

## Autores

Mónica Marcela Andino, María Valentina Erice, Juan Bautista Justo,  
Mauricio Pinto, Noelia Torchia, Eliana Britos Coria,  
Ángel Ruiz de Apodaca Espinosa, Oscar R. Vélez,  
María Verónica D'Inca, Mario A. Salomón, Víctor Burgos, Eduardo  
Comellas, Mauricio Buccheri, Valeria Mendoza y Araceli Agneni



**Instituciones que acompañan esta publicación.**



Universidad de Congreso **UC**



**UTN** REGIONAL MENDOZA



# AGUA Y POBLACIONES

**AGUA Y POBLACIONES**



**IRRIGACIÓN**  
Administrando el agua 140 AÑOS







# **AGUA Y POBLACIONES**



### TAPA

Antiguo surtidor público recuperado por vecinos de Carrodilla, Luján de Cuyo. Nos recuerda la época en que los habitantes debían caminar con baldes y otros recipientes hasta uno de estos surtidores para obtener agua en condiciones para beber y cocinar. Foto: Archivo Histórico del Agua.  
Departamento General de Irrigación.

### CONTRATAPA

Ciudad de Mendoza, oasis artificial cuya población es abastecido por el río Mendoza.

# **AGUA Y POBLACIONES**

**Sergio Leandro Marinelli y  
Mónica Marcela Andino**

(Directores)

Prólogo

**Antonio Embid Irujo**

Mendoza - República Argentina

2025

## **AGUA Y POBLACIONES**

Prefacio: *Sergio Leandro Marinelli*

Prólogo: *Antonio Embid Irujo*

Autores: *Mónica Marcela Andino, María Valentina Erice, Juan Bautista Justo, Mauricio Pinto, Noelia Torchia, Eliana Britos Coria, Ángel Ruiz de Apodaca Espinosa, Oscar R. Vélez, María Verónica D'Inca, Mario A. Salomón, Víctor Burgos, Eduardo Comellas, Mauricio Buccheri, Valeria Mendoza y Araceli Agneni*

Preedición: *Gabriela Ormeño y Sergio Terrera*

Diseño gráfico: *Inca Editorial*

Agua y poblaciones / Mónica Marcela Andino ... [et al.] ; Compilación de Mónica Marcela Andino ; Sergio Leandro Marinelli ; Prefacio de Sergio Leandro Marinelli ; Prólogo de Antonio Embid Irujo. - 1a ed. - Mendoza : Irrigación Edita, 2025.  
388 p. ; 21 x 15 cm.

ISBN 978-987-23642-7-4

1. Agua. 2. Población. 3. Desarrollo Urbano. I. Andino, Mónica Marcela II. Andino, Mónica Marcela, comp. III. Marinelli, Sergio Leandro, comp. IV. Marinelli, Sergio Leandro, pref. V. Embid Irujo, Antonio, prolog.

CDD 344.046



Copyright © 2025

Departamento General de irrigación

Correo electrónico: [irrigacionedita@gmail.com](mailto:irrigacionedita@gmail.com)

1ª edición: 100 ejemplares

Impreso en Argentina

Printed in Argentina

ISBN: 978-987-23642-7-4

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Los trabajos que integran esta publicación han sido sometidos a arbitraje de pares evaluadores conforme la metodología aprobada por Resolución 173/25 de la Superintendencia General de Irrigación de la Provincia de Mendoza.

El contenido de los artículos que aparecen en este libro es responsabilidad de sus autores.

## **PREFACIO**

La gestión del agua para consumo humano es compleja y plantea numerosos desafíos ya que para 2050 se espera que la población mundial alcance 9.800 millones de los cuales el 70 % se concentrará en áreas urbanas.

El actual modelo de desarrollo urbanístico ejerce una particular presión sobre el recurso hídrico y, dado el contexto de variabilidad climática, son necesarios cambios en la gobernanza del agua para garantizar un uso más sostenible y equitativo.

El Departamento General de Irrigación (DGI), autoridad del agua de la Provincia de Mendoza, por mandato constitucional tiene a su cargo su administración para todos los usos. Si bien tradicionalmente ha gestionado el agua atendiendo principalmente a las necesidades del uso agrícola, desde 2017 impulsa un cambio de paradigma hacia una gestión preventiva de los riesgos de la sequía, implementando un modelo sólido de gestión de la demanda comprensiva de todos los usos (Res. 408/20 de Superintendencia), poniendo especial énfasis en el diseño y ejecución de estrategias y medidas para una gestión sostenible del agua.

En particular, la Superintendencia promueve una específica línea de gestión urbana del agua dentro de la cual se han llevado adelante acciones concretas de gobernanza que consistieron, entre otras medidas, en convocar y conformar el “Consejo Asesor del Agua para Consumo Humano”, integrado por las máximas autoridades gubernamentales involucradas en el sector, con la finalidad de propiciar la preservación y conservación en calidad y cantidad del recurso. Para ello se propicia un marco de decisiones dinámico, criterioso y armónico, con concurrencia de las potencialidades propias del recurso humano de cada organismo que redunde en beneficios para la comunidad. En dicho ámbito se suscribieron acuerdos interinstitucionales con municipios



operadores del servicio público y con la empresa Aguas Mendocinas (AySam), principal operador, asumiendo cada uno de estos actores claves el compromiso de impulsar acciones, obras y reglamentaciones, dentro de sus respectivas órbitas de competencias, que tengan como eje central la eficiencia en el uso del agua, la concientización sobre la necesidad de disminuir las cantidades de agua utilizada per cápita y la preservación de la calidad del recurso.

Por otra parte, la Superintendencia ha promovido el dictado de numerosas disposiciones reglamentarias tendientes a regular la situación de los lotes urbanos de hasta 5.000 m<sup>2</sup> procurando que utilicen el agua de riego para el mantenimiento de los jardines, evitando así el uso de agua potable con esa finalidad. En dicho sentido, por Resolución n° 620/18 del Honorable Tribunal Administrativo, se crea la categoría Uso Urbano Recreativo, otorgando beneficios tributarios a los titulares de lotes de hasta 500 mts y 750 mts, al igual que se crea la categoría Consorcio Urbanización, otorgando a los barrios o loteos que se acojan al mismo, beneficios tributarios (Res. 723/15 HTA). Mientras que, por Res. 512/17 del Honorable Tribunal Administrativo, se regulan los PH Especiales con un novedoso esquema de entrega del agua en una única toma reservando la distribución interna del sistema al consorcio lo que redundará en un uso más eficiente y económico.

A los fines de la reglamentación de los artículos 115 inc. 1 de la Ley General de Aguas y del art. 4 inc. 1 de la Ley 4035, se promovió la creación de una categoría, mediante Resolución 613/22 del Honorable Tribunal Administrativo, dentro del uso de abastecimiento poblacional aplicable a usuarios actuales y futuros de agua no potable, en áreas no servidas por operadores formales del servicio público de agua potable y saneamiento, exigiendo una serie de recaudos tendientes a alcanzar la sostenibilidad en el uso urbano del agua intertanto se haga efectiva la expansión o creación de áreas servidas por los operadores respectivos.

El uso urbano eficiente del agua requiere que se implementen mejoras en las redes de transporte y distribución; micro y macro medición; mantenimiento de las redes internas en el hogar para evitar pérdidas; xerojardinería, sistemas de cañerías para aguas grises que

permitan su reutilización; incremento de la eficiencia hídrica y ampliación de las áreas de saneamiento para preservar la calidad de los acuíferos, procurando reducir la demanda con una mejor comprensión del valor del agua; mejorar la gestión de los residuos sólidos; impulsar la reutilización de las aguas; controlar las fuentes de contaminación no puntuales; mejorar el tratamiento de aguas residuales municipales e industriales, e insistir con campañas de información y concienciación ciudadana entre otras acciones en las que se está trabajando.

Sumado a lo anteriormente expresado, a partir de este año 2025, asumimos la función de control y regulación de los servicios públicos de agua y saneamiento en la provincia de Mendoza, lo que profundiza la urgencia de contar con un plan hídrico macro y por cuenca que incluya lineamientos de operación y expansión, metas reales, una legislación que dé seguridad jurídica y financiamiento para las inversiones necesarias.

En este contexto resulta muy oportuna la publicación de esta obra donde se abordan las principales problemáticas y desafíos jurídicos y técnicos que el desarrollo poblacional plantea a la gestión del agua. Los diversos autores que participan ponen sobre la mesa temáticas como la necesaria planificación del territorio y del recurso hídrico, el derecho al acceso al agua, pero también las obligaciones que ese derecho conlleva sin desconocer el enfoque de derechos humanos, también aportan diversas soluciones al reto de gestionar un recurso estructuralmente escaso en una provincia en crecimiento sostenido como la nuestra. Por todo esto, son bienvenidas las lecciones aprendidas en otras regiones con quienes compartimos similares realidades vinculadas al agua y a las poblaciones.

De cara a los desafíos futuros el DGI se prepara con planificación, gestión, control eficiente, nuevas normas y fomentando más concientización en los usos urbanos. Es hoy el momento de forjar un nuevo pacto social por el agua.

*Sergio Leandro Marinelli*

Superintendente General de Irrigación



## PRÓLOGO

*Antonio Embid Irujo<sup>1</sup>*

1. La publicación del libro “Agua y Poblaciones”, texto promovido por el Departamento General de Irrigación de la Provincia de Mendoza, permite comprobar la hondura de los muchos problemas vinculados al abastecimiento a poblaciones (terminología plenamente española), con otra denominación el uso doméstico del agua o, sin más, el suministro de agua a las ciudades. Y al lado de ello el lógico corolario del suministro: las consecuencias ambientales del vertido de las aguas una vez realizado su consumo por los hogares a los que llega el agua, consecuencias en las que también aparecen muchas y preocupantes cuestiones.

Y junto a la descripción de los problemas, también se encuentran en el libro las variadas soluciones que los prestigiosos expertos (en diversos saberes técnicos) que colaboran en la obra colectiva proponen para su superación. Con ello al lector y prologuista del texto (encargo que agradezco sobremanera al Departamento) se le ofrece la ocasión de sintetizar una parte de su pensamiento (ya publicado en diversas ocasiones) sobre estas cuestiones y, en general, para realizar un juicio (más que positivo, lo adelanto ya) sobre el libro que ahora ve la luz.

2. Decía que los problemas que afloran en el libro en torno al suministro de agua a las ciudades para atender los usos domésticos son muy importantes, en algún caso podrían llegar a calificarse como de angustiosos. Pero no son, en modo alguno, exclusivos de la Provincia

---

<sup>1</sup> *Catedrático de Derecho Administrativo.  
Universidad de Zaragoza.*

argentina de Mendoza sino generalizables a la situación general de esta problemática en Latinoamérica y, además y en algunas de las cuestiones que se tratan, el lector europeo podrá concluir en que se está tratando de hechos -y crisis consiguientes- que suceden también en su entorno.

Éste es un mérito evidente de la obra que prologo. Aun cuando la situación en Mendoza es referencia continua de los distintos trabajos que se incluyen en el texto, hay en la exposición de la variada problemática del suministro poblacional de agua y de los muchos datos que la acompañan, la clara enseñanza de que la situación que se describe trasciende los estrictos límites de la Provincia.

En efecto: se encuentran en el libro multitud de referencias y estadísticas (extraídas de publicaciones de organizaciones como la ONU, la OMS o la UNESCO) que se refieren a distintas realidades geográficas, no solo a las mendocinas. Singularmente ello sucede cuando la situación de las personas, colectivos o sectores que merecen el calificativo de vulnerables aflora con las particularidades concretas económicas o sociales que reflejan las limitaciones hoy existentes para un suministro seguro de agua potable (o de agua de calidad adecuada en la mayor parte de los casos, pues la potabilidad no deja de ser un referente último, casi excelso, muy difícil de alcanzar con generalidad en las presentes circunstancias) y todo ello con las consecuencias negativas que se centran en torno al surgimiento de enfermedades vinculadas a las deficiencias de suministro que en muchos casos, incluso, conducen a fallecimientos en porcentajes importantes, sobre todo en relación a niños y jóvenes.

3. El objetivo que reflejan los diversos trabajos incluidos en la obra ha sido ya descrito en los párrafos precedentes. Pero ahora se trata de comenzar a recordar las muy plurales formas de aproximación que se utilizan por los autores para describir la realidad del suministro de

agua a y en las ciudades. Debe mencionarse especialmente aquí cómo el cambio climático, el derecho al agua, la planificación administrativa, el ordenamiento territorial, la planificación urbana, el régimen económico-financiero..., son referencias continuas en los trabajos. Ello informa claramente del “moderno” planteamiento del libro que se sale claramente de la forma “tradicional” de afrontar esta cuestión y en la que los denominados usos comunes o el régimen concesional han formado normalmente el esqueleto, y también la carne que lo rodea, en esa forma, sino antigua sí, al menos, limitada, de trabajar. No quiere decir ello que estos temas clásicos del derecho de aguas no estén presentes en el trabajo, que lo están, pero desde un planteamiento que descubre las limitaciones de esa exclusivista forma de contemplar las cosas y la necesidad de elevar y ampliar el plano de la mirada.

Todo ello con una consecuencia fácil de advertir en los planteamientos expresos de los autores: que muchas de esas ópticas que yo, sin más pretensiones, he llamado “modernas” no están contempladas en la actual legislación mendocina aplicable al suministro de aguas por lo que deben leerse muchas de esas menciones o propuestas de los autores como una suerte de deseo e invitación a la modificación de esa legislación para incorporar a ella prescripciones que son imprescindibles para abordar, con alguna esperanza de éxito, la superación de los problemas que se plantean en el suministro hídrico ciudadano. Hay autores que se refieren expresamente a ese deseo de modificación indicando el sentido concreto por el que la que la misma debería moverse.

Precisamente la Provincia de Mendoza está en la actualidad recorriendo un ya largo proceso de modificación de esa legislación, (normativa que, por otra parte, ha tenido una calidad innegable en el tiempo histórico en que ha nacido). De tal forma que esa circunstancia supone una ocasión de oro para aprobar un conjunto de nuevas

perspectivas jurídicas que permitan a la Administración hídrica un mejor desempeño de su actuación y así poder servir de manera más eficaz a aquellos ciudadanos que en la actualidad se ven sometidos a las profundas deficiencias existentes, en cantidad y calidad, en el agua que utilizan para su alimentación e higiene.

4. Otra de las cuestiones que subyace a varios de los trabajos incluidos en la obra es la del peligro del fraccionamiento organizativo en cuestiones hídricas como las tratadas. Éste es un problema muy generalizado en Latinoamérica, aunque no solo en ella, sino que también existen muestras de lo que aquí critico en algunos países avanzados del llamado primer mundo. Es frecuente, así, que distintas entidades públicas u órganos administrativos se ocupen de la gestión del agua en función de los diversos usos a los que ésta se dedica. Si, ejemplificativamente, se trata de regular y gestionar el agua para la agricultura, suele aparecer de una o de otra forma el Ministerio de Agricultura con pretensiones que muchas veces son totalizadoras sobre la materia o excluyentes de cualquier atisbo de intento de gestión ajena. Igual sucede cuando se trata del agua como fuente productora de energía (hidroeléctrica, o, simplemente, refrigeradora de centrales nucleares o térmicas); en este caso es el Ministerio de Industria o el que, con otro nombre, se ocupa de esas cuestiones, el que cobra el mismo protagonismo usualmente monopolizador o excluyente. Y siguiendo con la somera descripción emprendida, cuando preocupan los vertidos o la calidad, o la evaluación ambiental de las obras hidráulicas, es entonces el Ministerio de Medio Ambiente, cuando existe lo que no siempre sucede, quien pretende aportar todo lo que haya de decirse sobre el particular vinculando completamente cualquier atisbo de opinión ajena. Y todo ello acompañado, como un baldón permanente, de la inexistencia de coordinación efectiva entre todas esas dependencias administrativas.

No merece la pena seguir por ese camino enumerador que está planteando -con las lógicas variaciones nominativas- una situación común a muchos países latinoamericanos que, por lo demás, es bien conocida. Y situación que va directamente contra la eficacia en la gestión siendo habitual que surjan conflictos por el predominio de las competencias de cada cuál, conflictos que impiden -y a veces lo hacen radicalmente- la adopción de casi cualquier tipo de benéfica decisión. Y no me introduzco en la descripción singular, todavía más perniciosa, que acontece en los países federales o allí donde los Municipios saltan a la palestra aduciendo un concepto absolutamente ilimitado de la llamada autonomía municipal. Ni siquiera, muchas veces, la falta de recursos económicos propios de la institución de que se trate, limita las pretensiones individuales de esa actuación generalizadora.

Tengo conocimiento -aunque ignoro el estado actual de las cosas- del proyecto de integración dentro del Departamento de Irrigación del llamado Ente Provincial de Agua y Saneamiento de Mendoza. Sin duda alguna -y sin saber el incremento y calidad de las funciones que ello comportaría para el Departamento de Irrigación- es ésta una idea que camina en la buena dirección de evitar el pernicioso fraccionamiento al que me estoy refiriendo en este punto del prólogo.

5. Pero tratando de cuestiones organizativas, es evidente que en el ámbito del agua no solo cuenta el papel de la Administración departamental o local tradicional, sino que la autoorganización de los usuarios es en todos los países -y no solo en los de tradición hispánica en estas cuestiones- fundamental. Los nombres y características de esas organizaciones -con un fondo común- difieren según países y tradiciones. En Mendoza reciben el nombre de Inspecciones de Cauce y no es posible imaginar la gestión del agua sin esa referencia. Inspecciones que están mayoritariamente vinculadas a un uso agrícola de sus miembros pero



que no olvidan, ni pueden olvidar, el papel de los usos urbanos a atender también con sus dotaciones hídricas. La realidad actual del mundo del agua es la pluralidad de usos vinculados a las clásicas concesiones (concesiones multipropósito) y ello también tiene lugar en la Provincia.

Debe destacarse, en ese plano, el estudio de Salomón (Gerente Técnico de una Asociación de Inspecciones de Cauce) sobre la cuestión y en el que hay que referirse necesariamente a su opinión acerca de que estas Inspecciones de Cauce no han podido dar adecuada respuesta a las exigencias de los suelos urbanos dentro de su territorio, lo que en cualquier afán modificador de la legislación de aguas (como el que ahora se vive en Mendoza) deberá ser tenido en cuenta de forma imprescindible dado el papel capital de las organizaciones de usuarios para enfrentar la gestión del recurso.

6. En realidad, es el concepto del “ciclo del agua” (que va desde la captación, transporte en alta, distribución municipal, depuración de aguas residuales urbanas y eventual reutilización) el que debería marcar el reparto y régimen competencial, caminando hacia la unificación organizativa en todo lo que fuera posible. Obviamente lo que aquí estoy diciendo debería ser apoyado, como presupuesto elemental, por una planificación hidrológica vinculante, en la que pudiera ordenarse claramente a todas las entidades partícipes -si no se conseguía una completa unificación- cuál es su papel concreto en la gestión de ese ciclo del agua evitando así el surgimiento de auténticos reinos de taifas (en la terminología medieval española propia de los reinos musulmanes posteriores a la disolución del califato de Córdoba) que es la situación que muchas veces es dable contemplar.

La profundización en el concepto del ciclo del agua tiene en el libro que ahora se publica, un tratamiento singular de los vertidos (y no solo de agua) que se realiza en el trabajo de Ruiz de Apodaca. En él se

---

plantea, además del régimen general de los residuos, el examen del contenido de la nueva Directiva europea de aguas residuales urbanas que sustituye a la “clásica” Directiva 91/271, y donde se configuran nuevas obligaciones para las entidades locales y los usuarios que van a ser bastante difíciles de cumplir en opinión del autor que menciono.

Esa necesidad de estudio del régimen completo de los residuos, y no solo de los vertidos de agua, resulta justificada plenamente cuando se lee con auténtica preocupación (en el trabajo de Víctor Burgos) que se retiran de las acequias de Mendoza más de 120 toneladas de basura diariamente, lo que plantea claramente la necesidad de un cambio cultural, como apostilla el autor. Ello refuerza la idea de que la educación ambiental debe ser una preocupación permanente de las entidades públicas y también, obviamente, que debe perseguirse con los instrumentos tradicionales del derecho administrativo (sanciones pecuniarias) y del derecho penal (calificación de los más graves de esos hechos como delito) tales actuaciones.

En esa idea de contemplación del completo ciclo del agua, debe mencionarse también aquí el trabajo de varios autores (Comellas, Buccheri, Mendoza y Agneni) en el que hay muchas menciones hacia la última parte del ciclo urbano del agua, la reutilización. Su lectura proporciona la satisfacción de leer cómo existe ya en la Provincia una cierta capacidad de reutilización con un reúso de efluentes para la agricultura de casi 4.000 hectáreas que se benefician de las aguas residuales urbanas tratadas. Sin duda éste es un camino a seguir en el que la preocupación fundamental debe ser la sanitaria, alcanzándose necesariamente determinados niveles de calidad según cultivos para permitir sin riesgos adicionales esa reutilización. (El ejemplo de California, que ha modificado su legislación para permitir la reutilización hasta para usos urbanos, no solo para los tradicionales agrícolas, o de

Singapur, más antigua y en el mismo sentido, debería ser tenido en cuenta en los futuros afanes técnicos que supongan avances en esta fase final del ciclo del agua).

7. Como no podía ser de otra forma y ante los graves problemas cuantitativos y cualitativos del suministro a poblaciones para usos domésticos, el derecho humano al agua está presente en varios de los trabajos de la obra. En algunos como preocupación monográfica (es el caso del trabajo de Justo, apuntando ya -probablemente con juicio benevolente sobre la situación actual- al futuro desarrollo del derecho al agua basado en la eficacia) y en otras aportaciones unido a variados tratamientos con los que guarda evidente relación (es el supuesto de los trabajos de Pinto y de Britos).

Es claro que desde hace ya bastantes años el derecho humano al agua debe ser elemento basilar de las políticas públicas a desarrollar en este ámbito, papel preferente que se inicia en 2002 y que se acrecienta desde que la ONU aprueba en 2015 los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, en particular y en relación a nuestro tema, a su Objetivo núm. 6 que establece la necesidad de conseguir de aquí a 2030 la cobertura universal (“garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, es la frase utilizada). Y todavía con más intensidad jurídica -sin constituir una decisión vinculante- cuando en 2010 la Asamblea General aprueba una Resolución (a iniciativa de Bolivia) donde se consagra ese derecho al agua.

Parece muy aventurado -cuando no directamente irreal- decir que el éxito acompañará a la formulación de ese ODS núm. 6; más bien bastaría con que hubiera una sustancial aproximación al mismo -teniendo en cuenta que el plazo finaliza dentro de sólo cinco años- para que pudiéramos entonar y sinceramente, un canto de alegría. Ya sucedió algo parecido con los llamados Objetivos del Milenio 2005-

2015 que no vieron en su año final concluir la finalidad de reducir a la mitad las personas que no tuvieran un adecuado suministro de agua y de depuración (seguro) también. Singularmente en este último caso de la depuración se puede hablar de fracaso, sin más, especialmente en lo que sucedió en Latinoamérica.

La verdad es que el volumen de inversión necesario para alcanzar las metas del ODS núm. 6 es tan alto y la situación actual de inversión tan nimia en relación a las cifras a conseguir (pueden consultarse estas cifras en diversos trabajos incluidos en el libro) que no parecen los países estar ahora en capacidad (y dudo que en ánimo) de emprender esa auténtica carrera de obstáculos llamada a fracasar inevitablemente. Ojalá en Mendoza pueda suceder lo contrario para lo que cooperaría de manera muy importante la consecución de un adecuado régimen económico-financiero tal y como se trata en el libro (Andino). Régimen económico-financiero del agua que es una de las principales fallas que puede advertirse en los distintos países latinoamericanos y que tiene una trascendencia especial en la cuestión que nos ocupa dado que el proceso de crecimiento de la población urbana es impresionante (el promedio en América Latina es del 81% de la población que vive en las ciudades sobre el total, guarismo que queda atrás con el 95'4% de Argentina según las cifras del trabajo de Víctor Burgos citando al Banco Mundial) y, por tanto, las necesidades financieras crecientes progresivamente y de forma geométrica.

Desde luego lo que debe destacarse es el esfuerzo intelectual, con todo éxito, que el trabajo de Pinto dedica a la aplicación del derecho humano al agua fuera de los sistemas urbanos vinculados a la distribución mediante las correspondientes infraestructuras, de agua potable. La dispersión rural, característica de ciertas áreas de Mendoza y también de otros lugares, exige ese planteamiento que, en el plano

de la práctica, conocerá dificultades evidentes para su implantación derivadas, fundamentalmente, de los recursos económicos necesarios para hacer realidad tal derecho humano en el amplísimo y poco poblado espacio rural.

8. Vuelvo ahora en un ligero apunte al cambio climático que es objeto de tratamiento singular en un trabajo de Andino y Erice con menciones importantes también en el de Víctor Burgos. Sin duda este cambio climático de origen antropogénico es muy importante a la hora de describir -y medir- algunos de los fenómenos hidrológicos extremos que hoy se dan de forma creciente, como las sequías y las inundaciones, y su trascendencia para el suministro poblacional del agua. Pero sería equivocado imputar al cambio climático todos los problemas que pueda haber en la gestión del agua en ese sector (y en otros). Probablemente idéntica descorazonadora problemática descrita en el texto sucedería aun sin cambio climático por la multiplicación de la población, los requerimientos consiguientes, y desaforados, de volúmenes de suministro, la contaminación de las aguas, el fraccionamiento organizativo, los déficits de financiación, las ausencias -o clamorosos errores- en la consecución de un adecuado régimen económico-financiero etc.

Es un acierto el planteamiento de Andino y Erice de que por medio de una planificación sólida se podría cooperar a la superación de esos problemas. Pero hay que advertir claramente que, si paralelamente al surgimiento de esa planificación la legislación hídrica no construye un régimen jurídico propio de ella, acentuando el carácter vinculante de la misma para las entidades públicas y guiando de forma clara a los particulares sobre lo que pueden, o no, hacer, esa planificación, por perfecta técnicamente que pueda parecer, será un gigante sustentado en pies de barro que no aguantará un combate realizado con alguna

seriedad sobre la validez de sus medidas y ante un órgano del poder judicial; de cualquier poder judicial y en cualquier país.

9. Una conclusión expresa e implícita en los trabajos incluidos en el libro y en la misma concepción de éste, es que los usos domésticos (el abastecimiento urbano o poblacional del agua) deben estar en la jerarquía de usos que se incluye siempre en la legislación de las regiones áridas (como es el caso de la Provincia de Mendoza) inequívocamente al frente de cualquier otro uso. Cuestión distinta es que la legislación -y la práctica en situaciones de sequía y consiguientes restricciones- deba proporcionar criterios para conocer claramente qué volumen de recurso entra dentro de las concesiones para uso doméstico y evitar que se cuelen en él pequeños usos industriales, riego de campos de golf, usos recreativos, o semejantes. Esto es muy importante, insisto, en las situaciones de sequía (tan frecuentes en los últimos tiempos) y la gestión inadecuada de esta realidad plantea para muchos usuarios rurales (usuarios agrícolas, normalmente) un sentimiento de maltrato, de diferenciación sin justificación en ese plano de las necesarias restricciones a adoptar. Esas restricciones también pueden tener lugar en el plano del uso preferente separando claramente los usos domésticos de otros que en determinadas concesiones aparecen intermezclados, a veces interesadamente y en otros casos por deficiencias técnicas o imposibilidad de separación.

10. La cuestión de las restricciones mencionada en el anterior apartado lleva necesariamente a plantear la cuestión de cómo corregir o superar los déficits de recursos hídricos para el abastecimiento poblacional, sobre todo en esas situaciones críticas.

En ese plano los usos poblacionales del agua se plantean como idóneos para la utilización de nuevas técnicas para procurar recursos no convencionales de agua. Estoy refiriéndome claramente a la reutilización

de las aguas residuales urbanas (sobre la que ya he indicado algunas cosas en párrafos anteriores) y a la desalación, que no sólo puede serlo de aguas marinas, sino también de aguas salobres de determinados acuíferos (masas de agua subterránea), aunque quizá, en ese caso, sería más apropiado utilizar preferentemente el concepto de “desalobración” sobre el de “desalación” o “desalinización”.

Ambas actuaciones permitirían reducir en alguna medida lo que veo en el próximo futuro como inevitable, y no sólo en el caso de Mendoza: el traslado, importante cuantitativamente, de recursos desde el uso agrícola al uso urbano. La preferencia de este uso urbano o poblacional sobre todos los demás, unido al hecho cierto del gran aumento de la población urbana, determina ese trasvase de recursos que solo puede salir de la agricultura por el amplio volumen de recurso utilizado en este sector económico. Por supuesto que, además de lo indicado, también la agricultura deberá reducir sus consumos por medio de la modernización de las infraestructuras agrarias tanto generales (canales o grandes acequias) como de riego en parcela. Los ejemplos de éxito en esas políticas son evidentes en otros países aun cuando no han llegado todavía de forma apreciable a la agricultura latinoamericana en general. Una modernización del regadío (apoyada en la utilización de recursos económicos públicos, pero también de los propios agricultores) es imprescindible y ello contribuirá a hacer más fácil -o menos perjudicial- ese necesario trasvase de recursos hídricos hacia el uso poblacional.

Por supuesto todo lo que indico implica también necesariamente la comprobación del volumen de recurso utilizado en todos los usos (singularmente en la agricultura) con la instalación de modernas infraestructuras para ese cómputo y la paralela construcción de un régimen económico-financiero que apoye la utilización racional del recurso hídrico y castigue claramente el despilfarro del recurso, hoy tan frecuente (Andino).

11. Ya he hablado en párrafos anteriores de la necesidad del estudio del ordenamiento territorial cuando se trata de cuestiones vinculadas al agua. El régimen jurídico del agua y el régimen jurídico del territorio no pueden separarse en modo alguno si se quiere apostar, con alguna posibilidad de éxito, por la superación de los problemas que aquejan a ambos sectores normativos y materiales de actuación.

La planificación administrativa es la técnica ya tradicional que puede unir ambas perspectivas y en ese plano en la Provincia de Mendoza se cuenta con algún previo antecedente de consecución de planes territoriales bien que los hidrológicos todavía estén por llegar. En esa perspectiva el papel de los Municipios se presenta como clave para impedir usos poblacionales de suelo donde no exista agua ni intención de llevarla (Torchia). Pero esta misma autora indica que no ha funcionado en muchas ocasiones el papel de estas entidades locales pues la práctica de los controles que teóricamente les otorga la legislación de orden territorial, se ha mostrado como ineficaz.

En esta misma perspectiva territorial hay que referirse a la aportación del trabajo de Víctor Burgos (con cita de trabajos suyos anteriores que contienen cifras preocupantes sobre el fenómeno que describe) acerca del peligro creciente de las inundaciones por la impermeabilización del suelo que tiene lugar merced a la desaforada construcción de infraestructura urbana (viviendas y los servicios generales vinculados a las mismas) lo que tiene como resultado impedir la recarga de los acuíferos (masas de agua subterránea) y, al tiempo, es la causa de inundaciones por esas aguas cuyo destino natural era infiltrarse en la tierra y que ahora no pueden hacerlo por tal impermeabilización.

Y en esa misma perspectiva de los planteamientos territorial debo mencionar aquí las aportaciones del mismo autor en torno al



llamado Corredor Aluvional y Biológico (CAB) que define como “el espacio territorial destinado a la preservación ecológica y reducción del riesgo de inundación en ambientes aluvionales, donde predominan cauces secos o de flujo temporal” La función principal del CAB sería reducir la exposición al riesgo de inundación, protegiendo a la vez los ecosistemas riparios y minimizando o restringiendo la ocupación humana y las actividades que puedan incrementar la vulnerabilidad ante eventos hidrológicos. Sería, y sigo la exposición de las ideas de este autor, una suerte de zona de reserva ecológica no edificable de uso público, de ancho variable ya que contempla las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico.

12. Debo ir concluyendo ya y hacerlo con la perspectiva propia del jurista que es la condición profesional que tiene quien suscribe estas páginas. Y en ese sentido no cabe duda de que un presupuesto que debe existir para la superación de los tantos problemas expuestos en este libro, radica en disponer una legislación adecuada al tiempo que se vive, nada menos que la tercera década del siglo XXI. En muy diversas ocasiones me he referido a la inadecuación de la mayor parte del contenido de las legislaciones hídricas de cualquier país, aunque cuenten solo con treinta o cuarenta años de antigüedad, para enfrentar los problemas que plantea en la actualidad la gestión del agua, máxime en los países áridos. La modernización de esa legislación es imprescindible, aunque con solo tal hecho no se asegura el éxito en las políticas públicas que, a partir de ella, se emprendan por las entidades administrativas competentes. También es necesaria una calidad de esa Administración hídrica basada, sobre todo, en la formación técnica de su personal. Y, por supuesto, en el convencimiento de la sociedad que sustenta en las democracias la dirección de tales Administraciones, acerca de que la mejora ambiental, la recuperación de espacios para

la naturaleza, y la transmisión por lo menos en las mismas condiciones recibidas (tan mínimas en muchos casos) a las siguientes generaciones de los recursos naturales, es un objetivo por el que merece la pena comprometerse y actuar.

Para ese gran objetivo el libro que he tenido ocasión de leer para escribir estas páginas inspirado por el mismo, constituye un texto de calidad innegable que ayudará de forma segura, a la consecución de los grandes objetivos que reúnen el trabajo de sus autores. Felicidades al Departamento General de Irrigación por promover su elaboración y publicación. Ahora solo toca comenzar el proceso de aplicación de tantas buenas ideas expuestas en él.

En Zaragoza, a 17 de enero de 2025.



## ÍNDICE

Prefacio <i>Sergio Leandro Marinelli</i> .....	7
Prólogo <i>Antonio Embid Irujo</i> .....	11
<b>Parte I - Aspectos jurídicos, derechos y obligaciones del uso del agua para poblaciones</b> .....	29
Cambio climático, agua y población vulnerable <i>Dras. María Valentina Erice y Mónica Marcela Andino</i> .....	31
La evolución del derecho humano al agua. La eficiencia como obligación básica <i>Dr. Juan Bautista Justo</i> .....	59
Usos domésticos del agua. Posibles técnicas jurídicas para ..... satisfacer necesidades humanas básicas <i>Dr. Mauricio Pinto</i> .....	79
Acceso al agua en áreas no servidas por el servicio público de agua potable. Aspectos normativos de la Provincia de Mendoza <i>Dr. Noelia Torchia</i> .....	115
Principios y bases para la determinación de tributos hídricos que ... pesan sobre el uso de abastecimiento de poblaciones. <i>Dra. Mónica Marcela Andino</i> .....	139
Obligaciones contracara del derecho humano al agua <i>Eliana Britos Coria</i> .....	173

*Parte II - Gestión sustentable del agua para poblaciones.....211*

El metabolismo urbano: la gestión de los residuos municipales y de las aguas residuales urbanas en el contexto europeo y español  
*Dr. Ángel Ruiz de Apodaca Espinosa.....213*

Demanda urbana  
*Ing. Oscar R. Vélez .....237*

Agua como recurso estructurante del territorio urbano de Mendoza  
*Dra. Arq. María Verónica D’Inca ..... 269*

Rol de las inspecciones de cauce en la gestión urbana del agua  
*Dr. Mario A. Salomón.....291*

Estrategias para mitigar impactos hídricos ante la urbanización del piedemonte mendocino: análisis de corredores aluvionales y biológicos en Luján de cuyo  
*Ing. Víctor Burgos .....325*

Hacia una gestión circular del agua en Mendoza: Innovación y sostenibilidad para el desarrollo agrícola  
*Dres. Buccheri M., Comellas E., Mendoza V. y Agneni A. ....357*

# PARTE I

*Aspectos jurídicos, derechos y obligaciones  
del uso del agua para poblaciones*



## **Cambio climático, agua y población vulnerable**

María Valentina Erice\* y Mónica Marcela Andino\*\*1

*SUMARIO. Introducción. 1. El cambio climático como fenómeno global. Hitos para afrontarlo. 2. Efectos del cambio climático y su relación con el agua. 3. Agua y población vulnerable. Desafíos. 4. Conclusiones. 5. Bibliografía.*

*RESUMEN: En el presente siglo, los efectos del cambio climático imponen los principales desafíos en materia de gestión del agua: falta de acceso a agua saludable y al saneamiento adecuado, y el aumento de desastres extremos relacionados con el agua, como inundaciones y sequías, que ya que afectan la sostenibilidad del desarrollo urbano. Por ello analizar la estrecha relación entre el agua y la población, -más aún las vulnerables-; los problemas urbanos asociados al agua desde el nivel de diseño de política a proyectos específicos sobre el terreno, y las brechas significativas de infraestructura y vacíos de gobernabilidad que existen para proporcionar servicios adecuados de agua en la mayoría de las ciudades será fundamental para alcanzar un desarrollo verdaderamente sostenible y duradero.*

### **Introducción**

El cambio climático constituye el problema más serio al que se enfrenta nuestra generación por los retos que plantea a la política y gestión del

---

1 \*María Valentina Erice. Abogada por la Universidad de Mendoza, Doctora por la Universidad de Navarra, España. Mediadora, Asesora Ambiental, Codirectora del Instituto por la Igualdad y Equidad para el Desarrollo Sostenible-FCJS-UM. Directora del Proyecto PIDUM: Justicia climática: acción por el clima con perspectiva de vulnerabilidad.

\*\* Mónica Marcela Andino. Abogada por la Universidad de Mendoza, Doctora por la Universidad de Zaragoza, España Codirectora del Instituto por la Igualdad y Equidad para el Desarrollo Sostenible FCJS-UM. Asesora de Superintendencia del Departamento General de Irrigación.



ambiente en general y del agua en particular.

El aumento de la temperatura, la alteración de las precipitaciones y la evapotranspiración, en las regiones secas de latitudes medias y en áreas dependientes de la nieve y del deshielo -como las propias del centroeste, noroeste y la región patagónica de Argentina-, están produciendo una afectación notable de la disponibilidad de agua. Esta situación extrema se agravaría con el crecimiento de la población, el cambio de los usos de la tierra y, en particular, la urbanización.

Los efectos adversos del cambio climático afectan a los ecosistemas de todas las regiones del Planeta y, de alguna forma, a todas las personas, de todos los países, de todos los continentes; pero no de la misma manera, sino que resultan particularmente graves para aquellas poblaciones que están en situación de vulnerabilidad, pese a que contribuyen muy marginalmente a las emisiones de gases de efecto invernadero, como son las niñas, niños y adolescentes, los mayores de edad, las mujeres, las personas enfermas o con discapacidad, los pueblos indígenas y las personas que viven en zonas rurales o sufren la pobreza.

Frente al cambio climático los riesgos a los que se encuentran sometidos el bienestar y desarrollo humano sostenible requieren, al menos, dos barreras de protección. La primera, desde las políticas que -instrumentadas normativamente- procuran contrarrestar los efectos del cambio climático en sí mismo atendiendo el problema atmosférico. La segunda barrera, desde las políticas que importan la regulación de la vida humana frente al escenario del inevitable cambio climático, atendándose con ellas cómo disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones y de su entorno ante los efectos de la referida catástrofe ambiental (Pinto, 2009).

Combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos es una cuestión de justicia entre especies y estabilidad del sistema terrestre; justicia intrageneracional (entre países, comunidades y personas), e intergeneracional (para con las generaciones futuras).

## **1. El cambio climático como fenómeno global. Hitos para afrontarlo**

Los avances del conocimiento y de la tecnología nos permiten afirmar que la Tierra es el único planeta en el que se dan las condiciones científicas para que exista y se desarrolle naturalmente la especie humana. El planeta, que tiene aproximadamente unos 4.500 millones de años, presenta características que permiten sostener la vida en general y la de nuestra especie en particular desde hace más de 10.000 años. Para mantener la habitabilidad resulta indispensable la energía proveniente del Sol, la protección de la corteza terrestre y de la doble envoltura fluida (agua y aire) de la Tierra, así como la conservación de la biodiversidad.

La energía luminosa del Sol que llega a nuestro planeta, atraviesa el aire y las nubes y alcanza la superficie, parte es absorbida e irradiada. La mayor parte del calor es absorbido por los gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y vapor de agua), e irradiado nuevamente, lo que hace que el calor quede atrapado cerca de la superficie de la Tierra, ralentizando la pérdida de calor hacia el espacio. El efecto invernadero es un proceso natural que mantiene al planeta en un promedio de temperatura favorable para sostener la vida tal como la conocemos (NASA, 2008).

Por otra parte, el clima - síntesis del tiempo atmosférico obtenida a partir de estadísticas a largo plazo-, no se mantiene inalterable, ya que ha cambiado muchas veces y cambiará a lo largo de la historia de la Tierra (variabilidad natural). Debemos conocer la historia cuaternaria más reciente para poder establecer, a partir de las claves del pasado, el futuro cercano (Martínez Graña, 2013, pág. 57). La tasa de cambios desde mediados del siglo XIX no tiene precedentes y no puede explicarse, como en tiempos pasados, entre otros, teniendo en cuenta el rol protagónico del Sol. Con la Revolución Industrial se produce una transformación de la vida del individuo totalizador, que no se circunscribe a la producción fabril, sino que se caracteriza por la industrialización, urbanización, revolución de la agricultura, transición demográfica, todo constituye la base del mundo contemporáneo que ayuda a comprender numerosos acontecimientos de la actualidad que ofrecen relación, directa o indirecta.

ta, con ella. En este tiempo, el hombre rompe su vinculación con la naturaleza (se sitúa frente a ella), que deja de ser algo extraño y peligroso, y se convierte en aquella fuente de bienes inagotables y de energías siempre activas. A partir de este momento, la presión que ejercemos como especie sobre la Tierra tiene una escala sin precedentes y la capacidad de control que tiene la humanidad es de tal magnitud que, si prescindiéramos de ella, no sería posible entender el funcionamiento presente de la mayor parte de los ecosistemas (Margalef, p.789)

La tendencia actual en relación con la variación del clima y el aumento de la temperatura del planeta es antropogénica. Se encuentra relacionada con las actividades humanas que aumentan las concentraciones de gases de efecto invernadero, y que resultan especialmente de la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, si bien colabora la deforestación, la urbanización, la industria y otras actividades humanas.

No obstante la afirmación anterior, destacamos que todavía un sector de la población se plantea si el calentamiento global está ocurriendo y un amplio sector que considera que es un hecho comprobado, tiene la percepción de que los científicos del clima no están de acuerdo sobre la causa que lo genera<sup>2</sup>.

Resulta importante destacar que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por su siglas en inglés), orga-

---

<sup>2</sup> Una percepción precisa del grado de consenso científico es un elemento esencial para el apoyo público a la Política Climática. Por ello, teniendo en cuenta la existencia de una brecha significativa entre la percepción pública y la realidad, un grupo de científicos examinó una extensa muestra de la literatura científica sobre el Cambio Climático global, publicada durante un período de 21 años, para determinar el nivel de consenso científico de que la actividad humana es muy probablemente la causa de la mayor parte del actual calentamiento global. Las conclusiones a las que arribaron demuestran que el número de artículos que rechazan el calentamiento global antropogénico es una proporción minúscula de la investigación publicada, y el porcentaje disminuye ligeramente con el tiempo. Entre los artículos que expresan una posición sobre el calentamiento global antropocéntrico, un porcentaje abrumador (97,2% basado en autoevaluaciones, 97,1% basado en calificaciones de resúmenes), respalda el consenso científico (Cook, y otros, 2013, pág. 6; De Nardi, 2022).

nismo de las Naciones Unidas dedicado exclusivamente a observar la ciencia que estudia el cambio climático, en su sexto informe concluyó que es inequívoco que el aumento de dióxido de carbono atmosférico (CO<sub>2</sub>), metano y óxido nitroso en la atmósfera durante la era industrial es el resultado de actividades humanas y que la influencia humana es el principal impulsor de muchos cambios observados en la atmósfera, el océano, la criósfera y la biosfera. “El cambio climático inducido por el hombre (...), ha causado efectos adversos generalizados, pérdidas y daños conexos a la naturaleza y a las personas, más allá de la variabilidad climática natural” (IPCC, 2022)<sup>3</sup>.

“Analizar y explicar con las categorías y metodologías propias de la historia política e institucional las decisiones que nos llevaron al borde del abismo podría ayudar a contrastar el negacionismo, concienciar a la ciudadanía y responsabilizar a los gobernantes. El cambio climático, antes de ser natural, es un producto histórico y, por lo tanto, político” (De Nardi, 2022).

Los cambios en el clima de nuestro Planeta provocados por el aumento de gases de efecto invernadero que tienen como fuente emisiones que provienen de actividades humanas son una cuestión científica. El efecto central es el aumento de la temperatura que, desde la época preindustrial (a partir de 1750), de forma comprobable, se calcula en aproximadamente 1,1 grados Celsius.

Según las últimas estimaciones de la NASA, sin una acción importante para reducir las emisiones, la temperatura global está en camino de

---

<sup>3</sup> Los clásicos negacionistas han buscado una nueva vía por la que canalizar su ideología y se han transformado en *climate delayers*, es decir su objetivo ya no es negar el cambio climático sino hacer todo lo posible por evitar, retrasar y obstaculizar toda acción para combatir la crisis climática. Por lo general esta postura se encuentra motivada por intereses económicos y políticos obstructionistas. En el caso de empresarios retardistas utilizan un discurso verde-*green fresh*-, y luego hacen *lobby* para frenar cualquier medida que intente poner trabas a sus negocios. El principal peligro de esta corriente es que, a diferencia de los clásicos negacionistas, no se les ve venir tan fácilmente. Ambas posturas, negacionistas o retardistas implican enormes barreras para la acción climática.

umentar de 2,5 °C a 4,5 °C para 2100 (NASA, 2008). Si bien el Informe sobre la Brecha de Emisiones 2023 de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) constató que se han producido avances desde que se firmó el Acuerdo de París, las emisiones de gases de efecto invernadero previstas para 2030 aún deben reducirse en un 28% para lograr los 2 °C del Acuerdo de París y en un 42% para el 1,5 °C (Naciones Unidas, 2023).

El calentamiento global adicional de la atmósfera, de los océanos y de la superficie terrestre, trae como tendencia general la aceleración del derretimiento del hielo en la Antártida, Groenlandia y el Ártico, la reducción de los glaciares terrestres en todos los continentes, el aumento del nivel global del mar, la acidificación de los océanos, el aumento en intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos (olas de calor y sequías), cambios en los patrones de precipitaciones, entre los más destacados (NASA, 2008) (Chuvioco, 2018).

El hito internacional que se adoptó para afrontar el problema del Cambio Climático lo constituye la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (en adelante CMNUCC), que se elaboró en la Cumbre de la Tierra celebrada en 1992 en la ciudad de Nueva York. En este paso fundamental se solicitó a los países la adopción de políticas y medidas de mitigación y el deber de información periódica. Al año siguiente Argentina aprobó por Ley N° 24.295, la CMNUCC, cuyo objetivo último es el lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Los Estados, reconociendo que los cambios del clima de la Tierra constituyen una preocupación común, adoptaron como primer principio el deber de proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades.

Luego de un complejo proceso de ratificación, la CMNUCC entró en vigor en 2005, con el Protocolo de Kyoto, que la puso en funcionamiento comprometiendo a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero según metas indivi-

duales acordadas. En su anexo se establecen objetivos vinculantes mediante compromisos cuantificados de limitación o reducción de las emisiones en el quinquenio 2008-2012. La enmienda de Doha aprobó un segundo período de compromiso de 2013 al 2020 (Naciones Unidas, Protocolo de Kyoto, 1997).

Por su parte, la Asamblea General de Naciones Unidas, el 25 de septiembre de 2015, aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible como Plan de Acción que corresponde ser implementado por los países y partes interesadas mediante una alianza de colaboración. La Agenda plantea diecisiete objetivos con ciento sesenta y nueve metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental. Con ellos se pretende retomar los Objetivos de Desarrollo del Milenio y conseguir lo que ellos no lograron. El objetivo del desarrollo sostenible (en adelante ODS) número trece, Acción por el clima, advierte sobre la necesidad de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Más tarde, en diciembre de 2015, la Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP21), alcanzó un acuerdo histórico. El Acuerdo de París, por primera vez, hace que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos que permitan combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo para que también puedan hacerlo. Como tal, traza un nuevo rumbo en el esfuerzo climático mundial (Naciones Unidas, Acuerdo de París). El principal objetivo del Acuerdo de París es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático limitando el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 °C, al tiempo que prosiguen los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C (Naciones Unidas, 2024).

Argentina, en 2019, sancionó la Ley de Presupuestos Mínimos de adaptación y mitigación al Cambio Climático Global (Ley N° 27.520), con el objetivo de establecer estrategias, medidas, políticas e instrumentos relativos al estudio del impacto, la vulnerabilidad y las actividades de adaptación al Cambio Climático que puedan garantizar el desarrollo humano y de los ecosistemas; así como asistir y promover el desarrollo de

estrategias de mitigación y reducción de gases de efecto invernadero en el país y de reducir la vulnerabilidad humana y de los sistemas naturales ante el cambio climático.

Reforzando el compromiso de Argentina con la acción climática, junto a la CMNUCC y con la implementación de los objetivos del Acuerdo de París (AP), se ha diseñado una Estrategia de Desarrollo Resiliente con bajas emisiones a Largo Plazo (ELP) a 2050 que se enmarca en el artículo 4, párrafo 19, del AP<sup>4</sup>. Dicha estrategia constituye un instrumento de la política climática nacional, que profundiza y da continuidad a los esfuerzos iniciados por Argentina en su Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés)<sup>5</sup>.

En su primer Contribución Determinada a Nivel Nacional Argentina comprometió, como meta incondicional, una reducción de sus emisiones de GEI del 15% en el año 2030 con respecto a las emisiones proyectadas en su BAU (*business as usual*) al mismo año, con la posibilidad de duplicarse en función del financiamiento y otros factores. En el año 2020, en su Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional precisó que no excederá la emisión neta de 359 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030, lo cual implicará una reducción en la limitación de las emisiones del 25,7% respecto la contribución anterior.

La última edición de la Conferencia de las Partes de la ONU sobre Cambio Climático (COP28), que se celebró en 2023, concluyó con el Acuerdo de Dubai. En este acuerdo los países firmantes asumieron el compromiso de transitar hacia el abandono de los combustibles fósiles, sin que se lograra consenso para fijar la eliminación progresiva, que era lo que se

---

4 Allí se sugiere a las Partes “esforzarse por formular y comunicar” sus estrategias “tomando en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales” (CMNUCC, 2015, p. 7).

5 Con ello además la Argentina responde a la invitación urgente del Pacto Climático de Glasgow, en el párrafo 32 de la Decisión 1/CMA.3, a presentar las estrategias a largo plazo para un desarrollo bajo en emisiones, orientadas hacia una transición justa con cero emisiones netas para mediados de siglo (CMNUCC, 2021).

esperaba. Es por ello que, en esa oportunidad el Secretario General de la ONU, Antonio Guterres, subrayó que es esencial unirse en torno a soluciones climáticas reales, prácticas y significativas que estén a la altura de la crisis climática, además enfatizó que la era de los combustibles fósiles debe terminar con justicia y equidad e insistió en que el multilateralismo sigue siendo la mejor esperanza de la humanidad (Naciones Unidas, 2023).

En particular en Mendoza se sancionó la Ley provincial n° 9585 que establece las directrices para la gestión integral del cambio climático en su jurisdicción. Esta norma tiene como objetivos fortalecer en el ámbito provincial el desarrollo humano ambientalmente sostenible, socialmente justo y económicamente equitativo, como así también cumplir con la Ley Nacional N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Con esta ley se busca impulsar la participación y educación ciudadana, fomentar la transición energética y promover un modelo de desarrollo bajo en carbono que alcance la carbono neutralidad a partir de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el ámbito territorial provincial.<sup>6</sup>

El escenario presente y futuro es muy complejo con posibilidades de escaladas de conflictos por cuestiones ambientales y climáticas, por lo que consideramos que fomentar la paz es un paso interconectado hacia un futuro sostenible. El mecanismo, a fin de solucionar los conflictos, se debe basar en el diálogo, en la empatía, en la tolerancia y el *rapport*, para generar cambios culturales en las personas participantes (Serrano Morán & Rivas Sandoval, 2016), convirtiéndose de tal manera en una herramienta para realizar acciones por el clima con perspectiva de vulnerabilidad.

Los efectos de las actividades humanas en el clima de la Tierra hasta la fecha son irreversibles en la escala de tiempo de los humanos, pero cada pequeño aumento de temperatura futuro evitado tiene como resultado un calentamiento menor. La Comisión de la Tierra advierte que, con un calentamiento global de 1,0 °C, decenas de millones de personas

---

<sup>6</sup> Publica en Boletín Oficial de Mendoza el 07 de noviembre de 2024.



estuvieron expuestas a temperaturas extremas y con un calentamiento de 1,5 °C, más de 200 millones de personas, desproporcionadamente aquellas que ya son vulnerables, podrían estar expuestas a temperaturas medias anuales sin precedentes y más de 500 millones podrían estar expuestos al nivel del mar a largo plazo. Estas cifras de personas perjudicadas superan ampliamente el principio aceptado de “no dejar a nadie atrás” y socavan la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por ello, si se quiere evitar la exposición de decenas de millones de personas a daños significativos, el límite justo debe establecerse en 1,0 °C o menos (Rockström, y otros, 2023).

## **2. Efectos del cambio climático y su relación con al agua**

El agua está en el epicentro del desarrollo sostenible. Es fundamental para el desarrollo socioeconómico, para la producción de alimentos, energía, para los ecosistemas y para la supervivencia de todos los seres vivos, incluyendo los seres humanos, y clave para la adaptación al cambio climático.

Pero a medida que aumenta la población mundial crece la presión sobre el planeta para poder satisfacer las necesidades básicas que implica, entre otros, el consumo de agua para sobrevivir y el conciliar la competencia entre las demandas para otros usos del recurso hídrico. Cabe tener presente que, la disponibilidad de agua dulce, desde la perspectiva del medio natural, varía considerablemente a nivel local y regional en función de factores geológicos y climáticos (en especial, de las precipitaciones y de las condiciones de los acuíferos); y desde la perspectiva del medio humano, del ritmo y la cuantía de las sustracciones realizadas para diversos usos y del mantenimiento de su calidad. El cambio climático es una variable que complejiza la situación y hace que la disponibilidad de agua dulce de calidad sea cada vez menos previsible.

Los nuevos escenarios son complejos, pero en función de las emisiones previsibles, se estima que el cambio climático, al aumentar las temperaturas eleva la humedad de la atmósfera, lo que trae como resultado tormentas y lluvias torrenciales, pero paradójicamente, también períodos de sequía más intensos a medida que se evapora más agua de la tierra

y cambian los patrones climáticos globales (Group, 2021). El cambio climático agrava el estrés hídrico, puede producir una modificación de la tasa de escorrentía superficial y de recarga de acuíferos, modificación de las zonas costeras, contaminación de los suministros de aguas, una disminución del potencial hidroeléctrico, disminución del turismo y graves pérdidas económicas (Garrido & Rey, 2011).

Los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más frecuentes e intensos y ya tienen repercusiones en todas las regiones. Entre 2010 y 2020, las regiones altamente vulnerables, en las que viven aproximadamente entre 3.300 y 3.600 millones de personas, experimentaron tasas de mortalidad humana por inundaciones, sequías y tormentas quince veces superiores a las de las regiones con una vulnerabilidad muy baja. Además, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se prevé que, entre 2030 y 2050, el cambio climático cause unas 250.000 muertes adicionales cada año.

La forma en la que se gestione la sequía (preventiva o reactiva) demostrará la capacidad de los Estados para adecuarse a las pautas del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres y los objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030)<sup>7</sup>. Dicho marco resulta un instrumento orientador de las acciones en materia de reducción del riesgo de desastre (RRD) para el periodo 2015-2030, y plantea entre sus metas la prevención de la aparición de nuevos riesgos y la reducción de los existentes<sup>8</sup>.

---

7 El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015. Este instrumento brinda a los Estados miembros acciones concretas para proteger los beneficios del desarrollo del riesgo de desastres. En concreto aboga por la reducción sustancial del riesgo de desastres y pérdidas en vidas, medios de subsistencia y salud y en los activos económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de personas, empresas, comunidades y países. Reconoce que el Estado tiene la función principal de reducir el riesgo de desastres, pero que la responsabilidad debe compartirse con otras partes interesadas, incluidos el gobierno local, el sector privado y otras partes interesadas.

8 Argentina, a fines del 2016, sancionó una ley específica para atender la problemática de la salvaguarda de vidas, bienes, infraestructura de sostén y medios de producción, Ley 27.287

En especial las sequías afectan negativamente las actividades productivas como el turismo o la agricultura y con ello la seguridad alimentaria, la generación de energía hidroeléctrica y la industria. No debe perderse de vista que las sequías afectan también la salud humana y animal, la seguridad personal de las mujeres que recorren grandes distancias en busca de agua, lo que les impide a las niñas y adolescentes el acceso a la educación. En general el contexto socioeconómico de la región afectada por la sequía la hará más o menos vulnerable a sus efectos.<sup>9</sup>

Será clave entonces para la gestión de riesgos de sequía la evaluación de los peligros, las vulnerabilidades y sus efectos con lo cual luego se podrá planificar un sistema de alerta temprana (vigilancia y predicción), y las necesarias actividades de prevención y mitigación (Andino, 2023).

---

que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SINAGIR). Esta ley introduce un cambio sustancial respecto de la forma tradicional de encarar la gestión del riesgo, en este caso de la sequía, ya que hace hincapié en las actividades de mitigación y reducción del riesgo definiendo un accionar proactivo que, a su vez, es complementado por acciones de respuesta una vez que un evento adverso ocurre. No obstante, en razón de ser un país federal y siendo los recursos naturales del dominio, originario, de las provincias serán las jurisdicciones locales las encargadas de gestionar el riesgo de ocurrencia de fenómenos hidrológicos extremos de sequías o inundaciones.

9 La provincia de Mendoza experimentó en los últimos años una sequía severa. A pesar de este déficit hídrico, los efectos socioeconómicos hasta hace una década aproximadamente, podían calificarse de moderados, entre otras cosas, gracias al manejo de las reservas en los distintos embalses, acción por la cual se pudo superar las dificultades de abastecimiento, con restricciones moderadas en algunas de las zonas de mayor riego, que oscilaron alrededor del 30% de la demanda en un año normal. Ha habido algunas incidencias en sistemas de abastecimiento, donde ha sido necesario utilizar suministros alternativos, pero sin consecuencias para los usuarios. Frente a ello se han realizado una serie de actuaciones urgentes de mejora y consolidación de regadíos, con la finalidad de obtener un ahorro de agua capaz de mitigar los efectos de la sequía. En general se ha impulsado la modernización de los sistemas de transporte, distribución y aplicación del agua en parcela, la elección de cultivos con variedades menos exigentes en agua, el empleo de recursos hídricos alternativos a los convencionales, como son las aguas procedentes de depuración de aguas residuales de núcleos urbanos. Sin perjuicio de ello no contó con apoyo legislativo la aprobación de un proyecto de ley que determinaba los lineamientos para un Plan de Sequía tendría que elaborar la autoridad del agua (Departamento General de Irrigación) con criterios técnicos adecuados y sobre la experiencia acumulada, que hubiese permitido disponer de ciertos indicadores hidrológicos con sus umbrales de sequía, así como las medidas adoptar en las distintas fases.

Pero no puede decirse que los efectos del cambio climático o la variabilidad climática son las únicas causas que provocan la sequía. El crecimiento demográfico y su consecuente presión sobre los recursos hídricos, la erosión de los suelos, incendios, desmontes y otros, son identificados también como causales de que, en los próximos años, más de 150 países experimenten un aumento a la exposición a la sequía consecuencia de lo cual para 2050, se estima que aproximadamente 3.900 millones de personas vivirán en cuencas hidrográficas bajo estrés hídrico severo (Kammeyer, 2017).

En este contexto el acceso al agua potable y el saneamiento adecuado resulta muy complejo en zonas del planeta signadas por escasez y déficit hídrico. En América Latina y el Caribe, por ejemplo, se estima que 17,8 millones de niños, niñas y adolescentes, viven en zonas donde no tienen suficiente agua para satisfacer sus necesidades diarias (UNICEF, 2022).

En Australia, la denominada Sequía del Milenio (que tuvo lugar entre 1997 y 2012), impulsó una serie de iniciativas e incentivos para el ahorro de agua, acompañado de los cambios legislativos necesarios. Como ejemplo de medidas concretas, en febrero de 2018, las restricciones al consumo de agua se intensificaron hasta alcanzar los 50 litros (13 galones) diarios por persona, lo que implica que los inodoros solamente podían descargarse una vez y las duchas debieron limitarse a 10 litros, multando a aquellas viviendas que consumieran más de 6.000 litros por mes. Además, se prohibió el uso del agua potable de la ciudad para la jardinería, el llenado de piscinas o el lavado de autos y, entre otras medidas, los productores agropecuarios debieron reducir su consumo en 60 % y las instituciones y empresas tuvieron que recortar su consumo en un 50 %.

En Ciudad del Cabo, que sufre una sequía muy severa desde 2015, se introdujeron estrictas restricciones al uso de agua, imponiendo un límite de 87 litros (o 23 galones) diarios por persona.

Frente a este panorama global, los Estados intensificaron sus programas de reducción de pérdidas de agua, lo que requiere grandes inversiones,

hicieron uso de reservas técnicas, adoptaron un enfoque de largo plazo con agresivas campañas de comunicación centrada en la conservación de agua, promocionando el uso eficiente de agua; se llevaron adelante capacitaciones y talleres con entes gubernamentales, asociaciones y ONG sobre ahorro de agua; se trabajó junto a comunidades y líderes sociales para difundir la gravedad de la situación y promover el ahorro de agua; se incentiva la reutilización de agua para lo cual fue necesario realizar esfuerzos para generar conciencia y cambiar la percepción sobre el agua reciclada, además de la aplicación de Tecnologías Inteligentes para Infraestructura Hídrica (SWIT) que tienen el potencial de contribuir significativamente a los servicios mejorados de suministro y a la eficiencia de las empresas proveedoras de servicios hídricos, reduciendo costos y pérdidas de agua, por lo que invertir en estas tecnologías resulta fundamental para la gestión del agua<sup>10</sup>,

En América Latina y el Caribe los efectos del cambio climático traducidos en sequías e inundaciones serán cada vez más frecuentes e intensos, el crecimiento demográfico continuará siendo poco planificado, y en consecuencia se incrementará la presión sobre el recurso hídrico afectando áreas rurales y ciudades. Por ello resultará fundamental aprender de las experiencias de países que han reaccionado de forma adecuada frente a tales fenómenos y comenzar a aplicar preventivamente, además de las herramientas de gestión de la oferta y demanda tradicionales, nuevos instrumentos que permitan gestionar de forma eficiente la demanda no solo para usos productivos sino, y muy especialmente, el consumo humano en contextos de sequías.

### **3. Agua y población vulnerable. Desafíos**

Habiendo transitado ya el primer cuarto del siglo XXI en un mundo que

---

10 En Sao Pablo, Brasil el Programa de Reducción de Pérdidas de Agua es permanente y consiste en grandes inversiones (US\$1.500 millones al día 19/11/2017), programadas para el período 2009-2020). En conjunto, estas acciones dieron como resultado una menor entrega de agua (de 71,4 m<sup>3</sup>/s en febrero de 2014, a una producción mensual en 2015 de 52.0 m<sup>3</sup>/s, con ello las pérdidas de agua cayeron 1,2 punto porcentual cada año durante la última década.

cada vez más se urbaniza las ciudades serán clave de la sostenibilidad, por ello analizar la estrecha relación entre el agua y la población, -más aún las vulnerables-; cómo están vinculados los problemas urbanos asociados al agua desde el nivel de diseño de política a proyectos específicos sobre el terreno, y las brechas significativas de infraestructura y vacíos de gobernabilidad que existen para proporcionar servicios adecuados de agua en la mayoría de las ciudades será fundamental para alcanzar un desarrollo verdaderamente sostenible y duradero.

El término vulnerabilidad es polisémico, que se refiere a objetos y sujetos heterogéneos; se usa como un concepto omnicompreensivo de realidad diversas, es ambiguo e indeterminado ya que, en general, no se precisan los requisitos de la condición de vulnerable ni se establecen procedimientos formales para la declaración de dicha condición. Compartimos la idea de que lo anterior lleva a la consideración como principio de la tutela de la vulnerabilidad y a la exigencia de la concreción al momento de diseñar políticas y adoptar medidas concretas ante los efectos del cambio climático. Entre los instrumentos jurídicos de protección de la vulnerabilidad climática podemos diferenciar la protección de la población vulnerable (vulnerabilidad humana), y la de los sistemas naturales vulnerables (Alenza García & Mellado Ruiz, 2020, págs. 108-109).

Etimológicamente, el término vulnerabilidad viene de la palabra latina *vulnus*, *vulneris*, que significa herida, herida del cuerpo o herida del espíritu. Así, la vulnerabilidad reenvía a la idea de fragilidad y de debilidad y apela a la necesidad de protección y atención.

Todos podemos estar o podríamos haber estado, en virtud de nuestra condición humana y nuestra finitud y de lo azaroso de la vida, en la situación en la que se encuentra la persona vulnerable.<sup>11</sup> En virtud de su carácter potencial la vulnerabilidad permite ponerse en el lugar del otro, verse en el sufriente, y en esta visión humanizada en la que se enlaza con la conciencia de responsabilidad, se apela a la solidaridad por el

<sup>11</sup> Vulnerable, según la Real Academia Española, es quien puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente.

prójimo vulnerable. Tomando a la igualdad como norte al que aspira el derecho, la vulnerabilidad no es una aproximación victimista, sino una perspectiva posible, constructiva y reparadora, empoderadora y equiparante; un eje transversal de análisis y aplicación de los derechos humanos fundamentales (Basset, Fulchiron, Bidaud-Garon & Larerrière, 2017, págs. 3, 19, 21-22).

La Justicia exige la igualdad, la no discriminación y la protección del débil y del vulnerable. Por ello, cuando se aprecia en algo o alguien una especial debilidad, fragilidad o vulnerabilidad, el Derecho debe proporcionar herramientas específicas dirigidas a compensar esas desiguales condiciones para hacer frente a los riesgos que amenazan su supervivencia o su integridad. De allí que destacamos como característica la gradualidad y la importancia de poder medirse y cuantificarse la vulnerabilidad para precisar la mayor o menor posibilidad de ser herido.

Si bien se sostiene que “ante el cambio climático todo y todos somos vulnerables. Unos lo son más que otros, porque la vulnerabilidad entraña gradualidad (...). La vulnerabilidad depende de dos factores: de la capacidad y características del sujeto/u objeto) vulnerable y del riesgo que existe de sufrir los daños. De ahí que las estrategias jurídicas frente a vulnerabilidad podrán centrarse en el incremento de las capacidades y demás condiciones para hacer frente a las amenazas de daños, o en la adecuada gestión de riesgos y protección frente a los mismos” (Alenza García, 2019, págs. 3-4, 8-9).

Dos son los principales desafíos en materia de agua que afectan a la sostenibilidad del desarrollo humano, en especial el urbano: la falta de acceso a agua saludable y a saneamiento y el aumento de desastres relacionados con el agua como inundaciones y sequías, que ya comentamos.

Con aproximadamente el 32% de los recursos hídricos renovables del planeta, América Latina es la región con una oferta de agua catalogada en promedio como alta y muy alta, pero ello no implica que esa disponibilidad del recurso sea accesible para la población por diversos factores.

Más de la mitad de la población mundial (57%) reside en centros urba-

nos; en América Latina la población urbana alcanza el 81,1%, mientras que Argentina ha experimentado un aumento del 64,7% al 92,4% entre 1950 y 2019 (CEPAL, 2019; Banco Mundial, 2019). Para el 2050, se espera que la población mundial alcance 9.800 millones y la población en áreas urbanas el 70%. Un análisis continuo de las tendencias de urbanización en varias ciudades del mundo para el período 1990-2015, ha mostrado que en los países menos desarrollados el consumo de tierra aumenta a un ritmo insostenible, triplicándose a medida que las poblaciones se duplican (Ángel, Lamson-Hall, Madrid, Blei, Parent, Galarza Sánchez y Thom, 2016).

La expansión urbana, no siempre planificada de forma adecuada, provoca que miles de personas vivan en ciudades en condiciones inadecuadas, sin servicios básicos, lo que incrementa considerablemente la presión sobre los recursos naturales –como el agua– y la energía. El incremento de la temperatura se traduce en una rápida escalada de riesgos con daños significativos y repercusiones peligrosas para los ecosistemas y todos los seres vivos, que afectan desproporcionadamente a quienes ya se encuentran en situación de vulnerabilidad.

En efecto, se ha reconocido que los daños ambientales “se dejarán sentir con más fuerza en los sectores de la población que ya se encuentran en situaciones vulnerables” (Consejo de Derechos Humanos, 2016, pág. 80), por lo cual, con base en la normativa internacional de derechos humanos, los Estados deben hacer frente a esas vulnerabilidades, de conformidad con el principio de igualdad y no discriminación” (Consejo de Derechos Humanos, Informe de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre la, 2009).

Asimismo, los fenómenos meteorológicos extremos y los cambios en los patrones del ciclo del agua dificultan el acceso al agua potable, especialmente para los niños y niñas más vulnerables, detalla un informe del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef, por sus siglas en inglés).

En América Latina y el Caribe, “17.8 millones de niños, niñas y adolescentes viven en zonas de alta o extremadamente alta vulnerabilidad al



agua. Esto significa que no tienen suficiente agua para satisfacer sus necesidades diarias”, añade Unicef. “En 2040, casi 1 de cada 4 niños y niñas vivirá en zonas con estrés hídrico extremadamente alto”, predijo el organismo en 2022<sup>12</sup>.

El actual modelo de desarrollo urbanístico ha aumentado de modo exponencial el consumo de agua. Las ciudades requieren un enorme suministro de agua dulce y, a su vez, tienen un gran impacto sobre dicho recurso natural. Como afirmó el Foro Económico Mundial (WEF, 2014, p. 22): Si bien la urbanización proporciona beneficios económicos y sociales importantes, también incrementa sustancialmente los riesgos relacionados con los trastornos ecológicos, la contaminación, el cambio climático y los desastres ambientales.

La magnitud de la urbanización plantea enormes oportunidades y desafíos en el camino hacia un futuro próspero y sostenible (SIWI, 2011)<sup>13</sup>. Por ello las autoridades de agua deberán focalizar su planificación y proyectos en cuatro pilares (SIWI, 2011, pp. 4-6): 1) Vincular el agua con la planificación y el diseño urbano; 2) Integrar e invertir en los asentamientos informales. 3) Ampliar y financiar servicios de agua y saneamiento sostenibles. 4) Crear sinergias entre los sectores del agua, la energía y la alimentación.

Debe tenerse presente que el concepto de desarrollo no se limita al crecimiento económico y que se necesitan objetivos más amplios que aborden el crecimiento responsable (Hamilton, 2004), el desarrollo inclusivo (Banco Mundial, 2008), el crecimiento ecológico urbano (OCDE, 2013) son conceptos que muestran que el crecimiento económico no puede y no debería ser el único indicador o consideración del desarrollo.

En Mendoza, su Área Metropolitana (AMM) presenta una estructura ur-

---

12 Otra estimación de la ONU que ilustra la situación advierte que “desde principios hasta mediados de la década de 2010, 1900 millones de personas (el 27% de la población mundial) vivían en zonas con potencial de grave escasez de agua. En 2050, esta cifra aumentará a entre 2.7 y 3.2 mil millones de personas”. La aceleración del cambio climático y el crecimiento de la población son los responsables.

13 Conclusiones de la Semana Mundial del Agua en 2011.

mana caracterizada como ciudad dispersa, con baja densidad general y desigual acceso a los servicios básicos para la población. Según un análisis de los usos del suelo en relación al consumo de suelo por expansión de la mancha urbana, el Programa de Ciudades de CIPPEC, a través del LUD identificó que en el período 2006 – 2016, la mancha urbana se expandió a un ritmo de 3,5% anual, alcanzando un factor de crecimiento de 3,5 x, lo que significa que, por cada 1 punto porcentual de incremento poblacional, la ciudad se expande 3,5 puntos.

Entre los usos residenciales, las urbanizaciones cerradas explican el 29% de la expansión y el residencial extraurbano (lotes de más de 500 m<sup>2</sup>) el 26%. La vivienda social explica el 9% de la expansión y las urbanizaciones informales el 3% (CIPPEC 2019). A ello debe sumarse un avance incontrolado de la mancha urbana sobre zonas con actividad agrícola de alto valor ecológico – productivo, es decir que afecta el recurso agua, las condiciones físicas del suelo, el patrimonio de riego, y la localización estratégica como cordón frutihortícola por su cercanía a zonas de consumo, entre otras singularidades. (MOLINA *et al* 2020)

En este contexto la gestión urbana del agua enfrenta grandes desafíos. En particular el área del Piedemonte al oeste de la ciudad, donde se está llevando adelante un proceso de regularización de los desarrollos urbanísticos, cuenta con una cantidad importante de parcelas y personas que habitan en ellas que al no encontrarse comprendidas en áreas servidas por algún operador del servicio público de no disponen de agua potable.

La gestión del agua para poblaciones,- urbanas o rurales-, es compleja y requiere, no solo de infraestructura de abastecimiento y de tratamiento de aguas residuales, sino también del control de la contaminación y de la prevención de sequías o inundaciones.

Como explica Bhari (2011), la urbanización y la demanda de recursos de agua son dos motores que necesitan una gestión integrada eficaz de los recursos hídricos. Es urgente la necesidad de explorar nuevas y múltiples soluciones para la mejora de la sostenibilidad de las ciudades.

Como se puso de relieve en la sexta sesión del Foro Urbano Mundial, 'la urbanización planificada requiere una capacidad política e institucional fuerte para gestionar las diferencias, las disputas sobre el uso del suelo y los conflictos de interés'.

En esa línea a la par de la aplicación de las herramientas legales tradicionales, resultará necesario aplicar nuevos instrumentos con un enfoque preventivo, atiendan las condiciones particulares de cada cuenca y sus diferentes tipos de usuarios para alcanzar un desarrollo económico, social y ambiental sostenible. Por ello, junto a las diversas estrategias que nos brindan las políticas sobre la oferta, en aras de una mayor disponibilidad neta del recurso, debe tenerse presente que las políticas sobre la demanda procuran una más eficiente utilización del recurso indispensable para consolidar una gestión integral del agua combinando políticas de oferta y de demanda.

Debido al complejo nexo multidimensional que existe entre el agua y las ciudades y sus vínculos con el desarrollo sostenible las soluciones deben ser también multidimensionales, obras de infraestructura (uso del suelo, transporte y gestión de residuos sólidos, entre otras) medidas eficaces sobre la demanda, planificación y gestión del agua desde la perspectiva integral, coordinación entre todos los actores involucrados y por sobre todo cambios en la gobernanza que conduzcan a un uso más sostenible y equitativo de los recursos hídricos para la sostenibilidad de las ciudades prestando principal atención a los sectores más vulnerables de la sociedad.

Resultarán fundamentales entonces los planes o programas de gestión de la demanda urbana que tengan por objeto por ejemplo generar concienciación ciudadana, instando el ahorro voluntario, información ciudadana y educación. Asimismo, se podrán aplicar programas que insten a la reducción del consumo de agua potable mediante la introducción de modificaciones técnicas en los equipos y dispositivos de consumo (electrodomésticos, sanitarios, fontanería, grifería, mejoras en la eficiencia del equipamiento doméstico), como así también la implementación de jardinería xeró-

fila, campañas de publicidad que cambien la visión que sobre la utilización de las aguas grises tiene la población, etc.

Además de las herramientas de gestión de la demanda de agua para usos productivos o de abastecimiento poblacional cubiertos a través del servicio público respectivo, no podemos dejar de mencionar que la escasez y más aún la sequía afectan también a los denominados usos comunes o indispensables para cubrir las necesidades básicas y fundamentales.

Estos usos por lo general se satisfacen por la auto gestión del usuario, quien debe procurarse el acceso a fuentes de agua que no siempre se ubican cerca de su lugar de residencia y deben transportar en vasijas o bidones, tarea que en la mayoría de los casos realizan las mujeres, niñas y adolescentes y que les insume varias horas del día. Cuando la sequía ocasiona el agotamiento de fuentes la tarea de recolección de agua se torna más compleja y ardua además de un conflicto en el seno familiar. Frente a dichas circunstancias los estados deberán, como mínimo, acercar fuentes de aguas alternativas para facilitar el acceso a un caudal mínimo de subsistencia.

Por otra parte, debemos reconocer que los instrumentos jurídicos, técnicos y económicos tradicionales, aún los contenidos en los regímenes legales de regiones que adolecen de escasez estructural de agua, no resultan suficientes para gestionar la nueva normalidad dominada por los efectos del cambio climático. Por ello deberá propiciarse la reducción de consumos, analizar desde un punto de vista racional cuáles son los usos económicamente más rentables, eficiente y ambientalmente más aceptables.

Estamos seguros que los instrumentos y herramientas jurídicas tradicionales no son suficientes para enfrentar el desafío de gestionar el agua para poblaciones en contextos de cambio climático.

En los últimos años las sequías han sido agentes de cambios en los modelos de gestión del agua, de modificaciones en las legislaciones para dotar de mayor flexibilidad y dinamismo al marco normativo, y nuevos enfoques adaptativos, elaboración y aplicación de planes, programas y acciones operativas que tienen por finalidad incrementar la capacidad institucional y crear conciencia entre los usuarios para la reducción de consumos.<sup>14</sup>

Resulta indispensable que junto a las medidas estructurales sobre la oferta hídrica se consolide el modelo de gestión enfocado en la demanda, cuyos objetivos principales sean identificación de todas las causas que influyen en el denominado déficits hídricos, la revisión de los títulos jurídicos y de los usos a los que se asigna el agua según criterios sociales y económicos, la satisfacción de la demanda con el menor volumen posible ajustado a variables como el tipo de cultivo, suelo, etc., la educación para la toma conciencia de su escasez, entre otras medidas. (Andino 2023).

Indefectiblemente la problemática de la expansión urbana y el aumento demográfico requiere coordinación entre todos los actores involucrados y por sobre todo cambios en la gobernanza que conduzcan a un uso más sostenible y equitativo de los recursos hídricos urbanos. Para ello es clave una planificación sólida la cual debe considerar un diseño adecuado de estrategias de prevención y mitigación, con la intención firme de reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia de aquellos grupos de

---

<sup>14</sup> La sequía severa y prolongada que sufrió Mendoza en los últimos diez años motivó un cambio de paradigma en la gestión del recurso hídrico pasando de un modelo que sólo pensaba en la oferta a uno de gestión de la demanda con enfoque ambiental y de derechos humanos, donde además se pasó de la reacción frente a las emergencias hacia un modelo preventivo, orientado puntualmente a la gestión del riesgo de la sequía. Ejemplo de ello son las Resoluciones n° 408/20 de Superintendencia, 334/21 de HTA, 623/22 de HTA y en especial el Gobierno de Mendoza encargó la redacción de un Código de Aguas que armonice y modernice la legislación de aguas local para hacer frente a los desafíos para la gestión que marcaran el presente siglo.

población que presentan mayor riesgo (Holloway, 2006).

#### **4. Conclusiones**

Los efectos adversos del cambio climático afectan a los ecosistemas de todas las regiones del Planeta, a los continentes, países y a todas las personas, pero no de la misma manera, ya que resultan particularmente graves para aquellas poblaciones que están en situación de vulnerabilidad.

No podemos retroceder el tiempo, pero resulta necesario un cambio transformador que abra la ventana a la innovación, a nuevas ideas y paradigmas (Roctröm, y otros, 2023).

El rol que han asumido los Estados frente al fenómeno ya instalado del cambio climático resulta clave para una adaptación y mitigación de sus efectos, que debe ser progresiva y constante, en pos de preservar el ambiente de cada país en particular y el bienestar del planeta en general.

Alcanzar las metas de mejora de la gestión del agua en ciudades y poblaciones de países en desarrollo, de manera sostenible, requiere lazos institucionales y acciones concretas desde las lecciones aprendidas en la práctica sobre la gestión del agua y el desarrollo urbano. Por ello resultan de vital importancia la cooperación y colaboración interinstitucional, así como también la participación activa de usuarios y ciudadanos en la gobernabilidad del agua y del territorio.

Nos encontramos en un momento decisivo, en el que responder al cambio climático justo sobre la base de la equidad es un imperativo legal y ético puesto que, los efectos adversos del cambio climático tienen consecuencias sobre el disfrute efectivo de los derechos humanos, entre otros, el derecho a la vida, el derecho a la alimentación adecuada, el derecho al agua y saneamiento,

el derecho al disfrute del más alto nivel posible de la salud física y mental, el derecho a una vivienda adecuada, el derecho a la libre determinación y el derecho al ambiente sano. Y son las niñas, niños y adolescentes, las personas mayores de edad, las mujeres, las personas enfermas o con discapacidad, las personas en situación de pobreza y las que están en situación de migrantes, quienes se ven más afectadas, corren un mayor peligro y están especialmente expuestas a los riesgos, impactos y daños relacionados con el cambio climático.

Combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos es una cuestión de justicia entre especies y estabilidad del sistema terrestre; justicia intrageneracional (entre países, comunidades y personas), e intergeneracional (para con las generaciones futuras). Para que ello sea posible “sin dejar a nadie atrás” el eje transversal de análisis lo constituye la perspectiva de vulnerabilidad.

## 5. Bibliografía

ALENZA GARCÍA, J. (2019). Vulnerabilidad ambiental y vulnerabilidad climática. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 10(1), 1-46.

ALENZA GARCÍA, J., & MELLADO RUIZ, L. (2020). *Estudios sobre cambio climático y transición energética*. Madrid: Marcial Pons.

AGUILAR BARAJAS, JÜRGEN MAHLKNECHT, JONATHAN KALEDIN, MARIANNE KJELLÉN Y ABEL MEJÍA-BETANCOURT. (2018). *Agua y ciudades en América Latina: retos para el desarrollo sostenible*. T. Monterrey -BID

ANDINO, M. (2023). “La gestión de la demanda en contextos de sequía”. En García Pachón Pilar (ed.). *Derecho de aguas*. Tomo X. Bogotá, Universidad Externado de Colombia, pp. 187-221.

ANGEL, S.; LAMSON-HALL, P.; MADRID, M.; BLEI, A. M.; PARENT, J.;

BANCO MUNDIAL. (2019). *Perspectivas de la urbanización mundial*. Recuperado de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL>

BASSET, U., FULCHIRON, H., BIDAUD-GARON, C., & LAFFERRIÉRE, J. (2017). *Tra-*

*tado de la vulnerabilidad*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Thomson Reuters - La Ley.

BBC. (2 de septiembre de 2023). *BBC NEWS Mundo*. Recuperado el 2024, de <https://www.bbc.com/mundo/articulos/c6pg0xwz81wo>

BHARI A. (2011) Towards integrated urban wáter managment. Documento de Perspectiva. Asociación Mundial para el Agua. Estocolmo.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Sostenibilidad Urbana en América Latina y el Caribe. Disponible <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16383/sostenibilidad-urbana-en-america-latina-y-el-caribe>

BORRÁS PENTINAT, S. (2021). *Justicia climática. Visiones constructivas desde el reconocimiento de la desigualdad*. España: Tirant lo Blanch.

CABEZAS VICENTE, M. (2024). *Justicia ambiental y climática: visiones interdisciplinarias desde los derechos humanos*. España: Universidad de Salamanca.

CAFFERATA, N. (2021). La construcción de un nuevo Derecho Ambiental. *Revista Andaluza de Administración Pública*, 100, 45-65. Obtenido de <https://ws168.juntadeandalucia.es/revistaselectronicas/raap/article/view/1289/1234>

CHUVIECO, E. (15 de mayo de 2018). Cambio Climático: qué sabemos, qué hacemos? Pamplona, Navarra, España. Obtenido de <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/cambio-climatico-que-sabemos-y-como-respondemos>

CIPPEC (2019) Estrategias para el desarrollo integral del Área Metropolitana de Mza.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2019). América Latina y el Caribe: Estimaciones y proyecciones de población. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/estimaciones-proyecciones-poblacion-total-urbana-rural-economicamente-activa>

Consejo de Derechos Humanos. (2009). *Informe Oficina Alto Comisionado ONU*.

Consejo de Derechos Humanos. (2016). *Informe del Relator Especial sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute de un medio*.

COOK, J., NUCCITELLI, D., GREEN, S., RICHARDSON, M., WINKLER, B., PAINTING, R., SKUCE, A. (2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters*, 8(2), 1-7. doi:10.1088/1748-9326/8/2/024024



DE NARDI, L. (28 de septiembre de 2022). El cambio climático es un producto histórico y político. *The Conversation*. Obtenido de <https://theconversation.com/el-cambio-climatico-es-un-producto-historico-y-politico-191095>

ESCUDERO PEÑA, N., MARTIN, L., SEPÚLVEDA OCAMPO, R., D'INCA, V., RAZQUIN, O., BRAVO SÁNCHEZ, J., & ANDINO, M. (2024). Urban Territorial Planning and Integrated Watershed Management in Comparative Perspective. The Mendoza (Argentina) and Aconcagua (Chile) Rivers. *Revista Geográfica De Chile Terra Australis*, 60(1). <https://doi.org/10.23854/07199562.2024601.escudero>

FORO URBANO MUNDIAL 6° Sesión.

GARRIDO, A., & Rey, D. (2011). Agua y cambio climático en España. *Economías. Colección de Madrid*, 35-44.

GALARZA SÁNCHEZ, N. Y THOM, K. (2016). Atlas of Urban Expansion. Volume 2: Blocks and Roads. Nueva York: NYU Urban Expansion Program / UN-Habitat / Lincoln Institute of Land Policy. Recuperado de: <http://www.atlasofurbanexpansion.org/data>

GROUP, W. B. (17 de junio de 2021). *Inundaciones y sequías: una respuesta ÉPICA a estos peligros en la era del cambio climático*. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/06/17/floods-and-droughts-an-epic-response-to-these-hazards-in-the-era-of-climate-change>

HAMILTON, (2004) Responsible growth for the new millennium. En Banco Mundial Perspective on development. Washington DC.

HOLLOWAY (2006). Disaster mitigation. En D.A. Clark (ed) *The Elgar companion to developments studies*. NH. EEUU.

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Reino Unido y Nueva York: Cambridge University Press.

KAMMEYER, C. (2017): *The World's Water Challenges 2017*. Disponible en; Pacific Institute <https://pacinst.org/worlds-water-challenges-2017/>

MARTÍNEZ GRAÑA, A. M. (2013). El agua y el cambio climático. *Sociedad de Ciencias de Galicia* (12), 54-62.

MOLINA, G. E., ARBOIT, M. E., MAGLIONE, D. S., SEDEVICH, A. M., & MUTANI, G. (2020). Estudio de expansión urbana, crecimiento poblacional, consumos ener-

géticos e índices de vegetación en el Área Metropolitana de Mendoza. AREA - Agenda De Reflexión En Arquitectura, Diseño Y Urbanismo, 26(1), pp. 1-21. Recuperado a partir de <https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/area/article/view/926>.

NACIONES UNIDAS. (13 de diciembre de 2023). *Noticias ONU*. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de Mirada global. Historias humanas: <https://news.un.org/es/story/2023/12/1526407>

NACIONES UNIDAS. (1992). *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*.

NACIONES UNIDAS. (1993). *Declaración de Ríos sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

NACIONES UNIDAS. (1997). *Protocolo de Kyoto*. Obtenido de <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/spanish/cop3/kpspan.pdf>

NACIONES UNIDAS. (2024). *Acción por el clima*. Obtenido de El agua: en el centro de la crisis climática: <https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water>

NACIONES UNIDAS. (2024). *Mensaje clave día mundial del ambiente*. Obtenido de Nuestras tierras. Nuestro futuro. Somos la generación restauración: <https://www.worldenvironmentday.global/es/did-you-know/key-messages>

NACIONES UNIDAS. (s.f.). *Acuerdo de París*. Obtenido de <https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris>

NASA. (12 de 05 de 2024). *Cambio Climático*. Obtenido de <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/>

OCDE (2013) *Green growth and cities*, Paris.

PACTO MUNDIAL, R. (19 de diciembre de 2023). *Medioambiente y clima*. Obtenido de <https://www.pactomundial.org/noticia/cop28-el-inicio-del-fin-de-los-combustibles-fosiles/#COP28>

PINTO, M. (2009). La percepción del cambio climático en los institutos del Derecho de Aguas. Una aproximación desde el régimen mendocino. En *Revista de Derecho Ambiental*. Junio de 2009.

RIVERA, J., LAURO, C., & OTTA, S. A. (2021). Cuantificación del déficit hidrológico reciente en la región de Cuyo a partir de indicadores de caudales bajos. *Boletín*

De Estudios Geográficos, (116), 23–44. <https://doi.org/10.48162/rev.40.006>

ROCKSTROM, J. (2009). Los límites planetarios. *Nature* (461), 472-475.

ROCTRÖM, J., GUPTA, J., LADE, S. L., ABRAMS, J. F., ANDERSEN, L. S., & otros, y. (31 de mayo de 2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 619, 102. doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>

SERRANO MORÁN, J., & RIVAS SANDOVAL, F. (2016). Mediación y medio ambiente. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 5(9), 1-16.

SIWI 2011. Semana Mundial del Agua. Estocolmo

UNESCO. (2006). *Informe del Grupo de Expertos sobre el principio precautorio de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST)*. París.

UNICEF. (22 de marzo de 2022). *El agua y la crisis climática mundial: 10 cosas que debes saber*. Obtenido de <https://www.unicef.org/chile/historias/el-agua-y-la-crisis-clim%C3%A1tica-mundial-10-cosas-que-debes-saber>

UNITED NATIONS, E. (2023). Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Obtenido de <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>.

UNSECO, U. . (2023). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2023. Alianzas y cooperación por el agua. Colombia, Peruglitz, Italia: UNESCO.

WEF (2014). Foro Económico Mundial

WORLD ECONOMIC FORUM. (2023). The Global Risks Report 2023. Ginebra: World Economic Forum. Disponible en: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf)

## **La evolución del derecho humano al agua. La eficiencia como obligación básica**

*Juan Bautista Justo<sup>1</sup>*

### **I. Introducción**

En las últimas décadas, el derecho humano al agua (DHA) ha tenido un vertiginoso avance en América Latina. Prácticamente todos los tribunales de la región, incluida la Corte Interamericana de Derechos Humanos, lo han receptado y van perfilando día a día sus alcances.

Pese a esos importantes progresos, estamos lejos de haber alcanzado los resultados deseados. El efectivo disfrute del DHA sigue siendo un desafío en la mayoría de los países, que se agiganta a medida que los procesos de degradación ambiental y cambio climático se acentúan.

En lo que podría considerarse como la “primera etapa” del DHA, que va desde su consagración en 2002 con la Observación General (OG) N° 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas (CESCR) hasta la actualidad, este derecho ha cumplido exitosamente –al menos desde la perspectiva del discurso jurídico- el rol de insumo para la resolución de casos judiciales. En general, esos casos suelen involucrar a individuos o grupos más o menos extensos y estar ligados a la falta de acceso al derecho (conexiones) o la contaminación del recurso.

La consolidación de esa primera faceta hace necesario pensar en nuevo capítulo del DHA, donde este dispositivo jurídico permita catalizar procesos de más amplio espectro, es decir, salir de los casos puntuales para

---

<sup>1</sup> Profesor de Derecho Administrativo de la Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

empezar a incidir más fuertemente en el diseño de las políticas públicas.

Este trabajo propone comenzar a recorrer esa “segunda etapa” del DHA a partir de encuadrar a la eficiencia como una obligación básica inherente a ese derecho. Hoy, un piso mínimo del DHA es *detener el derroche*.

La traducción jurídica de esa idea es que, en el actual grado de evolución del DHA, la ineficiencia en la gestión del agua constituye un hecho ilícito internacional que activa en cabeza del Estado las obligaciones de cesación y reparación, para cuyo cumplimiento deben desplegarse estrategias inmediatas y concretas que permitan revertir esa situación.

## II. Surgimiento y desarrollo del derecho humano al agua

Hasta fines del siglo XX, el DHA sólo había sido reconocido esporádicamente en declaraciones e instrumentos de *soft law*,<sup>2</sup> carentes de efecto vinculante para los Estados. Esa situación varió radicalmente con la OG 15 del CESCR, cuando se asignó a este derecho rango de *hard law* al considerarlo implícito en un tratado internacional vinculante, como el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC).<sup>3</sup>

La época de eclosión del DHA no fue casual. Ella coincidió con el fenómeno de liberalización global de los mercados post guerra fría, que generó dos tendencias que influyeron tanto en el surgimiento como en el lugar actual de este derecho (Justo, 2015).

La primera fue la corriente de privatización de los servicios de agua potable y saneamiento y de aplicación de políticas de contención del gasto público que influyeron sobre la capacidad de los prestadores estatales que quedaron en pie. Esta tendencia tuvo el protagonismo en el debate

---

2 Se destacan la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua celebrada en Mar del Plata en 1977 y el Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental, 1981-1990.

3 CESCR, Observación General N° 15, *El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto)*, 2002.

sobre el DHA en los 90´ y luego declinó con el retiro de una cantidad importante de operadores privados y la vuelta a esquemas de prestación estatal.

La segunda fuerza que impulsó la evolución del DHA fue el proceso de mercantilización de los recursos naturales derivado del aumento global del precio de las principales materias primas, que se tradujo en el incremento del flujo de inversiones extranjeras hacia los países en vías de desarrollo y el inicio o reactivación de grandes proyectos productivos. Esta tendencia fue creciendo aún después de los 90´ y hoy enmarca la mayor parte de los conflictos sociales en relación al agua, lo cual ha hecho que el DHA vaya expandiendo su ámbito de incidencia desde los sistemas de abastecimiento poblacional hacia la gestión de los recursos hídricos en general.

Como dijimos, un hito fundacional en esa saga histórica está dado por la emisión de la OG 15. Allí se sintetizan los aspectos claves de este derecho: fundamentos normativos, contenido y obligaciones estatales. Ese *corpus* conceptual es el que sigue siendo utilizado por los operadores jurídicos –incluyendo a los tribunales domésticos e internacionales– al momento de aproximarse a la problemática (Justo, 2013).

En la radiografía del DHA que propone la OG 15 se replica el método utilizado por el CDESCR para sistematizar cada derecho reconocido por el PIDESC y facilitar –de ese modo– su implementación por los Estados.<sup>4</sup>

Ese método comienza por la descripción de las bases normativas y contenido mínimo del derecho, el cual se indaga a través de los componen-

---

4 Uno de los principales desafíos que enfrenta la implementación del PIDESC se vincula con la necesidad de clarificar el alcance de sus disposiciones. Ese rol es cumplido por las Observaciones Generales (OG) del CDESCR, que fijan en términos amplios –fuera de un caso concreto– los lineamientos fundamentales de cada uno de los derechos que ese tratado consagra. El propósito de las OG es asistir a los Estados para que apliquen por sí mismos el PIDESC, a partir de conocer claramente cuáles son las obligaciones que él engendra. Si bien no revisten carácter obligatorio, ellas expresan la interpretación que del pacto hace su órgano internacional de aplicación, lo cual les confiere un peso legal decisivo.

tes de *disponibilidad, calidad y accesibilidad* –factor que se desagrega en accesibilidad física y económica, directiva de no discriminación y acceso a la información-, para luego delinear los rasgos centrales de las obligaciones asumidas por los Estados respecto de aquél.

La clasificación de las obligaciones en esta materia atiende, por una parte, al *contenido de la conducta debida* por el Estado, que nos permite identificar a las obligaciones de *respeto, garantía y protección*. Paralelamente, el segundo criterio de clasificación atiende al *grado de satisfacción del derecho que resulta exigible*, lo cual lleva a deslindar las obligaciones *básicas* -que son aquellas de exigibilidad inmediata y que procuran asegurar un grado mínimo de disfrute de derechos elementales- de las obligaciones *progresivas*, que se cumplen demostrando la adopción de medidas eficaces tendientes al logro gradual del objetivo convencional. Para acreditar el cumplimiento de las obligaciones progresivas los Estados deben demostrar que han tomado de buena fe las medidas necesarias y factibles encaminadas a la plena realización del derecho en juego. Esto significa que esas obligaciones son *de medios*. Por el contrario, las obligaciones básicas son *de resultado*: el Estado no puede justificar en ninguna circunstancia su falta de acatamiento y por ende toda situación que implique ausencia de disfrute de ese núcleo esencial del derecho configura una violación al tratado.

Bajo esas coordenadas, el dictado de la OG 15 generó un *boom* del DHA. Indudablemente, existía un escenario de conflictividad que ese derecho permitió empezar a gestionar desde una nueva perspectiva.

Todos los países latinoamericanos comenzaron a debatir y regular la cuestión, tanto a nivel legal como constitucional. Los tribunales comenzaron a receptar y aplicar la figura, por lo que el DHA comenzó a poblar los repertorios jurisprudenciales, como se ejemplifica a continuación.

En el caso de Colombia, su Corte Constitucional tiene dicho que “el derecho al agua es un derecho fundamental. El contenido de este derecho ha sido precisado por la Corte de conformidad con la Observación General 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las

Naciones Unidas” y que sus diferentes facetas “implican entonces tanto obligaciones positivas –y complejas- como negativas para el Estado”.<sup>5</sup>

La Corte Suprema de México, por su parte, ha expresado que “El derecho humano al agua es un derecho social, pues se trata de un derecho prestacional en la medida en que principalmente implica una serie de obligaciones positivas o de hacer a cargo de los poderes públicos. Su garantía debe cumplir las características establecidas por el Comité DESC en su Observación General Núm. 15, relacionados con la disponibilidad; calidad; accesibilidad (física y económica), así como con los mandatos de no discriminación e igualdad”.<sup>6</sup>

En Argentina también se dio la internalización. En el precedente “Kersich”, el tribunal explicitó la adhesión al bagaje jurídico internacional del DHA, reseñando el conjunto de normas de soft y hard law existentes en la materia. El cuerpo consideró que en el caso existía “la necesidad de una tutela judicial urgente, en la medida que está en juego el derecho humano de acceso al agua potable” y recalcó que “En el campo de los derechos de incidencia colectiva, es fundamental la protección del agua para que la naturaleza mantenga su funcionamiento como sistema y su capacidad de resiliencia, Por esta razón es que en muchos instrumentos internacionales se menciona la tutela del derecho al agua potable”.<sup>7</sup>

5 Corte Constitucional de Colombia, Sentencia C-220 de 2011. En igual sentido, Sentencias T-578 de 1992, T-140 de 1994, T-207 de 1995, T-221 de 2006, T- 717 de 2010, T-312 de 2012, T-242 de 2013, T-093 de 2015, T-495 de 2015, T-199 de 2016, C-251 de 1997, C-1165 de 2000, C-150 de 2003 y C-220 de 2011, T-410 de 2003, T-270 de 2007, T-888 de 2008, T-381 de 2009, T-546 de 2009, T-143 de 2010, T-418 de 2010, T-614 de 2010, T-717 de 2010, T-471 de 2011, T-740 de 2011, T-749 de 2012, T-752 de 2011, T-179 de 2013, T-242 de 2013, T-348 de 2013, T-573 de 2013, T-864 de 2013.

6 Corte Suprema de Justicia de México, Primera Sala, Inconformidad 49/2014, 26 de noviembre de 2014. En igual sentido, Amparo Directo en Revisión 3218/2017, 31 de enero de 2018; Amparo en Revisión 641/2017, 18 de octubre de 2017; Segunda Sala, Amparo en Revisión 269/2013, 4 de diciembre de 2013; Amparo Directo en Revisión 5099/2017, 17 de enero de 2018; Amparo en Revisión 239/2016, 30 de agosto de 2017; Amparo en Revisión 269/2013, 4 de diciembre de 2013.

7 Corte Suprema de Justicia de la Nación argentina, “Kersich, Juan Gabriel y otros c/



Una línea similar se observa en la Corte Suprema de Chile, para quien “Toda persona, por su dignidad de tal, tiene el derecho humano de acceso al agua potable, en condiciones de igualdad y no discriminación; derecho que posee, como correlato, el deber del Estado de garantizar el acceso en las mencionadas condiciones”.<sup>8</sup>

Sumado a ese proceso de recepción nacional, el DHA también terminó por ser incorporado en el régimen interamericano de derechos humanos.

En efecto, en los últimos años, la Corte Interamericana de Derechos Humanos ha expandido de manera exponencial su competencia por medio de la consagración pretoriana de los “Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales” (DESCA),<sup>9</sup> entre los cuales se encuentra el DHA.

---

Aguas Bonaerenses SA y otros”, 2 de diciembre de 2014, Fallos: 337:1361.

8 Corte Suprema de Justicia de Chile, “Comunidades de Petorca, Cabildo La Ligua contra la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso y Gobernación Provincial de Petorca” (recurso de protección), Rol N° 131140-2020, 23 marzo de 2021; “Chahuán y otros contra Enap Refinerías S.A. y otros” (recurso de protección), Rol N° 5888-2019, 28 mayo de 2019; “Gallardo y otros contra Anglo American Sur S.A.” (recurso de protección), Rol N° 72198-2020, 18 enero de 2021; “Delpiano contra Lull” (recurso de apelación), Rol N° 5413-2021, de 16 de abril de 2021; “Araya contra Meza” (recurso de apelación), Rol N.° 28663-2021, 30 de abril de 2021; “Gallardo contra Comité de Agua Potable Rural de Niebla Los Molinos” (recurso de protección), Rol N° 78670-2021, 21 de enero de 2022; “Ugalde contra Superintendencia de Servicios Sanitarios” (recurso de protección), Rol N° 5295-2022, 26 de septiembre de 2022.

9 Véase, Corte IDH, “Acevedo Buendía y otros (‘‘Cesantes y Jubilados de la Contraloría’) v. Perú’’. Excepción Preliminar, Fondo, Reparaciones y Costas, 1° de julio de 2009, párrs. 16, 17 y 97; ‘‘Lagos del Campo v. Perú’’. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, 31 de agosto de 2017, párr. 142; ‘‘Trabajadores Cesados de Petroperú y otros v. Perú’’. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, 23 de noviembre de 2017, párr. 192; ‘‘San Miguel Sosa y otras v. Venezuela’’. Fondo, Reparaciones y Costas, 8° de febrero de 2018, párr. 220; ‘‘Poblete Vilches y otros v. Chile’’. Fondo, Reparaciones y Costas, 8° de marzo de 2018, párr. 100; ‘‘Cuscul Pivaral y otros v. Guatemala’’. Excepción Preliminar, Fondo, Reparaciones y Costas, 23 de agosto de 2018, párr. 97; ‘‘Muelle Flores vs. Perú’’. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, 6° de marzo de 2019, párrs. 170 a 208; ‘‘Asociación Nacional de Cesantes y Jubilados de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (ANCEJUB-SUNAT) v. Perú’’. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, 21 de noviembre de 2019, párr. 155; ‘‘Hernández v. Argentina’’. Excepción Preliminar, Fondo, Reparaciones y Costas, 22 de noviembre de 2019, párr. 54;

El art. 26 de la Convención Americana establece el compromiso de lograr progresivamente “la plena efectividad de los derechos que se derivan de las normas económicas, sociales y sobre educación, ciencia y cultura, contenidas en la Carta de la Organización de los Estados Americanos”. Es una norma que siempre se entendió como meramente programática, por lo que los derechos de segunda generación no recibían tutela judicial directa bajo el sistema interamericano.

Esto cambió radicalmente en los últimos años. Desde su esbozo en el caso *Acevedo Buendía* de 2009, su desarrollo con *Lagos del Campo* de 2017 y su consolidación en *Comunidades Indígenas miembros de la Asociación Lhaka Honhat* de 2020, estos derechos han entrado de lleno –por vía pretoriana- en el sistema interamericano.

Como resultado de ese derrotero, derechos que no estaban contemplados expresamente en la Convención Americana –como la seguridad social, agua, ambiente, salud, etc.- ahora cuentan con tutela expresa dentro de la jurisdicción convencional, con todo lo que ello implica.

Los estándares interpretativos que llevaron a ese salto competencial se relacionan con la interdependencia e indivisibilidad existente entre los derechos civiles y políticos, y los económicos, sociales y culturales, que deben ser entendidos integralmente y de forma conglobada como derechos humanos, sin jerarquía entre sí y exigibles en todos los casos ante las autoridades.<sup>10</sup>

En los fallos de la Corte Interamericana, el insumo esencial para construir el contenido de los DESCAs ha sido la jurisprudencia de los órganos de Naciones Unidas, evidenciando así la interconexión de los regímenes

---

“Comunidades Indígenas miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) v. Argentina”. Fondo, Reparaciones y Costas, 6° de febrero de 2020, párr. 199.

<sup>10</sup> Corte IDH, “Acevedo Buendía y otros (“Cesantes y Jubilados de la Contraloría”) v. Perú”, cit., párr. 101; “Suárez Peralta v. Ecuador”. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, 21 de mayo de 2013, párr. 131; “Gonzales Lluy y otros v. Ecuador”. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, 1° de septiembre de 2015, párr. 172; “Lagos del Campo v. Perú”, cit., párr. 141; “Poblete Vilches y otros v. Chile”, cit., párr. 100.

universal y regional. El tribunal interamericano ha tomado el método, contenido y tipología desarrollados por el CDESCR al aplicar el Pacto Internacional en la materia (calidad, accesibilidad y disponibilidad / respeto, protección y garantía / obligaciones básicas y progresivas).<sup>11</sup>

En materia de DHA, un precedente clave es *Comunidades Indígenas Miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) v. Argentina*, de 2020. Allí la Corte Interamericana declara que este derecho comprende “el consumo, el saneamiento, la colada, la preparación de alimentos y la higiene personal y doméstica”, y se encuentra protegido bajo el sistema convencional, lo cual implica poder “mantener el acceso a un suministro de agua” y “no ser objeto de injerencias como la contaminación de los recursos hídricos”, así como también tener acceso a “un sistema de abastecimiento y gestión del agua que ofrezca a la población iguales oportunidades de disfrutar del derecho”.<sup>12</sup>

En ese marco, “el agua debe tratarse como un bien social y cultural, y no fundamentalmente como un bien económico”, y su contenido involucra obligaciones básicas y progresivas en materia de disponibilidad, calidad y accesibilidad.<sup>13</sup>

### **III. Obligaciones estatales en relación al derecho humano al agua**

#### **1. Respeto, garantía y protección**

El DHA genera sobre el Estado tres tipos de obligaciones internacionales: *respeto, garantía y protección*.

---

11 Corte IDH, “Poblete Vilches y otros v. Chile”, cit., párr. 104.

12 Corte IDH, “Comunidades Indígenas miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) v. Argentina”, cit., párr. 226.

13 Corte IDH, “Comunidades Indígenas miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) v. Argentina”, cit., párr. 227.

La obligación de respeto implica abstenerse de realizar cualquier práctica o actividad que obstaculice o limite el acceso igualitario al agua, de interferir arbitrariamente en los mecanismos consuetudinarios o tradicionales para el suministro de agua o de disminuir o contaminar el agua.

“Garantizar” implica, al menos: i) facilitar, por medio de medidas positivas para la asistencia de individuos y comunidades, el goce del derecho al agua; ii) promover, por medio de una educación apropiada sobre el uso higiénico del agua, protección de las fuentes de agua y métodos para su ahorro; y iii) proveer el agua a aquellas personas o grupos impedidos, por razones ajenas a su control, de realizar el derecho por los medios a su alcance.

Por último, el deber de protección requiere que el Estado prevenga la interferencia de terceros (por ejemplo, empresas y particulares) en el disfrute de cada derecho. Proteger implica, desde esa perspectiva, diseñar y poner en práctica medidas regulatorias que resulten eficaces para evitar que esos terceros obstaculicen el acceso igualitario al recurso, lo contaminen o comprometan su goce injustificadamente.

## 2. Obligaciones básicas y progresivas

Desde la perspectiva del grado de exigibilidad del derecho en relación a pautas temporales, las obligaciones del Estado en materia de DHA se dividen entre *básicas* y *progresivas*. Ambos tipos resultan exigibles en forma inmediata, pero en el primer caso deben asegurarse logros mínimos, mientras que en el segundo el compromiso internacional se cumple adoptando las medidas tendientes al logro progresivo de la plenitud del DHA.

De acuerdo a la OG 15, algunos de esos pisos mínimos son:

- a)** Acceso a una cantidad mínima de agua para uso doméstico;
- b)** No discriminación en el acceso a los servicios;
- c)** Garantizar el acceso físico a instalaciones o servicios de agua

que proporcionen un suministro suficiente y regular de agua salubre; que tengan un número suficiente de salidas de agua para evitar unos tiempos de espera prohibitivos y que se encuentren a una distancia razonable del hogar;

**d)** Seguridad personal en el acceso al agua;

**e)** Distribución equitativa de las instalaciones, evitando priorizar a los sectores de mayor poder adquisitivo y desatender a los pobres;

**f)** Adopción de un plan de acción nacional destinado a toda la población, en base a un proceso transparente y participativo, que incluya métodos tales como indicadores y puntos de referencia que permitan su monitoreo y tome especialmente en cuenta a los sectores menos aventajados;

**g)** Monitoreo del alcance de la realización o no del derecho al agua;

**h)** Adopción de programas de agua a bajo costo para grupos vulnerables;

**i)** Adopción de medidas para prevenir, tratar y controlar enfermedades asociadas al agua, en particular velando por el acceso a servicios de saneamiento adecuados.

#### **IV. El desafío actual. La eficiencia como obligación básica**

Como hemos visto, el DHA se ha consolidado en las últimas décadas, pero existen enormes desafíos pendientes en términos de disfrute efectivo del derecho.

Desde 2002 a la fecha hemos vivido una “primera etapa” del DHA, donde el objetivo fue lograr el reconocimiento del derecho, fijar sus contornos y aplicarlos a la resolución de casos judiciales ligados a individuos o grupos, generalmente vinculados con las problemáticas de

las desconexiones del servicio o la contaminación de la fuente.

Sin dudas, esa primera etapa ha sido fundamental, pero la consolidación de sus objetivos hace necesario pensar en nuevo capítulo del DHA, donde este dispositivo jurídico permita catalizar procesos de más amplio espectro, es decir, salir de los casos judiciales para empezar a incidir en el diseño e implementación de políticas públicas.

Por eso, el camino hacia la plenitud del DHA requiere hoy no limitarse a los casos concretos de privación, sino avanzar en políticas generales. Y, en ese punto, la eficiencia se vuelve un factor ineludible.

Este trabajo propone comenzar a recorrer esa “segunda etapa” del DHA a partir de encuadrar a la eficiencia como una *obligación básica* inherente a ese derecho. Dicho de otro modo, en la actualidad, un logro mínimo es detener el derroche de agua. Desperdiciar el agua constituye una conducta incompatible con las exigencias más elementales de este derecho.

La traducción jurídica de esa idea es que, en el actual grado de evolución del DHA, la ineficiencia en la gestión del agua constituye un hecho ilícito internacional que activa en cabeza del Estado las obligaciones de cesación y reparación. Para cumplir esos mandatos deben desplegarse estrategias inmediatas y concretas orientadas a revertir esa situación, tales como la medición, mejora de infraestructura para reducción de pérdidas, adecuada valorización y cobro de tarifas, etc. Esas acciones no son optativas o discrecionales. Antes bien, su diseño e implementación resulta inmediatamente exigible.

En definitiva, evitar el derroche del agua constituye un piso mínimo del DHA, por lo que la eficiencia en la gestión del recurso posee el status jurídico de una obligación básica, de resultado e inmediatamente exigible, cuya inobservancia engendra responsabilidad internacional del Estado bajo el marco jurídico de los DESCA.

## V. La ineficiencia en la gestión del agua como hecho ilícito internacional. Consecuencias

Si la eficiencia en la gestión del agua es una obligación básica, ella resulta inmediatamente exigible. Eso significa que los casos de ineficiencia constituyen una violación a las obligaciones internacionales, es decir, un hecho ilícito internacional.

El hecho ilícito internacional ha sido definido por el art. 2° del “Proyecto de Artículos sobre Responsabilidad Internacional del Estado” de la Comisión de Derecho Internacional (CDI)<sup>14</sup> como todo comportamiento que sea atribuible al Estado según el derecho internacional y constituya, a su vez, la violación de una obligación internacional del Estado.<sup>15</sup> La noción presupone, entonces, un obrar adjudicable al ente estatal y una incompatibilidad con sus obligaciones internacionales.

De ese modo, bajo el derecho internacional, la responsabilidad surge cuando se ha producido una violación a las obligaciones convencionales que resulta atribuible al Estado. Los presupuestos son: 1) *imputabilidad*; 2) *antijuridicidad*, 3) *causalidad* y 4) *reparación* (Justo, 2023).

---

14 La responsabilidad del Estado por incumplimiento a sus obligaciones internacionales se rige básicamente por normas consuetudinarias. Esas normas han sido sintetizadas a lo largo de cincuenta años por la Comisión de Derecho Internacional de las Naciones Unidas en el Proyecto de Artículos sobre Responsabilidad Internacional del Estado (ONU, AG, A/RES/56/83, 2002). Ese instrumento, pese a carecer por sí mismo de efecto vinculante, refleja la costumbre internacional predominante en la materia, que constituye una fuente directa de obligaciones internacionales a la luz del art. 38.1.b) del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia. Como resultado de lo anterior, el Proyecto de la Comisión es considerado como el documento más autoritativo sobre responsabilidad internacional del Estado (“Corn Products International Inc., vs. México”, Caso CIADI N° ARB(AF)/04/01, 2008, párr. 76).

15 “La expresión “hecho ilícito” ha sido preferida por sobre la de “acto ilícito”, por la razón material de que la ilicitud se manifiesta frecuentemente en una inacción, lo que no queda bien indicado por el término “acto”, que por su etimología evoca precisamente la idea de acción (ONU, Comisión de Derecho Internacional, *Segundo informe sobre la responsabilidad de los Estados, por el Sr. Roberto Ago, Relator Especial. Origen de la responsabilidad internacional*, 20/4/1970, A/CN.4/233, párr. 13).

## 1. Imputabilidad

Para que surja la responsabilidad, el comportamiento constitutivo de una violación al DHA debe ser imputable al Estado.

En primer término, bajo el derecho internacional, se atribuye al Estado la actuación –activa u omisiva– de sus *órganos*, cualquiera sea su status funcional o territorial interno.

Es así que “todo menoscabo a los derechos humanos reconocidos en la Convención que pueda ser atribuido, según las reglas del Derecho Internacional, a la acción u omisión de cualquier autoridad pública, independientemente de su jerarquía, constituye un hecho imputable al Estado que compromete su responsabilidad internacional en los términos previstos por la misma Convención y el derecho internacional general, pues es un principio de derecho internacional que éste responde por los actos y omisiones de sus agentes realizados al amparo de su carácter oficial, aun si actúan fuera de los límites de su competencia”.<sup>16</sup>

En segundo lugar, se atribuye al Estado el comportamiento lesivo que despliegan sus *delegados*, es decir aquellos sujetos privados autorizados por el Estado para el ejercicio de una prerrogativa pública, como los concesionarios de servicios públicos y similares. Esa figura se encuentra consagrada en el art. 5° del Proyecto de la Comisión de Derecho Internacional, de acuerdo a la cual “Se considerará hecho del Estado según el derecho internacional el comportamiento de una persona o entidad que no sea órgano del Estado según el artículo 4, pero esté facultada por el derecho de ese Estado para ejercer atribuciones del poder público, siempre que, en el caso de que se trate, la persona o entidad actúe en esa capacidad”.

---

16 Corte IDH, “Velásquez Rodríguez v. Honduras. Fondo”, 29 de julio de 1988, párr. 164; “Ríos y otros v. Venezuela. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas”, 28 de enero de 2009, párr. 119.



Esas reglas consuetudinarias procuran dar cuenta del fenómeno de las entidades paraestatales, que ejercitan ciertas facetas de la autoridad pública en lugar del clásico órgano estatal, en especial en contextos de privatización. Esa delegación de funciones es especialmente problemática en el campo de la protección de los derechos humanos, debido a las consecuencias negativas que para ellos puede tener la adjudicación de prerrogativas públicas a sujetos privados.

En ese contexto, la jurisprudencia interamericana ha puntualizado que “los supuestos de responsabilidad estatal por violación a los derechos consagrados en la Convención, pueden ser tanto las acciones u omisiones atribuibles a órganos o funcionarios del Estado, como la omisión del Estado en prevenir que terceros vulneren los bienes jurídicos que protegen los derechos humanos. No obstante, entre esos dos extremos de responsabilidad, se encuentra la conducta descrita en la Resolución de la Comisión de Derecho Internacional, de una persona o entidad, que si bien no es un órgano estatal, está autorizada por la legislación del Estado para ejercer atribuciones de autoridad gubernamental. Dicha conducta, ya sea de persona física o jurídica, debe ser considerada un acto del Estado, siempre y cuando estuviere actuando en dicha capacidad”.<sup>17</sup>

Lo anterior implica que “la acción de toda entidad, pública o privada, que está autorizada a actuar con capacidad estatal, se encuadra en el supuesto de responsabilidad por hechos directamente imputables al Estado, tal como ocurre cuando se prestan servicios en nombre del Estado”.<sup>18</sup>

Por último, los hechos de los *individuos o grupos privados* no se atribuyen al Estado. Aunque un acto u omisión de un particular tenga como consecuencia jurídica la violación de determinados derechos humanos de otro particular, eso no lo hace automáticamente atribuible al Estado.<sup>19</sup> Ello es así en la medida en que los Estados no han asumido en los

---

17 Corte IDH, “Ximenes Lopes v. Brasil. Fondo, Reparaciones y Costas”, 4 de julio de 2006, párr. 86.

18 Corte IDH, “Ximenes Lopes v. Brasil. Fondo, Reparaciones y Costas”, cit., párr. 86.

19 Corte IDH, “Velásquez Paiz y otros v. Guatemala. Excepciones Preliminares, Fondo,

tratados una responsabilidad ilimitada en función de cual deban responsabilizarse por cualquier violación de derechos humanos cometida entre particulares dentro de su jurisdicción.

Sin embargo, la excepción a esa regla es la falta de debida diligencia en la prevención y sanción de esos hechos. Esa excepción es una derivación del carácter *erga omnes* de los derechos humanos y del deber de protección que pesa sobre el Estado.<sup>20</sup> En la medida en que involucra un incumplimiento a ese deber de protección, la falta de debida diligencia en la prevención y sanción de una violación al DHA –por caso, el derroche de parte del sector privado- posee la naturaleza de una omisión antijurídica y genera responsabilidad estatal.

## 2. Antijuridicidad

Cuando el obrar imputable al Estado involucra la violación a una obligación internacional, se configura el segundo requisito para el surgimien-

---

Reparaciones y Costas”, 19 de noviembre de 2015, párr. 109; “González y otras (“Campo Algodonero”) v. México. Fondo, Reparaciones y Costas”, 16 de noviembre de 2009, párrs. 283 y 284; “Luna López v. Honduras. Fondo, Reparaciones y Costas”, 10 de octubre de 2013, párr. 124; “Defensor de Derechos Humanos y otros v. Guatemala. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas”, 28 de agosto de 2014, párr. 143; “Carvajal Carvajal y otros v. Colombia. Fondo, Reparaciones y Costas”, 13 de marzo de 2018, párr. 161; “López Soto y otros v. Venezuela. Fondo, Reparaciones y Costas”, 26 de septiembre de 2018, párr. 138; “Gómez Virula y otros v. Guatemala. Excepción Preliminar, Fondo, Reparaciones y Costas”, 21 de noviembre de 2019, párr. 56; “Muelle Flores v. Perú. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas”, 6 de marzo de 2019, párr. 134; “Gutiérrez Hernández y otros v. Guatemala. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas”, 24 de agosto de 2017, párr. 140; “Pueblo Indígena Xucuru y sus miembros v. Brasil. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas”, 5 de febrero de 2018, párr. 173.

20 “La responsabilidad internacional del Estado puede generarse por actos violatorios cometidos por terceros, que en principio no le serían atribuibles. Esto ocurre si el Estado incumple, por acción u omisión de sus agentes que se encuentren en posición de garantes de derechos humanos, las obligaciones *erga omnes* contenidas en los artículos 1.1 y 2 de la Convención” (Corte IDH, “Ríos y otros v. Venezuela. Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas, cit., párr. 109).

to de la responsabilidad: la antijuridicidad. En este caso, la gestión ineficiente del agua resulta violatoria del DHA y, por consiguiente, de los tratados internacionales que lo receptan, en especial, el PIDESC y la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

### 3. Relación de causalidad

Por último, para el surgimiento de responsabilidad debe existir un nexo causal entre el obrar estatal –comisivo u omisivo– y la violación del tratado respectivo, sea que se manifieste en la lesión a un derecho específico, o en la violación de las obligaciones genéricas de respeto, garantía y protección.<sup>21</sup>

A efectos de determinar el nexo causal entre el obrar estatal y las consecuencias lesivas, debe evaluarse “si las mismas no se hubieran producido de no haber mediado la acción estatal”.<sup>22</sup> Esto implica que en el contencioso internacional se aplica la teoría de la causalidad adecuada.

### 4. Reparaciones

Del hecho ilícito internacional emanan dos obligaciones. Por un lado, la obligación de cesar las acciones u omisiones contrarias a derecho y, por otro, la reparación de dicha vulneración.<sup>23</sup>

Es así que, una vez configurada la responsabilidad internacional del Estado, le corresponde restablecer la situación que garantice a las víctimas en el goce de su derecho lesionado (*restitutio in integrum*), hacien-

---

21 Corte IDH, “Comunidad Indígena Xákmok Kásek. v. Paraguay. Fondo, Reparaciones y Costas”, 24 de agosto de 2010, párr. 227.

22 Corte IDH, “Bueno Alves v. Argentina. Fondo, Reparaciones y Costas”, 11 de mayo de 2007, párr. 157.

23 Corte IDH, “Andrade Salmón v. Bolivia. Fondo, Reparaciones y Costas”, 1 de diciembre de 2016, párr. 95.

do cesar la situación violatoria de tal derecho, así como, en su caso, reparar las consecuencias de dicha violación.<sup>24</sup>

El deber reparatorio involucra, así, al menos tres aspectos: a) restablecimiento del derecho vulnerado; b) indemnización sustitutiva, y; c) garantías de no repetición.<sup>25</sup>

Aplicando esos conceptos en este caso, tendremos que, verificado el hecho ilícito internacional consistente en un obrar activo u omisivo que conlleve la inobservancia de la obligación básica de eficiencia, pesará sobre el Estado el deber inmediato de hacer cesar ese obrar y de reparar las consecuencias dañosas, para lo cual deberá diseñar y ejecutar las medidas necesarias para revertir la práctica o norma que derive en ese desperdicio del recurso.

## **VI. Conclusiones**

En el actual grado de evolución del DHA, la ineficiencia en la gestión del agua constituye un hecho ilícito internacional que activa en cabeza del Estado la obligación de cesación y reparación. Para ello, los Estados deben implementar en forma inmediata mecanismos aptos de medición, reducción de pérdidas y valorización del agua.

---

24 Corte IDH, “La Última Tentación de Cristo -Olmedo Bustos y otros- v. Chile. Fondo, Reparaciones y Costas”, 5 de febrero de 2001, voto concurrente del juez A.A. Cançado Trindade, párr. 40.

25 Corte IDH, “Castillo Páez v. Perú. Reparaciones y Costas”, 27 de noviembre de 1998, párr. 48.

## VII. Bibliografía

Castillo Jofré, Rodrigo, Álvarez-Marín, Amaya y Gabriela G. B. Lima Moraes (2023) “Fuentes normativas y desarrollo jurisprudencial del derecho humano al agua en América Latina”, *International Journal of Constitutional Law*, N° 21(5).

Cenicacelaya, María (2015), “La justiciabilidad de los derechos económicos, sociales y culturales: el caso del derecho al agua en la jurisprudencia argentina”, *Revista Dixi*, Vol. 17, N° 22.

Cenicacelaya, María (2016), “Tutela del agua y del ambiente en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos”, *Revista Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*. UNLP. Año 13 / N° 46.

Escobar Fernández de Castro, Hugo (2018), “El derecho fundamental al agua potable: jurisprudencia constitucional en Costa Rica y Colombia”, *Revista IUS Doctrina*, Vol. 11, N° 1.

García Vázquez, Borja (2020), “La compatibilidad del derecho humano al agua con la legislación chilena: el reconocimiento latinoamericano de este Derecho”, *Revista Ius et Praxis*, Año 26, N° 3.

Hoyos Rojas, Luis y Cera Rodríguez, Laura (2013), “El derecho humano al agua como reivindicación neoconstitucional del sistema internacional de los derechos humanos: un nuevo derecho constitucional en Colombia”, *Revista de Derecho Ambiental de la Universidad de Palermo*, Año II, N° 2.

Justo, Juan B. (2013), *El Derecho Humano al Agua y Saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)*, Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Naciones Unidas. División Recursos Naturales e Infraestructura.

Justo, Juan B. (2015), “Derecho humano al agua y al saneamiento. Historia, contenido y desafíos”, *Revista Patagónica de Bioética*, Año 2, N° 2.

Justo, Juan B. (2023), *La transformación de la responsabilidad del Estado*, Abaco, Buenos Aires.

Martínez, Adriana y De Felipe, Oscar (2013), “Derecho humano al agua y control de Convencionalidad”, *Revista de Derecho de la PUCP*, N° 70.

Minaverri, Clara (2013), “El reconocimiento constitucional y jurisprudencial del derecho humano de acceso al agua en el ámbito internacional y su impacto en América Latina”, *Revista Electrónica de Derecho Ambiental*.

Pinto, Mauricio y Martín, Líber (2014), “Origen, evolución y estado actual del derecho al agua en América Latina”, *Revista Bioderecho.es*, Vol. 1, N° 1.



## **Usos domésticos del agua. Posibles técnicas jurídicas para satisfacer necesidades humanas básicas**

*Mauricio Pinto<sup>1</sup>*

*SUMARIO: I- Introducción. II- El problema de las poblaciones sin acceso al agua segura. III- El derecho humano al agua como marco de análisis. IV- Problematización sobre la implementación del derecho al agua: uso común, servicio público de agua potable y usos domésticos. V- El debate sobre los usos domésticos fuera del servicio público de abastecimiento. VI- Recepción del uso especial doméstico en el derecho comparado provincial. VII- Conclusiones*

### **I. Introducción**

La relación entre el agua y la población es una temática trascendental en la que confluyen múltiples variables de análisis. Una de ellas tiene que ver con los mecanismos jurídicos que deben encauzar el acceso al agua por las personas que habitan el territorio.

Este trabajo procura aportar elementos para el análisis de las regulaciones sobre el acceso al agua para uso doméstico por parte de las poblaciones que se encuentran excluidas del suministro de agua potable desde redes públicas. Este tipo de normas ya está presente desde hace años en muchas provincias argentinas, aunque en otras se ha producido un debate crítico a su incorporación al régimen legal.

Es decir, se analiza la necesidad regulatoria en cuanto a que aquellos que carezcan de suministro desde una red de abastecimiento pobla-

---

<sup>1</sup> Doctor en Derecho por la Universidad de Zaragoza. Máster en Derecho Ambiental por la Universidad de Andalucía. Profesor e investigador en las Universidades Nacional de Cuyo, del Aconcagua y de Mendoza



cional puedan tener la posibilidad legal de acceder al agua para usos esenciales con un estándar de mayor nivel para la calidad de vida que el que otorga el mero uso común del recurso, donde la extracción del agua desde los cauces es manual –“a balde”-.

Como veremos, no es insignificante el número de personas que en Argentina carecen del acceso en sus domicilios a los sistemas de abastecimiento poblacional. Pero de lo que no hay dudas es que todos ellos de alguna manera acceden al agua que necesitan cotidianamente para subsistir, aunque no necesariamente lo hacen a través de los mecanismos previstos en la legislación actual.

Explica en este sentido Ariza Santamaría (2010, p. 36) que las comunidades marginales, los grupos minoritarios y los excluidos del derecho terminan configurando de manera autónoma su propia justicia “no legal”, que predominantemente regula las relaciones cotidianas, y les da sentido a unas prácticas cada vez más aceptadas en la comunidad. De este modo, quienes no tienen acceso al agua dentro del marco de legalidad, pero necesitan utilizarla a diario para su subsistencia, terminan generando formas de uso con mayor o menor grado de informalidad, las que en muchas ocasiones son aceptadas y toleradas socialmente.

Por ello, en la medida en que las regulaciones vigentes resulten insuficientes para regular el acceso al agua en parte del entramado social, es esperable que surjan prácticas informales o paralegales de asignación y uso, con las inconsistencias y problemas que ello genera. Hace ya tiempo exploramos la temática de los mecanismos informales de acceso al agua como un aspecto del mundo jurídico que no debía ser ignorado, resaltando las múltiples ventajas de arreglos institucionales que favorecieran la adecuada formalización de los derechos de uso (Martín y Pinto, 2015). No solo en términos de seguridad jurídica, sino en cuanto la falta de formalización lleva a la ausencia de una gestión hídrica integrada, resultando totalmente ajeno a las autoridades las relaciones entre oferta y demanda, y entre estas y las necesidades sociales que deben priorizar las agendas públicas, adquiriendo el sistema un rol esencialmente simbólico que no cumple otro fin más que el meramente figurativo.

Junto a ello, los derechos de agua que receptan las legislaciones representan demandas de agua socialmente aceptables y exigibles, y la falta de derechos garantizados deja a las personas expuestas al riesgo de no poder reafirmar sus demandas frente a la cada vez mayor competencia (Naciones Unidas, 2006).

Los mecanismos de acceso al agua han sido tradicionalmente objeto de estudio como contenido del Derecho de aguas, aunque en las últimas dos décadas han sido revalorizados a la luz de la teoría de los derechos humanos. Aun así, los tópicos de análisis se reformulan constantemente, lo que es un desafío permanente tanto en el estudio como en la formulación y aplicación de las normativas.

Esas normativas no pueden obviar que la tensión entre las necesidades poblacionales de acceso al agua y su implementación están lejos de estar superadas. La falta de agua segura existente en nuestro país y en el mundo es un verdadero problema del que no siempre se tiene una percepción adecuada; y obviamente en la medida en que no se vislumbre ni se comprenda tal falencia, es difícil que los paradigmas propicien modelos de soluciones adecuados. En definitiva, la crisis del Derecho moderno en gran parte es debido a situaciones como éstas, en las que el modelo de racionalidad empleado para diseñar el sistema jurídico resulta insuficiente por responder a necesidades funcionales de una sociedad distinta a la que vive el hombre contemporáneo y que exige nuevos mecanismos de resolución de problemas (Ariza Santamaría, 2010, p. 36).

El análisis que se efectúa a continuación buscará identificar la problemática existente en torno a la regulación del acceso al agua para usos domésticos, donde desde el siglo XIX se ha propiciado un esquema clásico a partir del uso común del agua y el uso especial para abastecimiento poblacional; siendo este último la base del desarrollo de los regímenes de servicios públicos de agua potable y saneamiento que se potenciaron a partir del urbanismo y del Estado de Bienestar.

Hoy en día, sin embargo, se debate si esas dos instituciones de raíz

decimonónica son suficientes para implementar el acceso al agua al que tienen derecho las poblaciones. Experiencias recientes muestran grupos de interés que resisten la atomización del suministro mediante usos especiales para fines domésticos en aquellos domicilios que no se encuentran en áreas servidas, negando la necesidad o conveniencia de priorizarlos junto al abastecimiento poblacional.

Para desentrañar esta temática, en los siguientes acápitse se propondrá un recorrido que comienza en la problemática social existente en torno al acceso al agua segura por las poblaciones, y continúa luego en la revisión del derecho humano al agua como marco conceptual necesario para el análisis. Sobre tal base, se procurará identificar los puntos de problematización en el tema, y desde ellos aportar al debate que existe sobre las regulaciones de los usos especiales para fines domésticos, precisando luego las experiencias en el derecho comparado; para finalmente arribar a las correspondientes conclusiones.

## **II. El problema de las poblaciones y el acceso al agua segura**

En pleno siglo XXI casi parece inverosímil que parte de la población no tenga acceso a agua segura. Aunque en algunos ámbitos académicos la idea del servicio público universal de agua potable parece totalmente consolidada, la realidad no coincide con esa afirmación.

Alrededor de 2200 millones de personas (un tercio de la población mundial) carecen de acceso a servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura (Naciones Unidas, 2023). En Latinoamérica y el Caribe, si bien en las últimas décadas se observa un incremento de aguas potables entubadas con control sanitario certificado, aún 65 millones de habitantes rurales y 70 millones de la población urbana no tienen servicio de agua potable (Fernández Cirelli, 2018).

Argentina no parece ser una excepción a esa situación. Según el último

censo nacional, al año 2022 casi el 18,5% de los hogares no recibe en la vivienda agua corriente de la red pública, debiendo acudir a la extracción de agua proveniente de otras fuentes, en muchos casos externas al domicilio, sean grifos, perforaciones, cauces y canales, o incluso camiones cisternas. En esos hogares, residen 9.231.655 persona, es decir algo más del 20,2% de la población nacional<sup>2</sup>. En algunas provincias como Mendoza la situación presenta menor gravedad, alcanzando sólo al 11% de los hogares; aunque en contraposición, en otras provincias como Buenos Aires las viviendas sin agua corriente de la red alcanzan el 27% del total de los hogares (INDEC, 2023).

Sin embargo, no puede dejar de observarse que la medición censal referida pone su enfoque en conexiones domiciliaria a redes públicas, sin visibilizar si en todos los casos esas redes se gestión bajo la modalidad de un servicio público que garantice y controle la generalidad, uniformidad, regularidad y continuidad de la prestación, y mucho menos si el agua utilizada es efectivamente segura.

Es decir, desde la perspectiva del acceso al agua estamos frente a un porcentual de domicilios y población sin conexión de agua corriente, aunque el universo de hogares sin las garantías de calidad propias del servicio público podría ampliarse por algunos ámbitos donde dicha conexión no se implementa a través de un régimen que asegure niveles de calidad y control estandarizados.

Aunque normalmente no se pone en relieve la falencia de información observada, la misma no es novedosa. De hecho, estudios internacionales han cuestionado la dificultad para contar con datos exactos sobre la

---

<sup>2</sup> La diferencia entre el porcentual de hogares (18,5) y el de habitantes (20,2) puede explicarse atendiendo que el acceso al agua entre los hogares no es uniforme, sino que los sectores sociales más vulnerables y de menor ingreso presentan una mayor ausencia del servicio, con casos en los que la falta de conexión a la red pública llega al 94% de la población (Merlinsky et al., 2012; Bereciartua, 2018); lo que potencia cuantitativamente a la población afectada si se tiene en cuenta que según el Ministerio de Capital Humano (2024) en Argentina el 44,1% de las personas que habitan en hogares en situación de pobreza se encuentra en circunstancias de hacinamiento.

calidad y existencia de suministro de agua y saneamiento de muchos países, afirmándose que los datos nacionales oficiales exageran las prestaciones y que la situación real es tal vez peor de lo que las cifras indican (UNESCO-WWAP, 2003).

En esa perspectiva se relativiza la información, especialmente porque agua potable y agua segura –aunque se relacionan- no son términos necesariamente equivalentes (Manero, 2017), y no todo acceso al agua a través de las redes públicas es seguro, habiéndose observado casos en los que suministran agua que incumple con el estándar normativo de potabilidad –incluso sin incumplir los términos regulatorios del servicio público existente- (Torchia et al, 2009; Juárez, 2015).

Por otro lado, debe atenderse que no todo acceso al agua fuera del servicio público resulta inseguro, ya que dependerá de la calidad natural de las aguas y de las prácticas culturales y sanitarias del consumidor, existiendo múltiples ejemplos de prácticas para implementar el acceso a agua segura en estos casos (Basán Nickisch et al, 2018; Lerma Arias, 2012; Torres-Parra, 2017, entre otros). Como veremos luego, la normativa vigente contempla la posibilidad de agua potable de uso domiciliario proveniente de otras fuentes diversas al suministro público, e incluso en muchas provincias se regula la posibilidad del acceso al agua fuera de los servicios públicos. Y con ello la existencia de agua segura en un tema que debe ser estudiado y regulado acorde a esta situación, es decir, más allá del servicio público de agua potable.

A pesar de tal complejidad, el tema es de suma importancia. La falta de agua segura incide negativamente en la equidad e inclusión social, suprimiendo la participación de las personas afectadas de los beneficios del desarrollo (CAF, 2013). El indicador más destacable de esta circunstancia es la la salud poblacional a nivel mundial: 1,4 millones de muertes se producen anualmente por enfermedades atribuibles a la falta de servicios adecuados de agua potable, saneamiento e higiene, de las que casi 400.000 corresponden a menores de cinco años (UNICEF, 2023).

En Argentina, la tasa de mortalidad por enfermedades transmisibles por

agua impacta principalmente en provincias del norte y centro del país; sin embargo, existe una tendencia ascendente en la Capital Federal y las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Tierra del Fuego y Neuquén (Peranovich, 2022). Para el año 2019, la tasa de mortalidad atribuida a la exposición a servicios de agua, saneamiento e higiene inseguros en Argentina ha sido establecida en 11,4 muertes cada 100.000 habitantes (OMS, 2024).

Todos estos elementos llevan a afirmar no solo que la existencia de poblaciones sin acceso al agua segura es un problema vigente que requiere ser abordado por políticas públicas, sino además que los instrumentos jurídicos actuales deben ser reevaluados en cuanto a su eficacia, pensando si en realidad las categorías jurídicas que hasta ahora dominan el análisis académico son adecuadas o suficientes.

### **III. El derecho humano al agua como marco de análisis**

La problemática expuesta en el acápite anterior no puede actualmente ser analizada de manera divorciada del concepto y alcance del derecho humano al agua.

El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, órgano cuya función es interpretar y controlar la aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), ha emitido su Observación General 15 del año 2002, dando uno de los más importantes y consistentes aportes para identificar y fundamentar el alcance del derecho humano al agua. En este documento interpretativo de los artículos 11 y 12 del PIDESC, el Comité definió al derecho humano al agua como el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico; y si bien entendió que el agua es indispensable para la satisfacción de muchos derechos (en la producción de alimentos que satisface el derecho a una alimentación adecuada; en la higiene ambiental que permite el derecho a la salud; en la implementación de medios de subsistencia que ha-

cen al derecho a ganarse la vida mediante un trabajo; en determinadas prácticas culturales propias del derecho a participar en la vida cultural), resaltó que en la asignación debe concederse prioridad al derecho de utilizarla para fines personales y domésticos.

Dentro de las obligaciones básicas que la Observación General 15 identifica con respecto al derecho al agua resaltan las de garantizar el acceso a la cantidad esencial mínima de agua que sea suficiente y apta para el uso personal y doméstico y prevenir las enfermedades; asegurar el derecho de acceso al agua y las instalaciones y servicios de agua sobre una base no discriminatoria, en especial a los grupos vulnerables o marginados; garantizar el acceso físico a instalaciones o servicios de agua que proporcionen un suministro suficiente y regular de agua salubre, que tengan un número suficiente de salidas de agua para evitar unos tiempos de espera prohibitivos, y que se encuentren a una distancia razonable del hogar; y velar por una distribución equitativa de todas las instalaciones y servicios de agua disponibles.

También se sostuvo en esa oportunidad que, al igual que todos los derechos humanos, el derecho al agua impone a los Estados tres tipos de obligaciones: respetar, proteger y cumplir.

La obligación de respetar exige que los Estados se abstengan de injerir directa o indirectamente en el ejercicio del derecho al agua. Comprende, entre otras cosas, el abstenerse de toda práctica o actividad que deniegue o restrinja el acceso al agua potable en condiciones de igualdad, de inmiscuirse arbitrariamente en los sistemas consuetudinarios o tradicionales de distribución del agua, de reducir o contaminar ilícitamente el agua, y de limitar el acceso a los servicios e infraestructuras de suministro.

La obligación de proteger exige que los Estados impidan a terceros que menoscaben en modo alguno el disfrute del derecho al agua; comprende, entre otras cosas, la adopción de las medidas legislativas o de otra índole que sean necesarias y efectivas para impedir, por ejemplo, que terceros denieguen el acceso al agua potable en condiciones de igual-

dad y contaminen o exploten en forma no equitativa los recursos de agua, con inclusión de las fuentes naturales, los pozos y otros sistemas de distribución de agua.

La obligación de cumplir, según detalla la Observación General 15, exige que los Estados adopten las medidas necesarias para el pleno ejercicio del derecho al agua, y se subdivide en las obligaciones de facilitar, promover y garantizar. La obligación de facilitar exige que los Estados adopten medidas positivas que permitan y ayuden a los particulares y las comunidades a ejercer el derecho. La obligación de promover impone al Estado la adopción de medidas para que se difunda información adecuada acerca del uso higiénico del agua, la protección de las fuentes de agua y los métodos para reducir los desperdicios de agua. Los Estados también tienen la obligación de hacer efectivo (garantizar) el derecho en los casos en que los particulares o los grupos no están en condiciones, por razones ajenas a su voluntad, de ejercer por sí mismos ese derecho con los medios a su disposición.

Dicha obligación de cumplir comprende, entre otras cosas, la necesidad de reconocer en grado suficiente este derecho en el ordenamiento político y jurídico nacional, de preferencia mediante la aplicación de las leyes; adoptar una estrategia y un plan de acción en materia de recursos hídricos para el ejercicio de este derecho; velar por que el agua sea asequible para todos; y facilitar un acceso mayor y sostenible al agua, en particular en las zonas rurales y las zonas urbanas desfavorecidas.

De este modo, a partir de un documento interpretativo del régimen internacional, se ha dado un contenido dogmático al alcance y obligaciones que se genera en torno al acceso al agua como derecho humano, lo que resulta un marco conceptual indispensable en el análisis del derecho al agua y su implementación.



#### **IV. Problematicación sobre la implementación del derecho al agua: uso común, servicio público de agua potable y usos domésticos**

Hace casi dos décadas atrás el debate en esta temática era mucho más limitado y la base de análisis aún era somera, se centraba en torno a algo tan elemental como si el derecho humano al agua debía ser reconocido, e incluso si debía serlo como un derecho autónomo de otros derechos ya reconocidos. Pero ya en aquel momento, al argumentar sobre la configuración de esta prerrogativa, afirmamos que desde las mismas instituciones decimonónicas se había contemplado el derecho de todo hombre a satisfacer sus necesidades vitales mediante instituciones como el “uso común”, así como el suministro colectivo a través del uso especial en abastecimiento poblacional y el servicio público de agua potable generalmente asociado al mismo, lo que se había consolidado finalmente con las garantías propias del régimen de los derechos humanos (Pinto et al, 2006).

Con mayor profundidad observamos luego que, aunque tradicionalmente dichos atisbos no habían sido encontrados en los demás institutos previstos por la legislación para acceder al recurso, como los permisos y las concesiones, esto debería ser revisado con el reconocimiento de la existencia del derecho humano al agua (Pinto et al, 2008, p. 2).

Tanto el uso común como el abastecimiento de poblaciones a través del servicio de agua potable buscan satisfacer las necesidades básicas de las personas, y de allí su similar e indiscutida integración como mecanismos de implementación del moderno concepto de derecho humano al agua. Pero la diferencia entre ambos institutos es significativa a la hora de valorar los estándares de realización de tal derecho; en el primer caso, se realiza un autoabastecimiento de agua mediante la captación directa por el usuario del agua que se encuentra en un cauce o cuerpo hídrico, debiendo la extracción hacerse a mano, sin género alguno de máquinas, sin detener la corriente ni deteriorar las márgenes, y sin que exista ninguna garantía o exigencia sobre la calidad del agua; mientras

que el servicio de agua potable implica un abastecimiento colectivo de agua potabilizada suministrada en el domicilio de cada usuario bajo pautas reguladas y controladas.

En ese marco, si bien compartimos con diversos autores -como Embid Irujo (2006, p. 40)- que el derecho al agua abarcaba un espectro amplio que rebasaba al decimonónico uso común, también nos distanciamos de las posturas que lo limitan al servicio público de agua potable (entre ellos: Embid Irujo, 2006, p. 56; Smets, 2006, p. 16; Peña Chacón, 2007; Salinas Alcega, 2006, p. 112; Rodríguez Romero, 2008), por entender que presentaban un enfoque omiso de la complejidad e integralidad de factores que hacen a la dignidad como sustento de los derechos humanos -los que con claridad rebasan la mera subsistencia e incluso las mínimas condiciones de salubridad-. Así como la categoría del uso común es inadecuada en muchos casos para enfrentarse a los retos de las sociedades actuales, el servicio público de abastecimiento poblacional no abarca todos los extremos que exigen las sociedades modernas, y por ello el derecho humano al agua no puede ser conceptualizado de forma limitativa dentro de una de esas categorías preexistentes; ni resulta correcto excluir *a priori* a los usos especiales de la satisfacción del derecho al agua, ya que las exigencias de la dignidad humana en ciertos casos exceden las posibilidades que brinda el uso común e incluso el abastecimiento poblacional bajo el régimen del servicio público (Pinto et al, 2008, ps. 24 y 63).

Esto no implica renegar contra los avances que ha tenido el reconocimiento del derecho humano al agua en relación al agua potable y al saneamiento, como han visibilizado las Resoluciones 64/292 (2010), 68/157 (2013) y 70/169 (2015) de la Asamblea General de Naciones Unidas. Pero tal especificación del derecho al agua no inhibe otros espectros más amplios que puedan presentarse por fuera del servicio, especialmente en lugares en los que dicho servicio no se ha implementado de manera efectiva hasta el momento.

Siguiendo la línea de pensamiento referida, este análisis pretende problematizar sobre la asignación de usos especiales para fines domésti-

cos fuera del abastecimiento poblacional que se materializa a través del servicio de agua potable. Es decir, el planteo que se propone pasa por razonar si el derecho al agua en zonas sin servicio de agua potable puede ser satisfecho a través de otros mecanismos, y en tal caso, ¿es el uso común el único arreglo institucional posible?; o además del supuesto de uso común, ¿el derecho humano al agua puede materializarse mediante permisos o concesiones otorgadas a usuarios particulares para satisfacer sus necesidades domésticas?; o tal derecho ¿sólo puede vincularse al otorgamiento de usos especiales para abastecimiento poblacional destinados al suministro de agua potable a través de un servicio público que beneficia a una población en forma colectiva?

Resulta claro que hoy en día el debate sobre el reconocimiento del derecho al agua ha sido superado, siendo innegable la prerrogativa de toda persona a acceder al agua para la satisfacción de sus necesidades fundamentales.

Pero en cambio aún existen aspectos con cierto nivel de discusión sobre cómo debe implementarse tal acceso; y la diferencia entre los supuestos planteados es notoria. No solo en el titular de la prerrogativa de uso de caudales, que en el caso de un servicio de agua potable resulta ser quien brinda el servicio y no los usuarios efectivos y finales del agua; sino también en consecuencias de trascendencia, como son las garantías y control estatal que caracterizan al servicio de agua potable, así como la mayor calidad de vida que implica recibir el suministro en el domicilio. Todo ello cambia si se trata de un uso común, de un uso especial para abastecimiento poblacional de un área servida, o de un uso especial para uso doméstico fuera del régimen del servicio público.

La problematización que proponemos puede parecer poco novedosa e injustificada desde la doctrina clásica del derecho de aguas que se profesaba a mitad del siglo pasado, donde con cierto grado de obvedad los autores expresaron -por ejemplo- que “la Administración ha equiparado el abastecimiento de poblaciones al derecho de servirse agua para las necesidades de la vida, sin exigir que se trate de un determinado núcleo de habitantes que formen población, desde el momento que admite el

beneficio igualmente para las necesidades domésticas de una casa aislada en el campo. La expresión concesión de aguas públicas para las necesidades de la vida, o sea, el derecho de obtenerlas para servirse de ellas y aplicarlas a tales necesidades, comprende los servicios que en la vida demandan la satisfacción de la necesidad del agua, y comprende no solamente los servicios de bebida y alimentación, sino los de limpieza e higiene, tanto públicos como privados” (R. Gay de Montellá y Cristóbal Massó Escofe, 1956, p. 431).

Es decir, antaño el eje estaba puesto en la necesidad social que se satisfacía, en el acceso efectivo de todos los pobladores al agua, independientemente si ello se lograba a través de un suministro individual o de uno colectivo. Después de todo, y sin desconocer las ventajas que el servicio público presenta como sistema con controles y garantías estandarizadas, no puede dejar de resaltarse que los destinatarios de los sistemas de derechos son las personas que acceden al agua de manera efectiva y no las estructuras organizativas que la distribuyen como servicio público; y por ello –como observa acertadamente Martín García (2010)- el énfasis debe estar en la subjetividad de las personas y la operatividad de esos derechos en orden a su efectivización.

Hoy en día, sin embargo, el debate se ha reformulado y potenciado a partir de que esa obviedad que exponía la doctrina a mediados del siglo XX se ha debilitado en la discusión de las políticas públicas y las normas que las encauzan. Ciertos sectores académicos y productivos reaccionan negativamente ante la posibilidad del suministro para usos domésticos fuera del régimen del servicio de agua potable, posiciones que se han visto claramente en la crítica a las regulaciones reglamentarias dictadas por la autoridad del agua de la provincia de Mendoza para otorgar usos especiales con fines domésticos (Resolución 613/22 HTA), y que han continuado de manera realzada en el proceso de consulta pública que se implementó durante 2024 para la elaboración de un Proyecto de Código de Aguas en esa provincia. En dicha oportunidad, las participaciones escritas y orales en los talleres mostraron a diversos grupos rechazando la regulación y priorización del “uso doméstico” junto a la

concesión de “abastecimiento poblacional”<sup>3</sup>.

Cabe preguntarse las causas de estas posiciones negatorias del otorgamiento de permisos y concesiones de agua para usos domésticos en épocas en que ya no puede discutirse seriamente la existencia del derecho al agua, especialmente frente a las estadísticas y datos objetivos que hemos citado *supra* con respecto a los hogares que hoy en día carecen de suministro de agua domiciliaria.

## **V. El debate sobre los usos domésticos fuera del servicio público de abastecimiento**

Con seguridad, analizar las posturas en favor y en contra de la regulación de usos domésticos ajenos al servicio de agua potable puede dar lugar a consideraciones variadas.

Algunos de los cuestionamientos existentes no dejan de exteriorizar aspectos propios de la competencia entre sectores sociales por el acceso a un recurso escaso, donde los tradicionales ámbitos productivos riva-

---

<sup>3</sup> A modo de ejemplo, en la presentación efectuada colectivamente por diversas Cámaras y Asociaciones empresariales y económicas (entre ellas, la Asociación de Cooperativas Vitivinícolas (ACОВI); la Federación Económica de Mendoza (FEM); la Unión Comercial e Industrial de Mendoza (UCIM) y la Unión Vitivinícola Argentina; la Asociación de Viñateros de Mendoza; la Asociación Cristiana de Empresas; la Asociación de Ejecutivos de Mendoza; la Cámara de la Fruta Industrializada de Mendoza; y las Cámaras de Comercio, Industria, Agricultura, Ganadería y Turismo de Tunuyán, General Alvear, San Rafael, San Carlos y San Martín) se sostuvo que incorporar el derecho humano al agua para el uso doméstico era excesivo e innecesario, y en consecuencia se sugirió eliminar tal uso del régimen proyectado. Desde el ámbito académico valga de ejemplo la presentación efectuada por la Facultad Regional San Rafael de la Universidad Tecnológica Nacional, sugiriendo eliminar el uso doméstico del listado de prioridades en la asignación de permisos o concesiones. También en presentaciones escritas y orales en los talleres desarrollados, así como en diversos medios de comunicación, el tema fue planteado por algunos referentes notables del derecho, la política y la ingeniería que fueron convocados en forma especial a participar del proceso, los que proponían limitar el derecho al agua al régimen del agua potable.

lizan entre sí y con las crecientes demandas de los usos poblacionales.

Es indiscutible que hoy en día existe un límite físico de disponibilidad del agua que da lugar a una rivalidad entre los usuarios, donde el consumo por unos desplaza inevitablemente la posibilidad real de acceso al agua por los otros, subsistiendo sólo como un imaginario la idea de que todos pueden usar el agua sin que se produzca disminución de la disponibilidad y de la calidad que afecte a terceros (Pinto, Gennari y Riera, 2023).

Frente a esta situación se sostiene que en la actualidad y como principio, rivalidad y exclusión son características propias de los consumos de agua, y por ello los usos ya no puedan considerarse desde una perspectiva económica como bienes públicos, es decir, bienes que está disponible para todos y que puede ser utilizado por varias personas simultáneamente sin que se reduzca el beneficio que ofrece a otros (Garrido Colmenero, 1999, p. 221; Gómez Sántiz y Guerrero García Rojas, 2015, 123). Carles y García (2003, pp. 116-121) resaltan en este sentido que conforme el agua comienza a escasear surge la competencia entre los usuarios, y el recurso asignado queda inmovilizado en manos de usuarios tradicionales que buscan dificultar la reasignación hacia otras actividades.

Esta inmovilización que buscan consolidar los usuarios tradicionales se ve reflejada en la resistencia al desarrollo de un régimen legal para un uso doméstico, el que hasta ahora no se encuentra regulado en lugares como Mendoza. Pero desde una perspectiva en clave con los derechos humanos aparece inaceptable que no se establezcan reglas al respecto, en cuanto -como ya expresamos- las demandas de agua socialmente aceptables y exigibles se reflejan en los derechos de agua que receptan las legislaciones, y la falta de formalización y reconocimiento de los derechos deja a las personas expuestas al riesgo de no poder reafirmar sus demandas frente a la cada vez mayor competencia (Naciones Unidas, 2006).

Posiblemente, como sugiere Jofré (2017), existe cierta moralidad en el reparto del agua, disciplinando y moldeando la idiosincrasia colectiva

en torno a ciertos valores que fijan lo que está bien o mal, y con ello se reprime los cuestionamientos sobre posibles inequidades en el reparto del recurso, lo que de alguna manera permitiría explicar por qué las organizaciones y sectores productivistas rechazan activamente el acceso al agua para uso doméstico desde una postura cuando menos axiológicamente insolidaria.

La resistencia a la regulación y priorización de los usos domésticos por sectores con intereses productivos no deja de tener una marcada falencia en los valores en que se sustenta, en cuanto se ignora no solo el soporte de los derechos fundamentales vinculados a la vida y salubridad; sino también las más elementales máximas que justifican el respeto de la dignidad humana y de los derechos humanos como condición para el desarrollo económico y social.

Estos valores en relación al acceso al agua como derecho humano -más allá de su puesta en relieve predicada desde la espiritualidad (Francisco, 2015; n° 30; 2020, n° 22 y ss.)- resultan una clara base axiológica que hace jurídicamente indiscutible la existencia ontológica del derecho al agua en usos domésticos, especialmente si se atiende que dentro de la complementariedad propia de los derechos humanos la solidaridad y la dimensión social no resultan del dominio exclusivo de ninguna categoría de derechos (Cançado Trindade, 1993, p. 42), y por ello no se puede pensar fragmentariamente en los usos productivos sin regulaciones para los domésticos.

Por otro lado, desde una perspectiva academicista, el rechazo al otorgamiento de usos domésticos parte de la percepción de que habilitarlos fuera del régimen de servicio público importaría un retroceso con respecto a la implementación y consolidación del principio de universalidad de los sistemas de abastecimiento poblacional como servicio público. De este modo, se cuestiona si es una buena estrategia habilitar usos domésticos para domicilios en áreas que no han sido debidamente urbanizadas, y por tanto no cuentan con acceso a la red de agua potable ni responden a las pautas de ordenamiento territorial y uso del suelo.

Esta línea de debate parte de considerar que a partir del urbanismo y del Estado de Bienestar se puso énfasis en la expansión y regulación de los servicios públicos de agua potable bajo los principios de generalidad, igualdad, regularidad, continuidad y obligatoriedad (Marienhoff, 1975, p. 61; Pérez Hualde, 2006, p. 8; Salomoni, 2004, p. 371). Esos principios, y en especial el de generalidad, implican que “todos los habitantes tienen derecho a gozar del servicio y se comprende en una característica que a veces se menciona aisladamente: la igualdad o uniformidad, por imperio de la cual todos tienen derecho a exigir el servicio en igualdad de condiciones” (Gordillo, 2014, p. VI-50).

Conllevan como concepto, entonces, la universalidad del acceso y su vinculación con los derechos humanos en cuanto “por el sólo hecho de serlo, todo ser humano, mediante la satisfacción de los requisitos legalmente establecidos, tiene derecho a usar el servicio público, sin más límite que el proveniente de la capacidad instalada para la prestación del servicio”, consolidándose así la satisfacción del acceso al agua con particularidades que hacen indiscutiblemente al sustrato propio de los derechos humanos (Fernández Ruiz, 2016, p. 228). Lo que se potencia aún más cuando la generalidad se conjuga con la obligatoriedad, igualdad y regularidad de la prestación (Pinto y Martín, 2014).

Pero postular dogmáticamente que la universalidad o generalidad es una característica de los servicios públicos de agua potable no debe llevar al imaginario de que la implementación de los mismos realmente es universal y satisface el derecho humano al agua de toda la población, y mucho menos entender en consecuencia que no debe haber otras medidas para realizar el derecho al agua más allá de tales servicios.

Los datos censales expuestos *supra* muestran que en nuestro país el 18,5% de los hogares carecen de acceso a la red pública de agua corriente, lo que implica un porcentual mucho mayor de población que hoy presenta el derecho al agua insatisfecho desde los presupuestos que postula la teoría de los servicios públicos. Y aunque se impulsen políti-



cas optimistas para cambiar esta realidad<sup>4</sup>, las mismas por lo general están cargadas de un fuerte valor simbólico, aspiracional, con fuertes debilidades de eficacia, y en definitiva la ausencia de universalidad en el servicio público subsiste.

Sin pretender entrar en el camino bifronte sobre el ser y deber ser que se debate en la filosofía y la lógica jurídica, en este análisis es atendible lo señalado por Silva Rojas (1999) en cuanto a que tomar en serio los derechos humanos implica tanto el análisis de lo que ellos representan como deber ser, como también de la realidad contextual, la cual representa las condiciones de su posibilidad; la absolutización dogmática del deber ser nos conduciría a una parálisis de la reflexión, ya que el discurso de los derechos humanos solo visto desde el deber ser, sin tener en cuenta el ser, sería vacío. González Amuchastegui (1993) observa en este sentido que reflexionar sobre derechos humanos y no tener en mente cuáles son los problemas reales que afectan a los seres humanos y los atentados cotidianos a la dignidad, dedicar tiempo a teorizar sin apuntar soluciones a las graves violaciones a tales derechos, no sólo es contradictorio, sino que además conduce a una reflexión intelectual estéril.

Cabe recordar que –como enseñaba Joaquín López (1993)- las previsiones normativas por sí solas no bastan para solucionar los problemas, no son una especie de conjuro mágico que con su mera existencia soluciona un problema; solo son entes lógicos, y por ello no solucionan nada: conceptualizan, describen. Nada más. Lo que soluciona los problemas

---

4 El Plan Nacional del Agua fue elaborado e implementado desde 2016 (aunque aprobado formalmente por Resolución 29/2019 de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica de la Nación). En el mismo –en consonancia explícita con los ODS 2030- se contempla lograr el 100% de cobertura de agua potable en un plazo de ocho a diez años. Contradictoriamente con la planificación aprobada y los tres Informes Nacionales Voluntarios elaborados por Argentina sobre el cumplimiento de los ODS, al momento de escribirse este análisis -sobre el final del 2024-, la web gubernamental anuncia en relación al ODS 6 “Agua Segura y Saneamiento” que la meta 2030 de nuestro país es alcanzar el 95,3% de la población con agua potable [ver: <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/ambiente-y-sustentabilidad/objetivos-de-desarrollo-sostenible-2030>].

no son las normas sino las conductas y políticas desarrolladas, no sólo descritas en las normas (Bidart Campos, 1990).

Por ello, aunque sea una pretensión totalmente legítima y compartida que las políticas públicas concreten de manera efectiva el acceso al agua potable de toda la población, no resulta contrario a tan loable objetivo que se regulen otros arreglos institucionales para implementar el derecho al agua en situaciones en las que el servicio público aún no se ha implementado dentro de la progresividad propia de su desarrollo, o cuando se presentan dificultades para su implementación.

En Argentina, de hecho, la información censal ya referida identifica 9.231.655 personas que reciben agua desde diversas fuentes distintas al suministro domiciliario desde una red pública, las que incluyen perforaciones con bomba a motor o manual, pozos sin bomba, transporte por cisterna, agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia y otras procedencias, contemplando en muchos casos la existencia de fuentes de suministro fuera de la vivienda e incluso fuera del terreno (INDEC, 2023).

En este punto vale decir que cuestionar la existencia de regulaciones sobre usos domésticos destinados a aquella población que no se encuentra servida desde las redes potables, so pretexto de la universalidad de tal servicio, es caer en un desentendimiento absoluto -muchas veces presente en los posicionamientos adoptados desde la pura lógica académica- con respecto a las cuestiones prácticas y reales de la vida, yerro que con tanta ironía y precisión expuso Von Ihering (1987) en su célebre relato sobre el cielo de los conceptos jurídicos.

Más aún, cuando la universalidad del servicio de agua potable es más un concepto teórico, una pretensión dogmática, pero no una realidad tangible en el régimen jurídico vigente, donde por lo general se contempla normativamente la existencia de población no abastecida con agua potable como uno de los supuestos posibles dentro de la legalidad que autoriza el marco normativo de los servicios de agua potable. Solo por citar algunos ejemplos, aunque es una constante en todas las regulaciones del sector, puede atenderse la Ley 5376 de Buenos Aires, el artículo

21 de la Ley 4963 de Catamarca, el artículo 20 del Decreto 529/94 de Córdoba, el artículo 25 de la Ley 1142 de Formosa, o los artículos 22 a 24 de la Ley 3183 de Río Negro.

En particular, resalta el régimen mendocino, donde el artículo 23 de la Ley 9589 –continuadora del régimen de la Ley 6044– distingue entre áreas servidas (en las que prestan actualmente los servicios), de expansión (territorio en el cual se prevé la expansión de los servicios) y remanentes (no posee servicios ni se encuentra incluida en áreas de expansión); y reconoce como usuarios con derecho a la prestación del servicio a quienes se encuentren en áreas servidas (arts. 27 y 28). Las personas en áreas de expansión o remanente son categorizadas legalmente como “usuarios potenciales”, los que solo “tienen el derecho de pedir al operador el cumplimiento de las metas de expansión que se le hayan fijado en el área de expansión” (art. 27).

En este régimen en concreto, entonces, lejos de la teórica universalidad, la legislación deja explícitamente fuera del servicio público a quienes no están en un área servida, y aunque genera una expectativa en aquellos que están en áreas de expansión, omite y excluye totalmente a quienes están en áreas remanentes de cualquier chance de acceder a la red pública. Y todo esto no puede ser obviado a la hora de diseñar instrumentos legales para garantizar el derecho al agua, especialmente cuando no solo a más de treinta años de instrumentado tal régimen en Mendoza las áreas provistas y no provistas bajo el servicio público no se han ampliado sino que siguen siendo las mismas (Grosso Cepparo y Torres, 2015), sino además en cuanto en los planes de ordenamiento territorial las áreas planificadas para la expansión urbana se desarrollan independientemente de las certezas sobre la provisión de agua en el futuro y sin consciencia plena sobre los riesgos hídricos (D´Inca et al, 2024, p. 167).

Pero también debe atenderse que el servicio de agua potable, en cuanto se basa en un sistema de distribución en red, no siempre es una solución fácticamente posible. Se ha observado en este sentido que la universalización de los servicios por red es técnicamente inalcanzable por la dispersión poblacional que en ocasiones se presenta; aunque, no

obstante, la política pública debe contemplar alternativas viables para el suministro a los habitantes distanciados de las redes dendríticas de agua potable (Jofré, 2010).

Desde el punto normativo, el régimen vigente contempla como agua potable tanto la que se suministra desde un sistema público de red como la que se utiliza domiciliariamente a partir del agua de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios, siempre que cumpla con las exigencias de calidad fijadas (art. 982 Código Alimentario), y con ello no existe lógica alguna en no regular el otorgamiento de un título que justifique la extracción de agua para tal uso especial. Es decir, si la ley habilita el consumo de agua potable a través de sistemas de suministro público y del autoabastecimiento individual, no existe razonamiento que justifique aceptar el otorgamiento de usos especiales para el primero de estos casos y resistir la regulación para el segundo.

Luego, si la población se encuentra dispersa y puede resultar dificultosa o imposible su conexión a una red, es necesario contemplar un régimen que permita satisfacer sus necesidades de acceso al agua en forma acorde al supuesto reglado, es decir, la inviabilidad del suministro en red bajo el régimen del servicio público.

La utilización de agua no proveniente de un sistema de suministro público es una realidad muy presente en áreas rurales, habiéndose observado que históricamente varios lugares de Argentina se han abastecido con las precipitaciones, existiendo la cultura del aprovechamiento del agua de lluvia, no solo para el consumo humano, sino también para usos múltiples (Basán Nickisch et al, 2018). La acumulación de agua de lluvia para su uso posterior desde pozos es una técnica ancestral que se mantiene vigente (Herrera-Franco et al, 2020), especialmente en áreas de secano donde no es posible el uso común de los cauces ni existe servicio de abastecimiento poblacional.

Sin embargo, la falta de un régimen que permita la dotación de aguas para uso especial con fines domésticos lleva a situaciones totalmente

incompatible con los estándares propios de los derechos humanos, donde quienes requieren agua deben trasladarse en su búsqueda a fuentes de suministro fuera de la vivienda e incluso fuera del terreno. Se observado en este sentido que, actualmente, en algunos casos la provisión de agua para consumo humano depende de recorrer largas distancias -de varios kilómetros- desde los puestos en los que habitan los pobladores del secano hasta la fuente de agua más cercana, lo que implica que cada unidad doméstica deba destinar durante cuatro horas por semana el trabajo de dos personas para transportar a caballo cargas de agua, sólo a los efectos de garantizar un consumo de entre 20 y 25 litros por día y persona (Grosso Cepparo y Torres, 2015).

Resalta en este sentido que, según expresa la citada Observación General 15, los elementos del derecho al agua deben ser adecuados a la dignidad, la vida y la salud humanas, debiendo el abastecimiento de agua de cada persona ser continuo y suficiente para los usos personales y doméstico, con agua e instalaciones al alcance físico de todos los sectores de la población. El agua y los servicios e instalaciones de agua deben ser accesibles a todos de hecho y de derecho, incluso a los sectores más vulnerables y marginados de la población, sin discriminación alguna por cualquiera de los motivos prohibidos.

Con esa realidad, plantear que los únicos dos mecanismos para acceder al derecho al agua resultan el uso común o el servicio público, implica condenar a una cantidad importante de personas a tener que extraer el agua en baldes y transportarla hasta sus hogares -y esto en el mejor de los casos, cuando hay agua en el cauce, según analizaremos infra-.

Contrariamente a esa dicotomía, en relación a los mecanismos jurídicos de acceso al agua, afirmamos en su oportunidad que “Con la expansión demográfica, que ha distanciado los domicilios de muchos individuos de las fuentes de agua, sería irrazonable pretender que quien realiza un uso doméstico deba acarrear el agua en vasijas largas distancias -suponiendo que lo pueda hacer- [...] Por ello, hoy es necesario analizar tales normas decimonónicas a la luz de la presente concepción del derecho al agua y la actualidad tecnológica del siglo XXI, y plantearnos otras me-

todologías que permitan razonablemente garantizar el interés particular que salvaguarda la cláusula sin perjuicio de terceros, pero sin menoscabar en la práctica el acceso de los individuos al recurso hídrico como materialización de un derecho humano” (Pinto et al, 2008, p. 129).

Pero la situación es aún más compleja. Además de las dificultades de acceso por la distancia entre el asiento de la vivienda y la fuente de suministro, en las zonas distrales o periféricas también se ha verificado una ineficacia del uso común para el suministro de las personas, debido a que las extracciones de otros usos especiales en el área urbana y productiva principal han cesado totalmente el escurrimiento en el cauce, lo que ha sido motivo de conflictos resueltos judicialmente para salvaguardar el acceso al agua de los pobladores del secano (Pinto, 2023). Esta problemática implica que en la actualidad los usos comunes vinculados a la subsistencia resultan cada vez más dificultosos por estar la mayoría de las aguas afectadas por utilidades privativas (Martín, 2010, p. 132), lo que ha llevado a Martín Retortillo (1997, p. 232) a sostener que el uso común ya no puede ser considerado como nota definitoria del dominio público.

Frente a situaciones como la referida en el párrafo anterior, se impone la necesidad de regular el acceso al recurso hídrico por razones de mejor administración, ordenando los consumos según disponibilidades y prioridades legales, lo que indefectiblemente conduce a la técnica propia de los usos privativos como modo de garantizar el acceso al agua como derecho preferente (Pinto, Gennari y Riera, 2023).

En el marco de los supuestos analizados hasta el momento, descartar la posibilidad de usos domésticos es sin lugar a dudas impedir –ya no fácticamente sino jurídicamente- la accesibilidad al recurso de la población que se encuentra en áreas no servidas, lo que contradice la obligación de garantizar el derecho al agua en sus tres especies: respetar, proteger y cumplir.

Cabe aclarar, como último aspecto, que no deben confundirse las instituciones jurídicas para la satisfacción del acceso al agua con el régimen

territorial, aunque ambos sistemas regulatorios tengan inevitables puntos de contactos y reenvíos que los complementa e integra.

Al respecto, debe recordarse que –como observan Valpreda y Berón (2012)- las normas de acceso al agua pertenecen a una legislación que por sí sola no resulta preventiva -sino coyuntural- en los problemas de ordenamiento del territorio, y difícilmente solo con ella se logre solucionar procesos –muchas veces consolidados- que son difíciles de detener una vez instaurados. Para encauzar esos problemas se ha dictado un régimen específico de ordenamiento territorial y uso del suelo, mecanismo idóneo para revertir la tendencia de crecimiento urbano hacia un modelo más equilibrado y sostenible que garantice el suministro de agua en calidad y cantidad.

En ese contexto, es claro que es una práctica saludable del derecho urbanístico exigir como condición burocrática para que las parcelas puedan ser consideradas como suelo urbanizable que se encuentren dentro de las áreas servidas o que cuenten con recursos hídricos suficientes (Pinto et al, 2008, p. 152), tal como se ha establecido, por ejemplo, en la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje 4/2004 de la Comunidad de Valencia (España) o en el art. 29 de la Ley de Loteos 4341 de Mendoza.

Pero las problemáticas sobre las áreas urbanas, aunque con una densidad poblacional alta, alcanzan a solo una pequeña fracción del territorio habitable, y no puede reducirse el análisis del régimen de acceso al agua a esta particularidad. Los pobladores del suelo no urbanizable también tienen derecho al agua, y por tanto el acceso al recurso debe regularse para la integralidad de situaciones existentes, es decir, para un territorio basto en el que la población se encuentra no solo concentrada en áreas urbanas con servicio de agua potable, sino también dispersa fuera de las áreas servidas.

Y si bien desde las políticas públicas es esperable que exista una correlación entre la ocupación intensiva del suelo y el desarrollo de los servicios de agua potable, la existencia de otros mecanismos –como los

usos domésticos- es necesaria para las áreas ajenas al servicio, sin que ello conflictúe realmente con el ordenamiento territorial.

La legislación territorial es conteste con lo expresado, contemplando que el desarrollo debe ser integral en todo el territorio y toda la población. En Mendoza, por ejemplo, la Ley 8051, lejos de encauzar la ocupación del territorio hacia ciertas áreas -urbanas u otras- en las que exista el servicio de agua potable, busca en forma sistémica el equilibrio del desarrollo en todo el territorio, se trate de oasis o zonas no irrigadas; en particular, en el Anexo 3, fija como principio de interpretación y aplicación que se debe velar por el derecho al agua de todos los habitantes de la provincia, sin distinguir ningún ámbito territorial. Establece además que deberá priorizarse la inversión destinada a dar respuestas a las necesidades básicas insatisfechas de los habitantes de los lugares más postergados, en materia de infraestructuras, equipamientos y servicios de salud, educación, viviendas, agua potable y saneamiento, transporte, comunicaciones y espacios públicos de circulación y recreación, entre otros rubros. Y el objetivo 7 del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial aprobado por Ley 8999 contempla propender –entre otras cosas- a la garantía de su acceso para el consumo humano y las actividades productivas, lo que obviamente abarca todo el territorio provincial.

## **VI. Recepción del uso especial doméstico en el derecho comparado provincial**

A pesar de los debates recientes en la temática de análisis, lo normal en el derecho comparado es el acceso al uso doméstico del agua mediante una concesión o permiso puede presentarse en forma independiente de la existencia o no de un servicio público de agua potable.

Así, la provincia de Buenos Aires en el art. 57 de su Código de Aguas (Ley 12257) ha establecido que, si bien todo habitante está obligado a usar el servicio público de abastecimiento de agua potable que la autoridad imponga para su vivienda, cuando la encargada del servicio no se lo



prestase a su requerimiento, la autoridad del agua lo eximirá de la obligación por el tiempo que dure la falta de servicio y le otorgará la concesión o el permiso para que se abastezca. En forma más específica, la Ley 5376 y el Decreto 2923/49 establecen para dicha provincia un régimen destinado a las áreas que no cuenten con servicio de agua potable.

El artículo 129 del Código de Aguas de Chaco, en forma similar, contempla que puede concederse derecho de uso de aguas públicas para bebida, fines domésticos y riego de jardines y pequeñas huertas en los lugares que no existen redes de servicio de agua potable canalizada y que no estén cubiertas por un uso común. Exactamente la misma disposición es repetida por la provincia de Corrientes en el art. 127 de su Código de Aguas (Ley 191).

La Ley de Aguas de Santa Cruz (Ley 1451) establece la posibilidad de otorgar permisos de usos de agua a campamentos u otras agrupaciones temporarias, así como a otros conglomerados humanos como regimientos de las Fuerzas Armadas, colonias educacionales hospitalarias o penales.

Con mayor detalle, tanto la Ley de Aguas jujeña (Ley 161) como el Código de Aguas neuquino (Ley 899) establecen que podrán autorizarse instalaciones provisorias para el suministro de aguas a grupos de vecinos, agrupaciones sedentarias, campamentos o grupos de usuarios organizados en consorcios. De acuerdo a esta normativa y sin perjuicio de los poderes de policía municipal en materia de salubridad, la autoridad hídrica debe controlar que las aguas destinadas a bebida de poblaciones reúnan las condiciones pertinentes de potabilidad, y consiguientemente no pueden efectivizarse las instalaciones provisorias hasta que el interesado demuestre las condiciones de potabilidad del agua captada, ya sea en su estado natural o después de haber sido tratadas.

En forma similar, el Código de Aguas de La Pampa (Ley 2581) estipula en sus artículos 105 y 106 que la autoridad de aplicación podrá autorizar el establecimiento de instalaciones provisorias para el suministro de agua a campamentos u otras agrupaciones sedentarias, debiendo

la autoridad de aplicación verificar previamente la calidad, potabilidad y volumen de la fuente de provisión, y establecer y las acciones y/u obras necesarias para la adecuada potabilización de las aguas destinadas a consumo humano.

La normativa pampeana establece además que las concesiones de agua para abastecimiento de poblaciones, para bebida, para fines domésticos y riego de jardines serán otorgadas por la autoridad de aplicación según el tipo de uso que defina su objeto, sea que el servicio se preste por la misma autoridad o mediante concesión o convenio con otros organismos o entidades estatales, consorcios o entidades privadas, bajo el contralor de la autoridad de aplicación.

De igual manera, los artículos 103 y 104 del Código de La Pampa contempla que toda población, localidad, establecimiento o colonia educacional, hospitalaria, de asilo, penal o cualquier otra que tenga como finalidad el proveer a la asistencia social, tiene derecho prioritario a obtener concesión para el uso de agua pública necesaria para bebida, abastecimiento con fines domésticos y para atender los servicios cloacales de salubridad e higiene. En estos casos, el título de concesión será otorgado en favor de organismos o instituciones públicas según corresponda y en forma exclusiva para provecho de la población o localidad beneficiaria; y en caso de otorgarse a entidad privada, lo será de conformidad con el régimen de concesión y permiso de uso previsto en la misma norma.

En Salta, el Código de Aguas (Ley 7017) regula la temática a partir del artículo 64, expresando que el uso de las aguas del dominio público destinadas a las necesidades de consumo de la población es un derecho de ésta y no puede ser objeto de concesiones a favor de personas privadas, pero sí podrá ser objeto de concesión o licencia para los particulares, el servicio de abastecimiento de las aguas potables y efluentes cloacales. El concepto legal de poblaciones que adopta a tal fin es amplio, permitiendo considerar como tales a los asentamientos, caseríos, establecimientos o colonias educacionales, hospitalarias, de asilo, penales, clubes de campo, o cualquier otro con fines de asistencia social y recreativos, debiendo la autoridad de aplicación especificar las obras de

infraestructura necesarias para la adecuada potabilización de las aguas que se destinarán al uso humano.

La legislación puntana (Código de Aguas de San Luis - Ley VI-0159 (to)-2004) define el abastecimiento de poblaciones en base al agua para bebida, pero incluye también en ese concepto la utilización de las aguas para el uso doméstico, contemplando en éste la utilizada con fines de salubridad e higiene y la que se otorga para abrevar animales domésticos.

En el artículo 39 la norma estipula que el Poder Ejecutivo por intermedio del organismo responsable de abastecimiento de poblaciones y de conformidad al marco regulatorio podrá establecer servicios de agua potable y de salubridad cuando lo requiera el interés público y general de la Provincia. En los casos en que la concesión para uso de agua en abastecimiento poblacional implique la existencia de un servicio público, se otorgará a favor de instituciones nacionales, provinciales o municipales, públicas y/o privadas, según corresponda para su prestación; lo que implica que cuando no se establezcan tales servicios la titularidad concesional corresponderá en forma directa a los usuarios.

Finalmente, diversas provincias contemplan la posibilidad de almacenar y realizar un consumo doméstico mediante el uso común de parte de las dotaciones otorgadas para regadío u otros usos especiales incluso contemplando la posibilidad de almacenar, tal como ocurre en el artículo 105 del Código de Aguas (Ley 4869) de Santiago del Estero, en el artículo 69 de la Ley de Aguas (Ley 1451) de Santa Cruz, en el artículo 56 del Código de Aguas (Ley 161) de Jujuy, y en el artículo 114 del Código de Aguas (Ley 2581) de La Pampa.

## **VII. Conclusiones**

A lo largo de este trabajo se ha puesto en relieve una problemática grave en todo el territorio argentino, en el que un porcentaje significativo de la

población carece de acceso a agua segura, buscando encauzar el análisis en el marco conceptual del derecho humano al agua.

En el actual debate de las políticas y proyectos normativos relacionados con esa problemática se observan grupos vinculados a sectores académicos y productivos que resisten la posibilidad de regulaciones que habiliten uso doméstico a través de un suministro en el domicilio en forma ajena a los servicios de agua potable. De este modo, la población que se encuentra fuera del área servida quedaría –al menos dentro de la legalidad- con la única opción de abastecerse mediante el uso común, es decir, extrayendo agua en vasijas desde los cauces u otras fuentes, muchas veces lejanas a sus domicilios.

En el análisis se consideran las principales causas de la oposición a dicho régimen, pudiéndose concluir que en parte los cuestionamientos provienen de sectores productivos en competencia por el agua con los eventuales nuevos usos domésticos. En estos cuestionamientos, el posible reparto del agua es abordado desde un esquema de moralidad que disciplina y moldea ciertos valores, llevando a entender como aceptable la falta de acceso al agua para fines humanos básicos, con una marcada falencia axiológica frente a la solidaridad y la dimensión social propia de los derechos humanos. En este punto se resalta que la falta de formalización jurídica del acceso al agua deja a las personas expuestas al riesgo de no poder reafirmar sus demandas frente a la cada vez mayor competencia entre actividades.

Por otro lado, se cuestiona si habilitar usos domésticos ajenos a la red de agua potable es un retroceso del principio de universalidad de los servicios públicos, acorde al cual toda la población debería poder acceder a los mismos. Se entiende, sin embargo, que tal principio dogmático no debe llevar al imaginario de que su implementación es universal y satisface el derecho humano al agua de toda la población; se trata en realidad de un concepto teórico, una pretensión dogmática, pero no una realidad tangible en el régimen vigente, el que expresamente regula la existencia de áreas no servidas, sea por limitaciones en el desarrollo de la cobertura o por la imposibilidad de implementarla.

Frente a esta realidad, negar los usos domésticos es condenar a la población de áreas no servidas a hacer un uso común y extraer el agua de los cauces en vasijas, sin poder recibirla en el domicilio, lo que demanda un esfuerzo corporal y tiempo que no se condice con el actual estándar propio del derecho humano. Mucho más, porque en gran parte de los casos el agua ya no escurre por los cauces y el uso común es totalmente ineficaz.

Se resalta además que el régimen vigente de ordenamiento territorial, a su vez, propicia la satisfacción del derecho al agua de toda la población, y no sólo en los territorios servidos con agua potable.

Una revisión del derecho comparado muestra, finalmente, que es normal en las regulaciones provinciales regular el acceso a usos especiales para fines domésticos como una variante válida para áreas no servidas mediante el abastecimiento poblacional con agua potable.

Frente a todas esas circunstancias, y acorde a las obligaciones de respetar, proteger y cumplir el derecho al agua, se impone la necesidad de regular el acceso al recurso hídrico en todo el territorio, con mecanismos adecuados en las áreas en las que no existe servicio de abastecimiento poblacional, ordenando los consumos según disponibilidades y prioridades legales, lo que indefectiblemente conduce a la técnica propia de los usos privativos como modo de garantizar el acceso al agua para fines domésticos.

## **VIII. Bibliografía**

ARIZA SANTAMARÍA, Rosembert (2010), *El derecho profano*, Bogotá: Universidad Externado de Colombia

BASÁN NICKISCH, Mario, SÁNCHEZ, Luciano, TOSOLINI, Rubén, TEJERINA DÍAZ, Fabián, JORDAN, Patricia (2018), "Sistemas de captación de agua de lluvia para consumo humano, sinónimo de agua segura", *Aqua-LAC: revista del Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe*, Vol. 10, 1, pp. 15-25

BERECIARTUA, Pablo; LENTINI, Emilio J.; BRENNER, Federica; MERCADIER; Au-

gusto; TOBÍAS, Melina (2018), “El desafío de la accesibilidad a los servicios de agua potable y saneamiento en los barrios populares de Buenos Aires”. En: Social Innovations Journal, n° 45. Disponible en: <https://socialinnovations-journal.org/editions/issue-45sp/75-disruptive-innovations/2782-eldesafio-de-la-accesibilidad-a-los-servicios-de-agua-potable-y-saneamiento-en-los-barrios-popularesde-buenos-aires>

BIDART CAMPOS, Germán J. (1990), “La realidad, las normas y las formas jurídicas”, La Ley, T° E, p. 681

CANÇADO TRINDADE, Antonio Augusto (1993), Medio ambiente y desarrollo: formulación e implementación del derecho al desarrollo como un derecho humano, San José: IIDH

Corporación Andina de Fomento -CAF- (2013), Equidad e inclusión social en América Latina: acceso universal al agua y el saneamiento, Serie Reflexiones sobre políticas sociales y ambientales, No 2, Bogotá: CAF

D'INCA, María Verónica, ANDINO, Marcela, MARTÍN, Liber, & RAZQUIN, Oscar (2024), “Política hídrica y territorial: articulaciones y desencuentros.: Caso de estudio: cuenca del Río Mendoza, Área metropolitana de Mendoza, Argentina”, Proyección. Estudios Geográficos y de Ordenamiento Territorial, 18 (36), pp. 144–171. Disponible en: <https://doi.org/10.48162/rev.55.066>

EMBED IRUJO, Antonio (2006), “El derecho al agua en el marco de la evolución del derecho de aguas”, en Embid Irujo, Antonio (dir.) et al., El derecho al agua, Navarra: Thomson Arazandi, pp. 15-36

FERNÁNDEZ CIRELLI, Alicia (2018), “El agua en Latinoamérica”. En: Universidad Nacional de San Martín y Fundación Innovación Tecnológica (FUNINTEC), Programa Futuros: Escuela de Posgrado: Agua + Humedales. (Serie Futuros). Buenos Aires: UNSAM Edita

FERNÁNDEZ RUIZ, Jorge (2016), Derecho Administrativo, México: UNAM

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia –UNICEF- (2023), La triple amenaza: La combinación de las enfermedades, los riesgos climáticos y la precariedad de los servicios de agua, saneamiento e higiene puede tener repercusiones mortales para la infancia. Nueva York: UNICEF. Disponible en: <https://www.>

[unicef.org/media/137301/file/triple%20threat%20SP.pdf](http://unicef.org/media/137301/file/triple%20threat%20SP.pdf)

FRANCISCO (2020), Carta encíclica Fratelli Tutti sobre la fraternidad y la amistad social (03/10/2020). Disponible en: [https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20201003\\_enciclica-fratelli-tutti.html#\\_ftnref18](https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20201003_enciclica-fratelli-tutti.html#_ftnref18)

FRANCISCO (2015), Carta encíclica Laudato Sí sobre el cuidado de la casa común (24/05/2015). Disponible en: [https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)

GARRIDO COLMENERO, Alberto (1999), “La economía del agua en España. Entre lo público y lo privado, la difícil búsqueda del interés general”, Arbor, CLXIV, pp. 217-239

GAY DE MONTELLÁ, R. - MASSÓ ESCOFET, Cristóbal (1956), Tratado de la legislación de aguas públicas y privadas, t. I, Barcelona: Bosch

GÓMEZ SÁNTIZ, Faustino y GUERRERO GARCÍA ROJAS, Hilda R. (2015), “Valoración económica de bienes públicos: estudio de caso del río Lerma, La Piedad, Michoacán”, Región y sociedad, vol.27, no.63, pp. 97-126.

GONZÁLEZ AMUCHASTEGUI, Jesús (1998), “Prólogo”, en Shute, Stephen y Hurley, Susan (eds.). De los derechos humanos: las conferencias Oxford Amnesty de 1993, Madrid: Trotta, pp. 9-12

GORDILLO, Agustín (2014), Tratado de Derecho administrativo, T° 2, Buenos Aires: Fundación de Derecho Administrativo

GROSSO CEPPARO, M. V., y TORRES, L. M. (2015). “Entre las políticas por el agua y los esfuerzos por calmar la sed. El «acueducto del desierto» en las tierras secas no irrigadas de Lavalle, Mendoza”. *América Latina Hoy*, n° 69, pp. 17–33. Disponible en: <https://doi.org/10.14201/alh2015691733>

HERRERA-FRANCO, Gricelda, MARTOS-ROSILLO, Sergio, CARRIÓN-MERO, Paúl, MORANTE-CARBALLO, Fernando, BRIONES-BITAR, Josué, DURÁN, Alfredo, VÉLEZ UPEGUI, Jorge, CASTRO LUCIC, Milka, MATEOS, Luciano, BARDALES, Juan Diego, PEÑA, Fluquer y GUTIÉRREZ-OJEDA, Carlos (2020), “Siembra y Cosecha de Agua (SyCA), técnicas ancestrales que solucionan problemas del siglo XXI”,

Engineering, Integration, and Alliances for a Sustainable Development. Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy: Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, paper #299. Disponible en: <https://laccei.org/LACCEI2020-VirtualEdition/tableOfContent.html>

Instituto Nacional de Estadística y Censos –INDEC- (2023), Resultados definitivos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022 (Censo 2022). Disponible en: [https://censo.gob.ar/index.php/datos\\_definitivos/](https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos/)

JOFRÉ, José L. (2017). “Reconversión agrícola y gestión del agua en Mendoza (1976-2015): Una aproximación institucionalista”, *Agua y Territorio - Water and Landscape*, 10, pp. 11-29. Disponible en: <https://doi.org/10.17561/at.10.3606>

JOFRÉ, José Luis (2010), Obras Sanitarias Mendoza: de Empresa privada a Pública, en Plataforma de información para políticas públicas, UNCuyo. Disponible en: <http://www.politicaspUBLICAS.uncu.edu.ar/upload/Jofre2.pdf>.

JUÁREZ, M. M., POMAA, H. R., & RAJAL, V. B. (2015), “¿Cumplir con la legislación nos garantiza consumir agua segura?”, *Ribagua*, 2 (2), pp. 71–79. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.riba.2015.10.002>

LERMA ARIAS, Daniel (2012), Filtros cerámicos, una alternativa de agua segura. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/2710>

LÓPEZ, Joaquín M. (1993), “Técnica legislativa ambiental”, *Revista del Foro de Cuyo*, T° 8, pp. 25-38.

MANERO, Francisco B., “Agua potable vs. agua segura”, en Giordano Mariana et al (comp), *Actas del XXXVI Encuentro de Geohistoria*, Resistencia: Instituto de Investigaciones Geohistóricas, pp. 245-249

MARIENHOFF, Miguel (1975), *Tratado de derecho administrativo*, t. II, Buenos Aires: Abeledo-Perrot

MARTÍN GARCIA, Liber (2010), “El saneamiento desde su simultánea consideración como servicio público y derecho humano en la actualidad: el caso argentino”, *Revista Derecho y Ciencias Sociales*, N°3. pp. 49-69



MARTIN, Liber y PINTO, Mauricio (2015), “Mecanismos informales de asignación y reasignación de aguas públicas e ineficacia del derecho en el oeste árido argentino”, Revista Ambiente & Agua, vol. 10 n. 2. Disponible en: <https://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/1537>

MERLINSKY, María Gabriela; FERNÁNDEZ BOUZO, María Soledad; MONTERA, Carolina y TOBIÁS, Melina (2012), “La política del agua en Buenos Aires: nuevas y viejas desigualdades”. Rethinking Development and Inequality – An International Journal for Critical Perspectives. 1 (1). pp. 49-59.

Ministerio de Capital Humano (2024), Sistema de indicadores sociales. Mayo de 2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sis-2024.05.pdf>

Naciones Unidas (2006), Informe sobre desarrollo humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua. Madrid: Mundi-Prensa

Naciones Unidas (2023), Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023. New York: United Nations Publications. Disponible en: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf).

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos -UNESCO-WWAP- (2003), Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Agua para todos, agua para la vida, UNESCO - Mundiprensa. Disponible en <https://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf>

Organización Mundial de la Salud –OMS- (2024), Datos. Disponible en <https://data.who.int/es/indicators/i/C123B15/ED50112>

PEÑA CHACÓN, Mario (2007), “Derecho humano al agua”, Revista Electrónica de Derecho Ambiental, N° 16, septiembre 2007. Disponible en: <http://www.cica.es/aliens/gimadus>

PERANOVICH, Andrés Conrado (2022), “Determinantes sociales en la mortalidad de las enfermedades transmitidas por el agua en Argentina, a principios del siglo XXI”. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, vol.20, n.3, pp.80-88. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/214421>

PÉREZ HUALDE, Alejandro (2006), *Servicios públicos y organismos de control*, Buenos Aires: LexisNexis

PINTO, Mauricio (2023), “Agua, derechos comunitarios y cambio climático en Argentina. Análisis de casos vinculados a los derechos al agua y a la consulta previa de los pueblos originarios”, *Allpanchis*, año L, núm. 91, Dossier: Agua, conflicto y cambio climático en los Andes. Arequipa, enero-junio de 2023, pp. 17-44. Disponible en: <https://doi.org/10.36901/allpanchis.v50i91.1423>

PINTO, Mauricio y MARTÍN, Liber (2014), Origen, evolución y estado actual del derecho al agua en América Latina, *Revista Bioderecho.es*, 1(1), p. 1-54.

PINTO, Mauricio, GENNARI, Alejandro, Riera, Sebastián (2023), “Nuevos derechos de uso de aguas públicas en cuencas agotadas. Regulación de mecanismos para ampliar la oferta hídrica”, en García Pachón Ma. Del Pilar (ed), *Derecho de Aguas*, T° X, Bogotá: Universidad Externado de Colombia, pp. 287-320

PINTO, Mauricio, TORCHIA, Noelia y MARTÍN, Liber (2008), *El Derecho Humano al Agua. Particularidades de su reconocimiento, evolución y ejercicio*, Buenos Aires: Abeledo Perrot

PINTO, Mauricio; MARTÍN, Liber; TORCHIA, Noelia, RUIZ FREITES, Santiago; GONZÁLEZ DEL SOLAR, Nicolás (2006), “Configuración del derecho humano al agua: del uso común al derecho humano. Particularidades de su integración y expansión conceptual”, en Embid Irujo, Antonio (dir.) et al., *El derecho al agua*, Navarra: Thomson Arazandi, pp. 285-316

RODRÍGUEZ ROMERO, Haydée (2008). *Derecho Humano de Acceso al Agua: ¿Realidad o Aspiración?* Costa Rica: Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA)

SALINAS ALCEGA, Sergio (2006), “El derecho al agua como derecho humano. Contenido normativo y obligaciones de los Estados”, en Embid Irujo, Antonio (dir.) et al., *El derecho al agua*, Navarra: Thomson Arazandi, pp. 89-136

SILVA ROJAS, Alonso (1999), Los Derechos Humanos y dialéctica relación entre ser y deber ser, *Revista Controversia*, (175), pp. 108-147. Disponible en: <https://doi.org/10.54118/controver.v0i175.316>

SMETS, Henri (2006), El derecho al agua en las legislaciones nacionales, Bogotá: Universidad del Rosario

TORCHIA, Noelia, PINTO, Mauricio y MARTIN, Liber (2009), “El derecho humano al agua en un nuevo reconocimiento judicial”, Abeledo Perrot Buenos Aires, N° 4, pp. 426-432

TORRES-PARRA, Camilo A., GARCÍA-UBAQUE, César A., GARCÍA-UBAQUE, Juan C., GARCÍA-VACA, María C. y PACHECO-GARCÍA, Robinson (2017), “Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtración”, Revista de Salud Pública, 19 (4), pp. 453-459

VALPREDA, Edda Claudia y BERÓN, Nélica Marina (2012), “Expansión urbana y uso del recurso agua en el Gran Mendoza. Provincia de Mendoza, Argentina: revisión de la legislación”, Revista Proyección, n° 13, vol. VI, CIFOT, Disponible en: <https://ffyl.uncuyo.edu.ar/upload/n13-completo.pdf>

VON IHERING, Rudolf (1987), Bromas y Veras de la Ciencia Jurídica, Madrid: Civitas

## **Acceso al agua en áreas no servidas por el servicio público de agua potable.**

### **Aspectos normativos de la Provincia de Mendoza**

*Noelia Torchia<sup>1</sup>*

I Introducción. II. Legislación provincial sobre el acceso al agua en áreas no servidas en la Provincia de Mendoza A. El uso común del agua en la Ley de Aguas de 1884 B. El servicio público de agua potable en las áreas no servidas C. Ley sobre Ordenamiento territorial y factibilidad para el uso del agua III. Las obligaciones del Estado en la satisfacción del derecho humano al agua IV. El rol de los Municipios V. La Reglamentación dictada por el Departamento General de Irrigación VI. La propuesta normativa en el anteproyecto de Código de Aguas A. Uso del agua en áreas no compatibles con el ordenamiento territorial dispuesto VII. Conclusiones.

#### **I. Introducción**

El presente documento se realiza en el marco del Proyecto de Investigación denominado Agua y Población, desarrollado en la Facultad de Abogacía de la Universidad de Congreso, Sede Mendoza, por docentes y alumnos de las cátedras Aguas y Minas y Derecho Ambiental.

La expansión urbana, no siempre planificada de forma adecuada, provoca que miles de personas vivan en condiciones inadecuadas, e incrementa considerablemente la presión sobre los recursos naturales –como el agua– y la energía.

---

1. Abogada, Dra. en Derecho, docente e investigadora Universidad de Congreso y Universidad Nacional de Cuyo.

Aquellos que por diversas razones viven en zonas no servidas por el servicio público de agua y cloaca, sean urbanas, semiurbanas o rurales, se encuentran en una situación desventajosa para acceder al agua. En el camino hacia la expansión del servicio, que siempre es el objetivo principal, cabe indagar cómo está regulado el acceso al agua y cómo se deslindan responsabilidades para garantizar el ejercicio del derecho humano al agua implicado en la Provincia de Mendoza. Es por ello que nos proponemos referir a dicha regulación, haciendo referencia al marco legal provincial y al reglamentario dictado por el Departamento General de Irrigación, a los fines de interpretar adecuadamente el régimen normativo y con el objetivo de identificar las formas de acceso al agua en las áreas no servidas por el servicio público, así como su respectiva regulación jurídica. Ello nos llevará a un recorrido por la Ley de Aguas, el marco regulatorio del servicio público de agua y cloaca así como por la normativa sobre ordenamiento territorial y usos del suelo, para luego referir al rol del Estado en la satisfacción del derecho humano al agua en los casos de personas que se ubican fuera del área servida, aún en contra de la planificación territorial y requieren acceder al agua para satisfacer sus necesidades básicas.

Pero además de ello, teniendo en cuenta que al momento de escribir estas líneas se trabaja en la Provincia de Mendoza en un nuevo marco normativo, a partir de la sanción de un Código de Aguas, que sistematice la dispersa y antigua legislación hídrica que la rige, no podemos dejar de analizar el texto del anteproyecto en discusión así como adentrarnos en cuestiones vinculadas a la relación entre la planificación hídrica y la territorial.

## **II. Legislación provincial sobre el acceso al agua en áreas no servidas en la Provincia de Mendoza**

Comenzaremos el análisis por la pionera Legislación de Aguas del año 1884, aún vigente en la Provincia. Luego referiremos al marco regulatorio del servicio público de agua potable y cloaca, para finalmente

mencionar la Ley que regula el uso del territorio (Ley n° 8.051 y Ley n° 8.999), procurando identificar en cada una de ellas las disposiciones que refieren concretamente al acceso al agua en áreas no servidas por el servicio público de agua potable y cloaca.

## **A. El uso común del agua en la Ley de Aguas de 1884**

El denominado “uso común” del agua, es aquel que “pueden realizar todos los hombres por su sola condición de tales, sin más requisito que la observancia de las disposiciones reglamentarias de carácter general dictadas por la autoridad”, (MARIENHOFF M. (1988), pág 135). Como ejemplos puede citarse a aquellos usos que satisfacen las necesidades físicas indispensables para la vida misma: beber, bañarse, lavar ropa, abrevar ganado doméstico, navegar, como así también cualquier otro uso individual que importe cubrir necesidades básicas, sin modificación sensible de la calidad o cantidad del recurso hídrico.

Se parte de la premisa que el uso común no demanda caudales significativos que exijan otorgar una cuota privativa del recurso a favor del usuario por ello no requiere “concesión” o “permiso”, no obstante, en todos los casos tal uso deberá ejercerse con sujeción a la reglamentación. Ahora bien, en caso de demandar caudales significativos estaríamos en presencia de un uso especial y se requerirá de un permiso o concesión para habilitar el uso que se denomina “abastecimiento poblacional”, tiene prioridad legal para acceder al agua y requiere de un operador que preste el servicio público de agua y cloaca.

Respecto del uso común, la legislación hídrica mendocina establece que “Mientras las aguas corran por cauces naturales y públicos todos podrán usar de ellas para beber, lavar la ropa, vasijas o cualesquiera otros objetos, bañarse, abrevar o bañar animales, con sujeción a los reglamentos de policía y ordenanzas municipales. (Art. 106). Además prevé que: “... En las aguas que,...., discurriesen por canales, acequias o acueductos descubiertos, aunque pertenezcan a concesionarios particulares, todos podrán extraer o conducir en vasijas la que necesiten para usos domésticos, o fabriles, o para riego de plantas; pero la extracción habrá de

hacerse a mano, sin género alguno de máquinas y sin detener el curso del agua, ni deteriorar las márgenes del canal o acequia” (art. 107 LA).

Respecto de las aguas subterráneas, la Ley 4035 también prevé el uso común en su artículo segundo, estableciendo que habrá uso común del agua cuando la misma se destine exclusivamente a satisfacer necesidades domésticas del usuario.

Este “uso común” implica ir hasta la fuente de agua, a costa y cargo del usuario, sea trasladándose hasta el río y luego debiendo transportar el agua hacia el sitio donde se requiere o bien –para el caso del agua subterránea- construyendo una perforación en cada inmueble. El agua a la que se accede puede o no ser potable, según la calidad que caracterice a cada fuente. El uso común nada tiene que ver con el servicio público de agua y cloaca, al que referimos a continuación.

## **B. El servicio público de agua potable en las áreas no servidas**

El servicio público de agua potable, en cambio, implica que el operador del servicio (sea el Estado o una persona física o jurídica, pública o privada concesionaria del servicio) debe extender redes externas para la provisión del servicio, conectar a los usuarios y prestar el servicio en condiciones que aseguren su continuidad, regularidad, calidad, generalidad y obligatoriedad, logrando la satisfacción de las necesidades de los usuarios, respecto de todo inmueble comprendido en el área servida. Así lo establecía en la Provincia la Ley Provincial n° 6.044, y mantiene la reciente Ley Provincial n° 9.589 en sus art. 8 y 9, que derogó y reemplazó a la Ley 6.044.

El área servida es el territorio donde se presta efectivamente el servicio, distinguiéndose de las áreas de expansión y remanente. El área de expansión es el territorio en el cual se ha previsto la expansión de los servicios, mientras que en el área remanente, no se encuentra prevista

la prestación del servicio. Cada concesionario del servicio público tiene asignada un área servida y un área de expansión, en la primera el servicio se debe prestar efectivamente mientras que en la segunda se deben ejecutar obras para la efectiva prestación del servicio dentro del plazo estipulado (art. 23 Ley 9.589).

Conforme ello, los usuarios actuales, es decir las personas físicas o jurídicas cuyos domicilios se encuentren en las áreas servidas tienen el derecho y el deber de acceder a la prestación del servicio con las normas de calidad que establezca el ente regulador, mientras que los usuarios potenciales, es decir los que tengan domicilio en las áreas de expansión sólo tienen derecho a exigir al operador el cumplimiento de las metas de expansión del servicio, mediante la ejecución de las obras y en los plazos estipulados (art. 28 y 29 Ley 9.589).

En las áreas de expansión y remanente, cualquier interesado puede solicitar concesión para prestar el servicio público. Previo a ello, para el uso del agua, el futuro operador del servicio deberá tramitar el otorgamiento de una concesión para el uso abastecimiento poblacional (art. 30 Ley 9.589), que –como indicamos- tiene prioridad en el acceso al agua, conforme la Ley de Aguas y la Ley de Aguas Subterráneas.

En definitiva, en las áreas no servidas, conforme el marco regulatorio del servicio público de agua potable, el acceso al agua sólo sería viable si el inmueble se ubica en un área de expansión, en los términos y condiciones que se le hayan indicado al operador al que se le asignó el área, mientras que el acceso al agua en las áreas remanentes, dependerá de la existencia de un operador dispuesto a prestar el servicio, que obtenga una concesión (y/o permiso) para el uso del agua y para la prestación del servicio.

Será clave el impulso que el Estado le dé a la ampliación de las áreas servidas para que aquellos que residen en áreas de expansión o remanente puedan acceder efectivamente al servicio. El reconocimiento del derecho humano al agua, la salud pública así como numerosos compromisos asumidos por los Estados internacionalmente justifica-



rían que el Estado destine gran parte de sus recursos a extender el servicio público de agua y cloaca.

### **C. Ley sobre ordenamiento territorial y factibilidad para el uso del agua**

La Ley 8.051 sobre ordenamiento territorial y usos del suelo en la Provincia de Mendoza busca establecer el Ordenamiento Territorial como procedimiento político administrativo del Estado en todo el territorio provincial, entendido éste como Política de Estado para el Gobierno Provincial y los municipios, de carácter preventivo y prospectivo a corto, mediano y largo plazo, utilizando a la planificación como instrumento básico para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial (art. 1).

En particular, respecto del tema que nos convoca, el artículo 26 de la Ley 8.051 establece que la planificación de los servicios públicos debe respetar las previsiones de los Planes de Ordenamiento Territorial a cualquier nivel. Es decir, que la planificación territorial dispondrá hacia donde podrá extenderse la urbanización y los servicios públicos, entre ellos el de agua potable y cloaca. Así la ampliación de las áreas servidas por el servicio público de agua y cloaca deberá acompañar la planificación territorial dispuesta.

Al elaborarse el plan de ordenamiento territorial provincial al que refería la Ley se efectuó un diagnóstico (aprobado por Ley N° 8999), que identifica 7 problemas estructurantes. Entre ellos, por su relación con nuestro tema, se mencionan las inequidades sociales debido a condiciones de vida inadecuadas por falta de acceso a una vivienda y empleo digno, como también a infraestructuras de agua, luz, cloacas y servicios de educación, salud y seguridad, las que generan fragmentación, segregación y marginalidad.

Estas inequidades se generan por el desarrollo de urbanizaciones en áreas no servidas por el servicio público, afectando a personas con distintas realidades socio económicas.

Para atender dicha problemática, entre las directrices del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial se prevé que:

- Las municipalidades emitirán todos los informes y factibilidades de su competencia de acuerdo a los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial y al Plan Provincial de Ordenamiento Territorial, en forma coordinada intra e interinstitucional con los prestadores de servicios, instituciones y organismos provinciales que tengan injerencia en su territorio.
- La Dirección General de Catastro deberá exigir, previo a la autorización de nuevos fraccionamientos o loteos, el cumplimiento de la normativa vigente (DGI, Municipios, etc.) y las obras de infraestructuras básicas de agua potable y saneamiento especialmente en territorios clasificados como interfaz, áreas rurales y piedemonte. Los condominios destinados a la construcción de viviendas deberán cumplir con los mismos requisitos.
- Los desarrolladores inmobiliarios deberán prever inversión en infraestructuras básicas de agua y saneamiento al interior de los emprendimientos como también en el caso de precisar obras de nexos y/o complementarias según factibilidades correspondientes.

Si dichas directrices se hubieran cumplido, no deberían haberse desarrollado nuevas urbanizaciones en áreas que carezcan de factibilidad para el acceso al agua. Ahora bien, entre las personas que se encuentran en áreas no servidas por el servicio público de agua y cloaca encontramos situaciones anteriores a la Ley 8.051, a los planes de ordenamiento territorial municipal, o bien posteriores, en áreas en las cuales no estaba permitida dicha urbanización, en algunos casos se trata de personas en situación de vulnerabilidad como el caso de villas de emergencia mientras que en otros no. Cada una de estas situaciones requerirán distintas consideraciones, conforme desarrollaremos.

### **III. La responsabilidad del Estado en la satisfacción del derecho humano al agua**

En este breve relato de la normativa aplicable no podemos dejar de mencionar que el acceso al agua para satisfacer necesidades fundamentales constituye un derecho humano, que ha sido reconocido en Tratados internacionales, leyes y numerosos antecedentes jurisprudenciales. Ícono de esta evolución y consolidación del derecho humano al agua lo constituye la Resolución 64/292, de Naciones Unidas, adoptada en el año 2010 y por la que se establece que “El agua y el saneamiento son derechos humanos esenciales para la realización de todos los demás derechos humanos..El derecho al agua se define como el derecho de cada persona a tener acceso a agua suficiente, segura, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico”.

Como ya hemos indicado, la expansión urbana, los desarrollos inmobiliarios, barrios, asentamientos informales, etc, ubicados en áreas donde no está planificada la prestación del servicio público de agua potable a través de un operador conforman una problemática grave en varias cuencas de la provincia de Mendoza.

Adelantamos que ni el uso común, ni la categoría creada por el Departamento General de Irrigación a que referiremos oportunamente permitirían en principio considerar satisfecho el derecho humano al agua, por cuanto en ninguno de dichos casos se accedería a agua potable. Esta regla no es absoluta, habrá situaciones en las cuales el agua del río que se obtiene a mano o a través de una perforación o bien la que provee la Inspección de Cauce cuenten con las condiciones de calidad necesaria para considerarla segura, en los términos que requiere la satisfacción del derecho humano al agua pero esta calidad puede o no darse.

La cuestión a definir entonces es si, aquellas personas que residen en áreas no servidas, tienen derecho a reclamar del Estado el suministro de agua segura o potable o deben procurar el acceso al agua a su costa y cargo. Siguiendo a PINTO, TORCHIA Y MARTIN (2008, pág. 163), diremos que “El derecho al agua en relación con los desarrollos urbanos...

en cualquier circunstancia como un crédito frente al Estado se presenta como una operación fraudulenta que externaliza los costos que los emprendedores e interesados evitaron al adquirir predios que por no contar con la infraestructura mínima presentaban un menor valor de mercado”. Es decir que los desarrollos urbanísticos, en área NO servida por la infraestructura de agua potable a través de operadores formales no pueden esperar que el Estado satisfaga sin más sus demandas, las que resultan abusivas aún como derecho humano, cuando quienes sabiendo que en esa zona no hay servicio de agua potable deciden construir allí sus viviendas, en loteos no autorizados, y donde los lotes se venden a un bajo precio justamente por carecer de servicios. Dichos autores sostienen que “Aquellos individuos o grupos de individuos que desarrollan su asentamiento individual o grupal fuera de las áreas servidas por las infraestructuras de agua potable han de encontrar soluciones a su derecho al agua compatibles con la libertad con que determina ese “plan de vida”, no pudiendo esperar razonablemente que el Estado satisfaga situaciones que se presentan como abusivas, cuyo desarrollo importaría en uso socialmente antieconómico de los recursos disponibles” (PINTO, TORCHIA Y MARTIN, 2008, pág. 166) .

Pues bien, queda claro que en principio, salvo el caso de personas en situación de vulnerabilidad a que referimos a continuación, no corresponde que el Estado realice inversiones desproporcionadas para atender la falta de acceso al agua de dichas personas, debiendo ellos mismos acceder al recurso a través del ejercicio de alguna de las opciones a que referimos en este trabajo. El Estado, por su parte, debe respetar y promover el ejercicio del derecho humano al agua, e incluso debe propiciar la extensión del servicio público en las áreas que determine la planificación territorial, en forma progresiva.

Si bien es claro que el Estado, en marco de sus obligaciones internacionales de promover el acceso al agua potable por toda la población deberá procurar en forma progresiva la expansión del servicio de agua potable en las áreas que determine la planificación territorial, mientras ello suceda, la personas ubicadas fuera del área servida no contarán

con las garantías propias del servicio público, como el acceso en condiciones de así generalidad, uniformidad, regularidad y continuidad (GOR-DILLO, 2017, pág.245), como el acceso a tarifas razonables, entre otros aspectos.

Sin embargo, la situación de vulnerabilidad o no de las personas que se encuentran sin posibilidad de acceder al agua es clave a los fines de deslindar la responsabilidad del Estado como obligación de garantía. Nos referimos a personas que por sus condiciones particulares no pueden ejercer sus derechos por sus propios medios. Es que en dichos supuestos corresponderá que el Estado no se limite a respetar el plan de vida de tales personas y a promover su ejercicio en forma progresiva, sino a actuar positivamente para garantizar el acceso efectivo al agua. Así se resolvió, por ejemplo, en el célebre caso Kersich, confirmado más tarde por la CSJN, en el cual un juez de primera instancia, al dictar sentencia con motivo de un amparo presentado por vecinos, y atendiendo especialmente a la existencia de menores, en la ciudad de 9 de Julio, Provincia de Buenos Aires, donde se demostró que el agua que proveía Aguas Bonaerenses S.A.(ABSA) contenía altos valores de arsénico, hizo lugar a la medida cautelar solicitada por los demandantes y, en consecuencia, ordenó a Aguas Bonaerenses S.A. que suministrara a cada uno de los actores, en su domicilio y a las entidades educativas y asistenciales involucradas en el reclamo, agua potable en bidones que se adecuen a las disposiciones del Código Alimentario Nacional, en la cantidad necesaria para satisfacer las necesidades básicas de consumo, higiene personal, y limpieza de manos y alimentos y cocción de éstos, en una ración no menor a 200 litros por mes.

Las personas que a pesar de encontrarse en áreas no servidas sufren alguna condición de vulnerabilidad podrán exigir del Estado la entrega efectiva del agua en sus domicilios, si bien tampoco será con las mismas garantías que ofrece el servicio público, que sería el máximo grado de satisfacción del derecho humano al agua, que el Estado debe alcanzar progresivamente, sería suficiente a los fines de garantizar el ejercicio del derecho humano al agua. En este sentido, la Corte Interamericana

considera que toda persona que se encuentre en una situación de vulnerabilidad es titular de una protección especial, en razón de los deberes especiales cuyo cumplimiento por parte del Estado es necesario para satisfacer las obligaciones generales de respeto y garantía de los derechos humanos. La Corte reitera que no basta que los Estados se abstengan de violar los derechos, sino que es imperativa la adopción de medidas positivas, determinables en función de las particulares necesidades de protección del sujeto de derecho, ya sea por su condición personal o por la situación específica en que se encuentre (Sentencia de Ximenes Lopes v. Brasil, 4 de julio de 2006).

Con lo descrito hasta aquí podemos ir retomando la solución legal a las distintas situaciones que referimos supra. En el caso de las personas que se encuentran en áreas no servidas por el servicio público de agua y cloaca, sea por tratarse de situaciones anteriores a la Ley 8051, a los planes de ordenamiento territorial municipal, o bien posteriores pero en áreas en las cuales no estaba permitida dicha urbanización, cada persona deberá procurar el acceso al agua a través de sus propios recursos e iniciativas, sea contratando el servicio de entrega de agua en camiones cisternas al Municipio o un tercero, adquiriendo el agua envasada, efectuando una perforación o bien obteniendo agua del arroyo o de la Inspección de Cauce. Cuando sea posible y si el grupo afectado por la falta de servicio es un poco más numeroso podrá justificarse e implementarse el servicio público como área remanente o de expansión, conforme la legislación que regula el servicio público. Sin embargo, no se observa con claridad en la normativa la obligación de proceder de dicha manera.

Ahora bien, un aspecto que hasta ahora hemos omitido referir tiene que ver con el acceso a la cloaca de aquellas personas ubicadas en áreas no servidas. La utilización de pozos sépticos ampliamente difundida en estos casos podría producir la contaminación de las fuentes de agua y causar serios problemas de salud. Ello requiere buscar soluciones tecnológicas adecuadas para implementar intertanto se avanza con la extensión del servicio público de agua y cloaca. Si bien dicha problemática excede el contenido del presente trabajo, no podía dejar

de mencionarse, por su relación con la temática.

#### **IV. El rol de los Municipios**

Si bien originalmente, de acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades, correspondía al Consejo deliberante “proveer los servicios de aguas corrientes” (art. 75 Ley 1.079), más tarde la Ley 6044 estableció que los Municipios pueden constituirse como operadores de los servicios de agua y saneamiento cuando lo determinen sus respectivos Consejos Deliberantes (Art. 31 Ley 6.044), es decir, se pasó de un esquema de prestación obligatorio a uno facultativo.

Si bien son pocos los Municipios que han asumido dicha tarea en la Provincia, no son pocos los Municipios que ofrecen el servicio, ya no público, de provisión de agua no potable, a las personas que no acceden al agua a través de la red. También lo hacen algunos particulares, sin ser operadores del servicio público, ya que suministran agua no potable, situación que se encuentra actualmente al margen de la reglamentación estatal. No puede ser un servicio público porque no cumple con los estándares del marco normativo pero tiende a satisfacer necesidades esenciales. Esta actividad debería al menos ser reglamentada y controlada por el Estado.

Recapitulando, quienes se ubican en zonas no servidas por el servicio público de agua potable, tienen conforme la normativa vigente la posibilidad de efectuar un uso común del agua, esperar la extensión de la red si se encuentran en el área de expansión o bien asumir la prestación del servicio de agua potable constituyéndose como operador, en la medida que exista disponibilidad hídrica. Incluso pueden depender de la entrega de agua que realizan algunos Municipios o bien particulares, situación no prevista en la Ley, por lo que tales usuarios quedan en una situación de alta vulnerabilidad ante la falta de cumplimiento de los acuerdos suscriptos, sin perjuicio de las otras dificultades que el acceso al agua, fuera del marco jurídico del servicio público conllevan.

Ello ha llevado a que en la práctica existan barrios en los que se perforan tantos pozos como lotes individuales lo conformen. Frente a esta realidad, la Autoridad del agua intenta controlar ese uso común pero las posibilidades de asegurar el uso eficiente y la preservación de los acuíferos serán pocas. Si bien cuando la sumatoria del total de los usos comunes importe un impacto sensible en la disponibilidad de agua, sería necesaria la organización de un sistema colectivo de uso mediante el otorgamiento de una concesión o permiso de uso especial para el abastecimiento poblacional, a favor de un operador del servicio público de agua y cloaca, no siempre resultará sencilla la constitución de un operador entre los vecinos o interesados. De hecho, como adelantamos, tampoco parece tan clara en la normativa la obligación de constituirlo.

Ahora bien, el rol del Municipio es clave a la hora de prevenir los usos irregulares del suelo y el avance desordenado de la urbanización, más allá de los casos de personas en situación de vulnerabilidad cuya solución tiene otras complejidades, es el Municipio el que tiene a su cargo la planificación territorial y es quien debe procurar que no se desarrollen urbanizaciones en lugares donde no está previsto el acceso al agua en condiciones de calidad y cantidad adecuada. Cuenta para ello con las competencias y herramientas jurídicas necesarias, velamos por el uso efectivo de las mismas para evitar la proliferación de situaciones irregulares que terminan afectando la sustentabilidad de todo el sistema.

## **V. La reglamentación dictada por el Departamento General de Irrigación**

Hasta aquí hemos referido a la legislación de aguas, del servicio público y del ordenamiento territorial, pero para avanzar un poco más en completar el marco teórico, sin por ello desconocer que existen numerosas reglamentaciones provinciales y municipales, cuyo estudio también excede el contenido del presente, nos parece oportuno dada la invitación a aportar en la obra colectiva que nos convoca, referir a la reglamentación dictada por el Departamento General de Irrigación para atender la situa-



ción en estudio. Entre ellas, se comentará en el presente la Resolución n° 613/22 dictada por el Honorable Tribunal Administrativo de dicha autoridad y su complementaria la Resolución n° 177/24, dictada por Superintendencia.

La Resolución n° 613/22 HTA crea una subcategoría, el “Uso de Abastecimiento Poblacional no potable en Áreas No servidas”, donde se inscribirá la demanda actual y futura para cubrir necesidades fundamentales y básicas correspondiente a parcelas urbanas o rurales que no se encuentren comprendidas en áreas servidas por operadores del servicio público, y no cuenten con provisión de agua potable provista por los municipios responsables de ello sea en camiones, surtidores públicos, etc.

La norma ubica a este uso entre los usos especiales, en la medida que la Inspección de Cauce respectiva se encargará de conducir y distribuirles el agua necesaria para satisfacer esas demandas básicas y fundamentales.

En tanto uso especial, requerirá una autorización administrativa a otorgar por la autoridad el agua, previa constatación del cumplimiento de los presupuestos de la norma así como de la existencia de factibilidad para atender la solicitud. La autorización que se otorgue será provisional (hasta tanto esté disponible el servicio público) y de carácter personal.

Este uso especial tendrá prioridad frente a otros usos, ya que es un desprendimiento de la categoría Abastecimiento Poblacional, figura que subsiste para los operadores del servicio público de agua potable. Si bien con la subcategoría que comentamos se procurará atender necesidades básicas y fundamentales, no se incluye entre ellas el consumo para bebida humana, ya que esta agua que entregará la Inspección de Cauce es agua no potabilizada, por lo que solo servirá para usos que no requieran dicha calidad.

En sintonía con lo ya manifestado por la doctrina, el usuario deberá realizar a su costa y cargo las obras necesarias para recibir la dotación y guardarla en cisternas y aportará al funcionamiento de la Inspección de

Cauce que se encargará de mantener los canales o acueductos necesarios para la entrega de la dotación y de distribuir el agua, quedando sujeta a las disposiciones de la legislación hídrica y no a las del servicio público (por no tener la entrega de agua dicha naturaleza jurídica).

La justificación de la norma es clara, mientras en el uso común el usuario debe obtener el recurso por sus medios, sin detenerlo ni desviarlo de su cauce natural, en la subcategoría “Agua para Abastecimiento Poblacional no potable en Áreas No servidas”, el recurso lo entrega la Inspección de Cauce en el lote o inmueble, conduciéndolo y distribuyéndolo conforme los parámetros de eficiencia que contiene la norma (entrega volumétrica, cisternas, sistema de conducción tecnificado, micromedición, etc). Al no ajustarse dicho uso a las condiciones del uso común, entra en la categoría de uso especial del agua. De esta manera, el Organismo del Agua puede controlar adecuadamente el uso que se realiza en tales inmuebles, asegurando un uso más eficiente.

Ahora bien, ya hemos referido que tales asentamientos humanos no deberían haberse concretado si la zonificación o los procesos de ordenamiento territorial hubieran funcionado adecuadamente. Ningún Municipio debería permitir un asentamiento humano o desarrollo urbanístico si carece de acceso a los servicios básicos, entre ellos el agua. No obstante ello, ya hemos indicado que en la práctica se ha podido verificar que los controles vinculados al uso del territorio han sido ineficaces, lo que ha dado lugar a asentamientos y desarrollos urbanos en áreas no provistas por el servicio de agua potable. Ante dicha situación de desarrollos preexistentes aparece como una nueva opción para el acceso al agua la figura regulada por el Departamento General de Irrigación, procurando el acceso al agua por las personas que ubican en dichos desarrollos urbanos, para necesidades fundamentales, excluida la bebida, en las condiciones establecidas y mediante la provisión del agua a través de Inspecciones de Cauce, en el marco de la legislación hídrica.

También podrían encontrar eco para el acceso al agua a partir de dicha figura jurídica, puesteros, pueblos originarios y otras comunidades con fuerte arraigo territorial en áreas rurales o semirurales.

Distinta es la situación de los desarrollos urbanísticos que surjan a partir de la norma reglamentaria que comentamos. Los mismos sólo podrían valerse de dicha posibilidad en caso de ajustarse a los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal o a las zonificaciones vigentes en los Municipios. Por ello, la Res. n° 613/ 22 HTA requiere para acceder al agua que cuenten con autorización del loteo o fraccionamiento por el Municipio respectivo. Además, se exigen unos requisitos adicionales con el mismo objetivo de garantizar el uso eficiente y sostenible del agua, a saber:

1. Xerojardinería y arbolado con especies autóctonas
2. Implementación de sistemas de cañerías para aguas grises que permitan la reutilización de agua
3. Sistema de tratamiento de efluentes sanitarios

En el mismo sentido, la Resolución n° 177/24 dictada por Superintendencia para la aplicación de la Resolución n° 613/22 HTA establece que la categoría solo será aplicable una vez implementados los planes de ordenamiento territorial en el marco de la Ley 8051 y 8999. La reglamentación, al condicionar la aplicación de la Res. n° 613/22 HTA a la efectiva implementación de los planes de ordenamiento territorial municipal es aún más exigente que aquella y se refiere tanto a los desarrollos urbanísticos anteriores a la norma como a los que se realicen a partir de la misma.

Además se agregan otros requisitos como que la habitación de los usuarios sea de carácter permanente, y reitera que solo procederá cuando el Municipio no haga entrega del agua en camiones.

Otra exigencia que agrega esta reglamentación es que los inmuebles se encuentren en la jurisdicción de una Inspección de Cauce, que será la que preste el servicio de entrega de agua cruda no potable a cada uno de los usuarios que obtengan la autorización respectiva. Si bien no lo especificaba la Resol n° 613/22 HTA era un requisito básico para su

implementación. En caso de no haber una Inspección de Cauce, nada impide su creación entre los mismos usuarios a los que se les otorgue la autorización para el uso que se crea.

Respecto del uso del agua subterránea, con algunas inconsistencias, la reglamentación parece querer prohibir (de hecho lo dice expresamente) el uso común del agua subterránea. No obstante ello, entendemos que lo que en realidad propicia la Autoridad del Agua es que cuando el uso del agua subterránea se haga con fines domésticos se utilice la figura de la Inspección de Cauce o del consorcio, para el caso de los conjuntos inmobiliarios sometidos al régimen de propiedad horizontal, evitando así que cada lote efectúe una perforación individual, pasando a un uso colectivo de la obra de extracción, lo que permitirá un mejor control del uso del agua, entre otros beneficios ambientales. Dicha solución, no obstante, debería tener base legal.

Está claro que el objeto de este uso que se crea solo pueden ser los usos domésticos, no así los turísticos y recreativos que aparecen expresamente excluidos.

Nos resulta interesante que se prevea la necesidad de implementar sistemas de tratamiento de los efluentes. Dicha limitación así como la exigencia de efectuar una entrega volumétrica de agua, e incluso la obligación de desarrollar xerojardinería, son aspectos que mejoran significativamente la gestión del recurso en las áreas no servidas, aún cuando se busque que este uso sea provisional y hasta tanto se extienda el servicio público de agua y cloaca.

Asimismo, cabe tener presente que el servicio que prestará la Inspección de Cauce, al no regirse por las pautas del servicio público sino de la Ley de Aguas, no se presta en condiciones de regularidad sino conforme el sistema de turno que apruebe la Inspección de Cauce, debiendo el interesado contar con una cisterna para almacenar el agua y utilizarla cuando sea requerida.

Este uso no es gratuito, debiendo el interesado abonar un canon al DGI,

una contribución especial denominada valor llave y la prorrata a la Inspección de Cauce para afrontar los gastos de la distribución del agua.

## **VI. La propuesta normativa en el anteproyecto de Código de Aguas**

*Como es sabido, el Departamento General de Irrigación ha impulsado la iniciativa de modificar el Código de aguas de la Provincia. El tema que nos convoca aparece con una propuesta de regulación en el borrador que se sometió a consulta de la población. En dicha oportunidad se proponía:*

*ARTICULO 76. USOS DOMÉSTICOS: En áreas en las que no exista servicio de agua potable la autoridad de aplicación podrá disponer subsidiaria y provisionalmente el otorgamiento de usos especiales para fines domésticos, individuales o colectivos, por volúmenes que no podrán exceder el establecido en este Código. Tales suministros deberán ser destinados a necesidades domésticas fundamentales, básicas y de subsistencia, y no podrán utilizarse para riego u otros usos, siendo obligación de cada usuario instalar mecanismos de micromedición y adoptar las medidas y obras apropiadas para adecuar su calidad a las actividades a las que se destina.*

*En caso de fraccionamientos de predios beneficiados con usos domésticos, el empadronamiento de los mismos no podrá ser desdoblado, debiendo mantenerse únicamente en la fracción en la que se encuentra la vivienda que justificó su otorgamiento.*

*Los usos a los que refiere el presente artículo deben ser comunicados al municipio y a la autoridad con competencia sobre la regulación del servicio público, a fin de que adopten las medidas de organización y control que estimen corresponder en el ámbito de sus funciones. No podrán otorgarse usos domésticos en áreas servidas con agua potable, ni para abastecer loteos, urbanizaciones o desarrollos inmobiliarios, siendo en*

*estos casos obligatoria la previa constitución del operador del servicio para el otorgamiento de usos para abastecimiento poblacional. Al organizarse la prestación de un servicio de agua potable la conexión de todo usuario al mismo resulta obligatoria, debiendo cesar inmediatamente en el área todo uso doméstico por considerarse extinguido de pleno derecho.*

Si bien en líneas generales el texto mantiene el sentido de la reglamentación dictada por el Departamento General de Irrigación, impide recurrir a dicha figura en casos de loteos, urbanizaciones o desarrollos inmobiliarios, lo que no aparece prohibido en la reglamentación. Por el contrario, en la reglamentación se parte de la posibilidad de abastecer a dichos desarrollos inmobiliarios a través de las Inspecciones de Cauce, las que quedarían reemplazadas -si se aprobara el Código de Aguas en tales términos- por quien se constituya como operador del servicio público, rigiéndose en tal caso íntegramente por las disposiciones que regulan el servicio público de agua potable y por tanto excluidos de la categoría creada por la Res. n° 613/22 HTA. El rango legal de la propuesta permitiría adoptar dicha medida y vendría a aclarar un aspecto al que hemos referido supra, ya que entendemos que en la regulación actual al menos no queda clara la obligación de los vecinos de constituirse en operadores del servicio público en tales supuestos. Por ello, nos parece acertada esta parte de la propuesta. Es que como indica Líber Martín (2022, pág. 50) el Estado debe destinar las concesiones de agua u otras categorías de derechos creadas al efecto a las actividades que mejor contribuyan a la conformación de un paradigma social que consolide la calidad de vida y el desarrollo humano.

Ni en la reglamentación ni en el anteproyecto de Código de Aguas mencionado se ha previsto la situación de puesteros, comunidades originarias u otras poblaciones en situación de vulnerabilidad que pueden requerir del agua para consumo, riego, o abrevado de animales y/o que por distintas razones (económicas, sociales, culturales, etc.) no cuenten con la posibilidad de instalar sistemas de micromedición y/o de cumplir con las demás exigencias que se establezcan, y cuyo arraigo en el terri-

torio resulta de vital importancia.

Entendemos que el anteproyecto o la reglamentación debería prever tal situación, pues el acceso al agua a través del otorgamiento de un uso especial doméstico podría, si la calidad del agua fuera adecuada, que el Estado satisfaga el derecho humano al agua de tales personas, garantizando el acceso al mismo. Por ello, si bien sería viable el otorgamiento de una autorización para el uso especial doméstico en tales supuestos, se debería dejar abierta la posibilidad de flexibilizar las exigencias a que refiere el texto o la reglamentación, en el caso de personas que se encuentren en dicha situación de vulnerabilidad, para que su observancia no se transforme en una barrera para el acceso al agua.

Otro aspecto que omite el proyecto y que sí contiene la reglamentación es el vinculado a la necesidad de contar con un sistema de saneamiento de los efluentes domésticos. Ya hemos referido a la problemática que puede acarrear la falta de tratamiento de tales efluentes, ante la posibilidad de contaminación de las mismas fuentes de agua que abastecen a la población para el uso doméstico, a través de los pozos sépticos masivamente extendidos. Si bien este aspecto podría ser incluido en la reglamentación, entendemos que su importancia justifica su inclusión en el texto legal.

La reglamentación del precepto debería aclarar, siguiendo el lineamiento de las Resoluciones hoy vigentes, la necesidad de acreditar, para el uso especial, la residencia permanente en la vivienda de las personas que solicitan el agua para fines domésticos, así como que la misma no sea accesoria de una actividad económica, supuesto en el cual no quedaría comprendido en esta categoría.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el otorgamiento o no de dicho título habilitante es facultativo de la Autoridad de Aplicación o del poder concedente que determine el Código, sería propicio que la reglamentación establezca las causas del rechazo de la solicitud, entre las cuales podría incluirse la necesidad de evitar el aumento de la demanda hídrica en las zonas altas de la cuenca en desmedro de los derechos de los

usuarios de la cuenca baja, siempre atendiendo la situación de vulnerabilidad del sujeto solicitante.

Por último, otro punto en el que debería reformularse el anteproyecto tiene que ver con la vinculación entre el uso del territorio y el acceso al agua a través del uso doméstico especial. Pues en caso de desarrollos urbanos irregulares, el otorgamiento de un título que habilite el uso del agua podría dar lugar a la consolidación y regularización de dicha situación. El anteproyecto sólo prevé la comunicación a los Municipios y a la autoridad que regula el servicio, a fin de que adopten las medidas de organización y control que estimen corresponder en el ámbito de sus funciones. Sin embargo, entendemos que es un retroceso respecto a las previsiones que ya trae la reglamentación sobre este asunto, al que hemos referido en el acápite anterior. Dada la importancia del tema lo analizaremos en el acápite siguiente.

### **Uso del agua en áreas no compatibles con el ordenamiento territorial dispuesto**

La implicancia que la regularización del acceso al agua podría tener respecto a la consolidación de la ocupación del territorio, realizada al margen de la planificación territorial dispuesta, merece un análisis particular.

Evidentemente la efectiva planificación territorial así como su correcta implementación son fundamentales para evitar el avance desordenado de la urbanización y la ocupación irregular del suelo. Sin embargo, cuando esa planificación o su implementación fallan, y se producen estas ocupaciones del suelo “no deseadas” e incluso prohibidas, la posibilidad de efectuar un uso común del agua o de contratar los servicios de un tercero o del propio Municipio para acceder al agua no quedan limitadas, menos aún si se trata de personas en situación de vulnerabilidad, al menos conforme la legislación vigente. La posibilidad de prohibir el acceso al agua a quienes se encuentran ocupando irregularmente el suelo tiende que ser minuciosamente analizada para ver en qué supuestos y bajo que condiciones no implicaría una violación al derecho



humano al agua.

Pero además, la propia Ley de Ordenamiento Territorial en sus artículos 62 y 63, establecen que la Autoridad de Aplicación (Agencia de Ordenamiento Territorial ) y los Municipios deberán asegurar el cumplimiento de lo que establezcan los Planes de Ordenamiento Territorial, pudiendo aplicar multas, paralización así como destrucción de lo construido en infracción. De ello podemos deducir que la Autoridad hídrica no es quien tiene a su cargo el cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial, aunque sería claramente conveniente una adecuada coordinación institucional. Por ende, el uso del agua que tolere o autorice la Autoridad Hídrica de ninguna manera podría consolidar los usos irregulares del suelo.

Si por caso, los infractores fueran personas en situación de vulnerabilidad, tampoco tendría la Autoridad Hídrica competencia para realizar acciones de asistencia integral a los mismos, aunque nuevamente podría coordinar con las Autoridades competentes.

Por ello, se deberá aclarar como primer aporte en este aspecto puntual que el uso del agua que pueda realizar una persona para satisfacer sus necesidades básicas, sea como uso común o como uso especial, es incapaz de consolidar ese uso irregular del suelo.

Ahora bien, atendiendo al principio de coordinación interinstitucional en miras al desarrollo territorial de la Provincia, sería adecuado que en el nuevo Código de Aguas, se establezca que no podrá efectuarse uso alguno del agua (ni común ni especial) en actividades que sean incompatibles con el ordenamiento territorial dispuesto, salvo los casos de personas en situación de vulnerabilidad, supuestos en los cuales se deberá dar intervención a los organismos con competencia social. Ello tendría como base constitucional el reconocimiento del carácter no absoluto de los derechos (art. 14 Constitución Nacional), por lo que consideramos que no sería violatorio del derecho humano al agua, como tampoco lo es la privación del servicio de agua potable o el uso especial del agua por falta de pago, siempre dejando al margen la situación de las personas

en situación de vulnerabilidad. Sobre el particular, RODRIGUEZ SALAS A (2016, pag 110) entiende que la Ley 8051, en tanto norma derivada del principio de sustentabilidad constitucional, requiere de una aplicación preferente sobre cualquier regulación de derechos individuales.

Entonces resulta fundamental el proceso de planificación preventiva y su implementación efectiva en el territorio por parte de quien tiene esa facultad que son actualmente los Municipios de la Provincia y la Agencia de Ordenamiento Territorial, quienes deben tener un fuerte control de las ocupaciones del territorio no compatibles con los usos del suelo previstos. A su vez y como contracara la planificación territorial deberá tener en cuenta la disponibilidad hídrica y del servicio público, insumos básicos de aquella. Así lo dispone, respecto al recurso hídrico, la Ley 8051 en su art. 21 inc. g.

La posibilidad de prohibir todo uso del agua en áreas incompatibles con el ordenamiento territorial dispuesto permitirá dotar de mayor eficacia al régimen jurídico del ordenamiento territorial, sumando al espectro sanciones que pueden tener mayor impacto que las actualmente previstas, aunque siempre habrá que considerar la situación de personas en situación de vulnerabilidad.

Por último, sería aconsejable que el anteproyecto refiera a la posibilidad de exigir, previo al inicio del trámite para el uso doméstico, el cumplimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental y/o la normativa ambiental que resulte de aplicación al caso.

## **VII. Conclusiones**

Consideramos que el Departamento General de Irrigación ha dado un paso importante al procurar regular y ordenar la provisión de agua para satisfacer necesidades fundamentales y básicas ante un fenómeno de la realidad “la expansión urbana desordenada”. Sin perjuicio de ello, no podemos dejar de auspiciar que las Autoridades vinculadas a la gestión

del territorio sean más eficaces en la ordenación y control del uso del mismo. Debe quedar claro que no es la Autoridad del Agua la responsable del buen uso del suelo, y de evitar el avance desordenado de la urbanización. La Constitución de Mendoza en su art.197, la Ley Orgánica de Municipalidades y La ley 8051, determinan que es facultad municipal la gestión del territorio.

Propiciamos también que el Estado asuma un rol activo en la expansión del servicio público de agua y cloaca en las áreas que determine la planificación territorial, conforme las disposiciones de la Ley 8051.

Por último, hemos aportado algunas propuestas al anteproyecto de Código de Aguas que se encuentra elaborando el Departamento General de Irrigación en miras a volver más eficiente el régimen del ordenamiento territorial en la Provincia, hoy muy desdibujado.

## **VIII. Bibliografía**

GORDILLO A. ( 2017) Tratado de Derecho Administrativo y obras selectas, 1a ed. 1a reimp. - Buenos Aires : Fundación de Derecho Administrativo.

MARIENHOFF M. (1988), Tratado de Derecho Administrativo, T 5, Abeledo Perrot, Buenos Aires pág 135

MARTÍN L. (2022) Derecho de Aguas: Estudio sobre el uso, preservación y dominio de las aguas públicas, segunda Edición, Abeledo Perrot.

PINTO, TORCHIA Y MARTIN (2008), EL Derecho Humano al agua: Particularidades de su reconocimiento y ejercicio, Lexis Nexis,

RODRIGUEZ SALAS Aldo (2016) El derecho ambiental y la ley general del ambiente de Mendoza, Edi UC.

## **Principios y bases para la determinación de tributos hídricos que pesan sobre el uso de abastecimiento de poblaciones**

Mónica Marcela Andino<sup>1</sup>

*SUMARIO: Introducción. 1. Financiamiento de los servicios vinculados con el agua. El rol de los Principios. 2. Principios centrales de la financiación de la institucionalidad hídrica. A) El principio de recuperación de costos. B) El principio usuario pagador. C) El principio quien contamina paga. D) El derecho al agua y al saneamiento a un precio asequible: precisiones sobre su posible incidencia en la financiación de los servicios del agua. 3-Bases, sistemas y métodos para la determinación de tributos hídricos. i.- Sistema superficial. ii.- Sistema volumétrico. iii.- Sistema de Huella Hídrica. 4. Determinación del tributo hídrico básico para el sostenimiento del abastecimiento de poblaciones. 5. Conclusiones. 6. Bibliografía.*

*RESUMEN: Una eficiente gestión del agua requiere que se atiendan no sólo cuestiones vinculadas a la oferta y demanda del recurso, sino que se contemplen los instrumentos económicos financieros que, enfocados en el valor económico del agua, coadyuvarán a alcanzar un enfoque estratégico del recurso hídrico. Un análisis de principios aplicables a las figuras tributarias hídricas en general y en particular las aplicables al uso de abastecimiento de poblaciones-, permitirá verificar si el sistema vigente en Mendoza considera al recurso hídrico como un bien económico, valioso y escaso, y como tal su régimen de financiación resulta eficaz y eficiente.*

---

1 Abogada. Doctora en Derecho por la Universidad de Zaragoza, España. Directora del Instituto por la Igualdad y Equidad para el Desarrollo Sostenible de la FCJS Universidad de Mendoza, Investigadora Universidad del Aconcagua. Asesora del Superintendente General de Irrigación, Mendoza.

## **Introducción**

El agua desde antiguo es motivo de estudio desde distintas ópticas científicas, entre ellas las hidrológicas, jurídicas, ambientales, y -aunque en menor medida y de forma reciente- económicas – financieras. Desde un punto de vista estrictamente económico el agua resulta un recurso escaso y en consecuencia de ello, valioso.

El crecimiento económico de una región se vincula de manera estricta con la prestación de una serie de servicios que tienen por objeto el agua, por lo que a los fines de una adecuada preservación del recurso hídrico resulta indispensable determinar el valor económico del agua y los costos que generan su utilización. Ello facilitará que, a la hora de la planificación hídrica, se introduzcan mecanismos de valoración adecuada más en regiones signadas por escasez estructural del recurso como Mendoza, con el fin de incentivar el uso eficiente del recurso hídrico.

Una adecuada valoración económica del agua que contemple de forma acabada todos los costos involucrados en su gestión y uso permitirá determinar el “precio” del agua que, en definitiva, lo que efectivamente se cobra a los distintos usuarios por la utilización de un recurso escaso.

En áreas donde existe una arraigada conciencia de la escasez del agua, la generación de recursos financieros que sostengan la gestión del agua basado en tarifas que reflejen el valor económico, social y ambiental del agua resultará más sencilla que en zonas con abundancia del recurso donde su valoración es relativa.

Los tributos ambientales en general y los hídricos en particular, resultan instrumentos tanto para recaudar recursos para el Estado como mecanismos de ordenación de conductas, con el fin de que se ajusten a los estándares fijados por la autoridad como tolerables en cuanto a la calidad y que motiven su uso racional.

El presente trabajo pretende, -a través de un análisis de principios específicos aplicables a las figuras tributarias hídricas en general y en

particular al uso de abastecimiento de poblaciones-, y con ello verificar si el sistema vigente en Mendoza considera al recurso hídrico como un bien económico, valioso y escaso, y como tal su régimen de financiación cumple acabadamente con tales principios.

## **1. Financiamiento de los servicios vinculados con el agua. El rol de los principios**

En Mendoza el uso especial del agua, es decir aquel que genera un beneficio económico para quien detenta un título jurídico hábil al efecto, requiere para hacerse efectivo tanto de infraestructura (redes de canales, diques, etc.) como de estructura institucional, para cuyo sostenimiento los usuarios deberán efectuar distintas aportaciones al sistema, siendo, -las del tipo tributarias-, las básicas en el régimen de aguas local.<sup>2</sup>

En este contexto y sin intención de agotar el tema, analizaremos el rol de los principios en materia del financiamiento de los servicios relacionados con el agua en general, empezando por acercarnos a alguna definición de ellos.

Aristóteles definía a los principios como «el punto desde donde una cosa empieza a ser cognoscible».<sup>3</sup>

Para Embid Irujo (2010) los principios son formadores y estructuradores del conjunto del ordenamiento jurídico.<sup>4</sup> Extraer los principios, -líneas

---

2 En la mayoría de las provincias argentinas la gestión del agua está en manos de órganos dependientes del Gobierno provincial, ya sea a nivel de ministerio, secretarías o departamentos. Para su funcionamiento, éstos órganos reciben aportes derivados del presupuesto público provincial, es decir, cuentan con partidas presupuestarias específicas y en general no participan de la recaudación de tributos hídricos, los que ingresan directamente a las arcas de la hacienda provincial.

3 M 14

4 Embid Irujo (2010), pág. 185.

comunes-, de una materia requiere el desmenuzamiento de todos los aspectos que involucran una temática determinada, a fin de delimitarla, caracterizarla y constatar su aplicación práctica.

Aldo Rodríguez Salas (2024), en su reciente y destacada publicación sobre “Sustentabilidad y principios Jurídicos” nos ilustra cuando sostiene que el sistema jurídico se integra por principios y reglas, siendo los principios mandatos de optimización que ordenan que algo se realice en la mayor medida conforme las posibilidades fácticas y jurídicas, mientras que las reglas son mandatos definitivos.

En definitiva, los principios resultan proposiciones de contenido inconcreto que funcionan como criterio fundamental o punto de partida de un sistema; presentan una extensión general y abstracta que constituye la base de un sistema de proposiciones de mayor particularidad, que actúan como unas reglas de conocimiento con sujeción a las cuales el sistema puede ser elaborado o fundamentado.

Asimismo, los principios adquieren el carácter de fuentes de las nuevas normas que mutan el contenido del sistema jurídico, permiten además reinterpretar e integrar las normas preexistentes al nuevo paradigma que se construye en torno a ellos mismos. Es decir, son estándares que han de ser observados, no porque ofrezcan o aseguren una situación económica, política o social que se considera deseable, sino porque comportan una exigencia de la justicia, la equidad o alguna otra dimensión de la moralidad.

Vinculado al régimen económico-financiero del agua, el vocablo “principio” circunscribe a la esfera de los aspectos interpretativos o hermenéuticos y positivizados de la materia “tributos” en general e “hídricos” en particular, movilizados por el ritmo de las necesidades que impone la realidad de escasez hídrica que caracteriza a Mendoza.<sup>5</sup>

---

5 Andino M. (2016)

## **2. Principios centrales de la financiación hídrica**

Una eficiente gestión del agua requiere que se atiendan no sólo cuestiones vinculadas a la oferta y demanda del recurso, sino que se contemplen los instrumentos económicos financieros que, enfocados en el valor económico del agua, coadyuvarán a alcanzar un enfoque estratégico del recurso hídrico.

Habiéndonos acercado a un concepto de principios y destacado su utilidad, nos introduciremos en los que resultan centrales en materia de financiación, tanto de la institucionalidad como de los servicios relacionados con el agua.

En particular, analizaremos los principios de recuperación de costos; de usuario paga; quien contamina paga/ invierte; de eficiencia; y el de precio asequible en los servicios de agua y saneamiento.

### **2a. El principio de recuperación de costos**

En general la valoración económica de los recursos naturales se ve circunscripta a los aspectos productivos de las actividades que tienen al agua como fundamental insumo. Si bien algunos regímenes legales disponen, - y hacen efectiva-, la repercusión por parte de los usuarios de parte o del total de los costos inherentes al desarrollo de infraestructuras hidráulicas necesarias para disponer del recurso, por parte de los usuarios; otros, -más evolucionados-, repercuten además gastos de administración, mantenimiento y protección del dominio público hidráulico.

En la legislación formal argentina de aguas el primer antecedente de aplicación de este principio lo encontramos en la Carta Magna mendocina de 1894 y luego reproducido por la Ley de Aguas de 1884, la que prevé que los usuarios deberán contribuir a satisfacer los costos de la administración del recurso y con ello alcanzar la sustentabilidad económica y financiera de los sistemas de gestión hídrica de la provincia.

En el orden nacional, este principio encuentra recepción en los Principios



Rectores de Política Hídrica (PRPH), principio núm.40, denominado “Cobro y reinversión en el sector hídrico”, el cual en términos generales considera al agua como un recurso estratégico para el desarrollo de las economías regionales, calificándolo como de “motor del desarrollo sustentable”.<sup>6</sup>

En esencia el principio que analizamos impulsa la necesaria recuperación de los costos en que incurren las autoridades de agua para cumplir sus cometidos, pero no sólo los financieros, sino también medioambientales y los relativos al recurso. Ello requiere descifrar qué costos son repercutibles, cómo calcularlos y el modo de recuperarlos.

En definitiva, lo que se busca a través de este principio es que la política de precios del agua incentive su uso eficiente y en consecuencia su contribución a los objetivos medioambientales, y que los diversos usos del agua contribuyeran adecuadamente a la recuperación de los costos de su utilización y preservación.

En términos generales, los tributos hídricos exigidos en Mendoza son meramente recuperadores del costo de los servicios vinculados al

---

6 Los Principios Rectores de Política Hídrica (PRPH) adoptados por el conjunto de autoridades del agua en Argentina, en el año 2003, destacan el valor económico del agua, el rol que la tarifación juega como instrumento de incentivo a un uso eficiente y sustentable del recurso hídrico, el pago por el uso diferencial de un recurso del dominio público y la recuperación de costes, el principio contaminador/pagador, la planificación como criterio selectivo de inversiones, entre otros. En dicha máxima se parte de la base de que el sector hídrico requiere “recaudar recursos económicos”, lo que entendemos que se vincula de forma directa con la existencia de tributos vinculados al uso del dominio público hidráulico, debiendo reinvertirse lo recaudado en el propio sector hídrico, lo que no siempre ocurre. Continúa el referido principio estableciendo que parte de lo recaudado debe reinvertirse en forma directa para cubrir los gastos de gestión del agua y otra parte en el financiamiento de obras y medidas no- estructurales que se realicen en para satisfacción del interés público. De igual modo, la noción que señalamos es desarrollada en el PRPH núm. 37, que, refiriéndose al “Pago por el uso del agua” expresamente afirma que: “Por todo uso de agua corresponde abonar un cargo para cubrir los gastos generales en que incurre la administración hídrica a los efectos de llevar adelante su misión. Adicionalmente [...], y según corresponda, se abonarán cargos para cubrir los gastos operativos inherentes al manejo propiamente dicho del recurso”.

recurso (captación, conducción, distribución).

Si bien el ambiente en general y los recursos hídricos en particular parecen a simple vista difíciles de someter a los lineamientos económicos del “costo-beneficio” e imputarles un valor económico, ello, aunque sea más en la teoría que en la práctica, puede concretarse mediante distintos métodos que ofrece la ciencia económica. Ahora bien, la valoración de las relaciones economía/medio ambiente no puede ser, ni solamente económica (la disponibilidad de los recursos), ni solamente ecológica (el estado de los ecosistemas), sino que debe integrar también la dimensión sociocultural.

En ese contexto, la necesidad de satisfacer las demandas de utilización del agua genera una serie de impactos con una pérdida de su disponibilidad en particular y con una afectación de los ecosistemas hídricos en general. Es que la creciente dificultad para garantizar la satisfacción de las demandas se traduce en una mayor competencia entre los usos tradicionales, -agricultura, industria y población-, con otros no tradicionales, -recreativos, ecológico y paisajístico-, que en los paradigmas modernos de gestión del agua deben ser tomados en cuenta al asignar el recurso.

Todos estos usos en competencia sobre un bien limitado llevan a la necesidad de una correcta estimación del valor del agua que permita determinar la asignación intersectorialmente. Se impone entonces, una adecuada diferenciación entre valor, costo y precio del agua.

Por ser el agua un bien escaso cuya disponibilidad tiene un costo marginal creciente, su mantenimiento, protección y desarrollo en condiciones adecuadas de calidad y cantidad requieren gastos e inversiones elevadas: el costo del agua será el reflejo de esos gastos e inversiones, por lo que el precio del agua debería representar la suma del valor real más el costo.

De forma genérica, el costo del agua debe desagregarse en dos componentes. Por una parte, el “costo de uso”, que implica el costo de construcción y operación de la infraestructura necesaria para el

almacenamiento, distribución del agua y el mantenimiento de las obras realizadas. Por la otra, el “costo de oportunidad”, que surge cuando, a raíz del uso del recurso que realiza un usuario desplaza la posibilidad del uso a otro usuario. Tener en cuenta ambos aspectos, –costo de uso y de oportunidad-, determinará un régimen de pago equitativo y eficiente. No obstante, los sistemas tradicionales en Argentina en general, y el mendocino en particular, no contemplan el “costo de oportunidad”.

Puede considerarse también que el costo del recurso surge de una asignación ineficiente del recurso (en cantidad y/o calidad) en el tiempo y entre diferentes usuarios lo que se produce cuando hay competencia por el entre usos del agua que generan un valor económico o ambiental mayor que el uso presente.<sup>7</sup>

Este principio no sólo tiene un sentido económico, -uso eficiente de un recurso escaso- sino también político-ambiental, por cuanto y a través de su implementación se puede lograr un uso racional con el consiguiente beneficio para los ecosistemas asociados. acuáticos. Es decir, que el principio de recuperación de costos, -del uso y de oportunidad-, resultará instrumental para la consecución de objetivos económicos y ambientales.

En resumen para que el régimen de financiación de los servicios relacionados con el agua sea considerado “óptimo” en términos de satisfacción de los objetivos de eficiencia, autofinanciamiento y equidad distributiva, debe contemplar de manera acabada los parámetros que resultan del principio de recuperación de costos, donde se traslade a los usuarios los costos de provisión, protección y de oportunidad del

---

<sup>7</sup> La Directiva Marco de Agua europea denomina *coste del recurso* al costo que analizamos al que define como el coste de la utilización del agua para unos fines concretos en detrimento de otros usos alternativos que el mismo recurso pudiera igualmente tener, pueden suponerse crecientes por unidad por cuanto a medida que se entrega más agua a un usuario se va sacrificando otros usos y agotando la fuente por lo que al volverse el recurso más escaso aumenta su valoración. Para una mayor comprensión del sistema de tributos hídricos españoles se recomienda la lectura de JIMENEZ COMPAIRED (2012), y en particular pág. 109 en relación al tema que comentamos.

recurso, de manera que asegure que los ingresos cubran la totalidad de los costos efectivos y permita distribuir los mismos con criterios de equidad que induzcan a la racionalización del uso del agua para balancear los costos sociales con los beneficios.

Asimismo, si se lograra fijar un precio al agua que sea comprensivo de la totalidad de los costos que su uso genera, ello implicará que los usuarios asuman de manera real el costo que entrañan las actividades económicas que desarrollan, lo que incidiría positivamente sobre la preservación del recurso hídrico en cantidad y calidad para futuras asignaciones.

Es decir, que el precio resulta una herramienta necesaria, que debe estar presente en toda política de gestión hídrica que pretenda ser adecuada, ya que en muchos casos los problemas de escasez hídrica no están vinculados a una verdadera escasez física, sino más bien a la escasez de instrumentos adecuados, entre ellos un precio que refleje el coste marginal del servicio, que evite tanto un consumo indiscriminado del recurso como la aplicación de subvenciones, que por lo general benefician a unos usuarios agrícolas en su mayoría, en detrimento de otros.<sup>8</sup>

Por el contrario, la falta de fijación de un precio al agua incide de manera directa en la gestión del recurso, ya que al no ligar los derechos de uso del agua con precios que reflejen costos, (que traduzcan el valor real de satisfacción de ese derecho), no se crean incentivos económicos para efectuar un uso eficiente del agua.<sup>9</sup>

Desde el punto de vista jurídico la fijación de un precio por el uso del agua resulta absolutamente viable por cuanto ni en la Constitución

<sup>8</sup> ANDINO M. (2009), pág. 261.

<sup>9</sup> En la legislación argentina como en la española, al no otorgarse al agua un valor económico en sí mismo, (al menos respecto de las aguas superficiales), que se traduzca en un “precio” que los usuarios deban abonar, se puede inferir que el agua, como recurso natural, es gratis o de muy escaso valor, lo que produce dos efectos negativos: por un lado, la explotación abusiva del recurso y, por el otro, la utilización en mayor cantidad por parte de un usuario, con disminución de la cantidad disponible para los demás.

Nacional ni en la carta magna mendocina existe alguna disposición que garantice la gratuidad del uso de los recursos naturales.<sup>10</sup>

## **2b. El principio usuario pagador**

Estrechamente vinculado al principio de recuperación de costos, al que particulariza, el principio “usuario paga” permite efectivizar de manera integral la financiación de los servicios vinculados con el agua. Veamos el contenido y utilidad del principio que comentamos.

El sostenido crecimiento de la demanda de los distintos usos del agua frente a su progresiva escasez e incipiente contaminación agrava aún más su disponibilidad. Los costos que ello ocasiona, es decir, los necesarios para una gestión integrada y sostenible del agua, deben ser afrontados por quienes se benefician con su uso.

En este contexto y con la finalidad de lograr una óptima utilización del recurso, el principio usuario-pagador, -en cada una de las etapas del ciclo hidrológico-, exige que los costos sean repercutidos por la totalidad de los usuarios.

La efectiva aplicación del principio implica que todos los usuarios del agua, es decir los que cuentan con un título jurídico hábil para utilizar un bien del dominio público cualquiera sea el destino del uso (abastecimiento de poblaciones, industria, agricultura, recreación, etc.), deban afrontar los costos que la provisión y los servicios relacionados genera.

Con ello se logra incidir sobre la eficiencia del uso, ya que el usuario, -al tener que afrontar un precio acabado-, adquiere plena conciencia del costo marginal social de disponer de un recurso natural escaso, por lo

---

10 Idéntico razonamiento formula el Dr. Embid Irujo (2006), PÁG. 52 EN RELACIÓN AL RÉGIMEN ESPAÑOL CUANDO SOSTIENE “...debo afirmar claramente que introducir un precio por el uso del agua, no es contrario a la Constitución Española...Ningún artículo pudiera hipotéticamente consagrar un derecho de los ciudadanos a la gratuidad del recurso...Nada en la Constitución por tanto se opone a la introducción de un precio por la utilización privativa de las aguas continentales ...»

que adoptará conductas tendientes a preservarlo en cantidad y calidad. Ello requerirá que el precio que deba abonar sea calculado sobre la base de los costos, que analizamos al desarrollar el principio de recuperación de costos.

Al imponerse todos los costos al usuario que recibe el agua, se logra que sólo la requiera quien desarrolla una actividad lo suficientemente rentable como para cubrirlos, con la finalidad de que el valor de la producción obtenida por el usuario sea mayor al valor de la producción sacrificada.

## **2c. El principio quien contamina paga**

Factores como el crecimiento demográfico, el desarrollo industrial, los cultivos intensivos con el consiguiente aumento del uso de agroquímicos, la explotación minera a cielo abierto, etc. despertaron en las décadas del '60 y '70 del siglo pasado la preocupación en torno a la calidad de las masas de agua en particular y de los recursos naturales en general.

En respuesta a ello, en 1972, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) elabora una serie de conceptos económicos que deberían estar presentes en toda política ambiental, con la finalidad de que se contemplen los costos de la prevención de contaminación y de implementar medidas para racionalizar el uso de los recursos naturales. Uno de ellos es el de “quien contamina paga o contaminador -pagador [polluter pays principle].<sup>11</sup>

---

11 Este postulado fue asumido inmediatamente por la Comunidad Económica Europea en 1973, a través de su primer programa de medio ambiente (1973/1976), convirtiéndose en derecho positivo europeo a partir del Acta Única de 1987. Luego de extenderse a la legislación comunitaria europea fue ampliamente acogido en el Derecho Internacional, donde lo encontramos expresamente consagrado en la Declaración de Estocolmo (1972), cuyo Principio 22 expresa: “Los Estados deben cooperar para continuar desarrollando el derecho internacional en lo que se refiere a la responsabilidad y a la indemnización a las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales que las actividades realizadas dentro de la jurisdicción o bajo el control de tales Estados causen en zonas situadas fuera de su jurisdicción”. Más tarde es reafirmado en la Declaración de Mar del Plata (1977) y en especial en el Programa o Agenda 21, adoptado en la conocida Cumbre

Ese impulso por reconocer la necesidad de proteger la “calidad” de los recursos naturales en general y del recurso agua en particular se fue plasmando luego en principios, normas constitucionales y directivas, tanto en Europa como en América. En base a este principio los costos ambientales que generan las actividades productivas serán asumidos por quienes obtienen el beneficio económico con ellas de las mismas. En particular la jurisprudencia argentina ha acudido a la noción de responsabilidad para interpretar el alcance de la legislación sobre preservación de la calidad del agua, estipulando exigencias preventivas en la valoración de las conductas de los obligados en la materia.<sup>12</sup>

El principio que comentamos tiene por efecto que el financiamiento de las obras o, de las gestiones administrativas en ejercicio de la función de policía sobre el ambiente para su preservación y el costo de la reparación y recomposición del daño causado por el uso de los bienes ambientales sean costeados por los agentes contaminantes.

Es decir, que los agentes contaminantes o potencialmente contaminantes deben soportar el costo de las medidas preventivas de control de la contaminación y, en caso de se haya producido, los de eliminación de sus efectos y la recomposición ambiental. Ello con la finalidad de que las actividades económicas consideren e internalicen los costes ambientales que conllevan la producción y consumo de bienes económicos.

---

de Río (1992), cuyo Principio 16 reza: “Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción”.

12 También ha sido recogido como PRPH argentino (Principio núm.38), “Pago por vertido de efluentes, penalidad por contaminar y remediación”, cuyo contenido refiere a que las acciones de control de vertido de efluentes demandan cubrir los gastos en que incurre la administración hídrica en ese sentido (cargo directo al vertido de efluentes) y la infracción a los parámetros establecidos como límites será pasible de la aplicación de penalidades, con la obligación adicional de remediar los daños ocasionados.

Este principio es integrado tanto por aspectos fiscales (que procuran recuperar los costos públicos que implica el control de actividades económicas contaminantes) como por aspectos parafiscales, que procuran desalentar las conductas contaminantes al hacerlas tanto o más gravosas que su propia conversión hacia una metodología sustentable.

Podemos decir además que este principio estimula a los agentes económicos, en especial a las industrias, a valorizar el uso de los recursos ambientales y, de tal manera, llevar a cabo su actividad sobre la base de costos reales, lo que debería redundar en una menor presión de uso sobre aquellos más vulnerables, ya sea por la menor explotación, o bien, porque se utilicen tecnologías apropiadas para no deteriorarlos.

No tiene cabida siquiera pensar que este principio pueda ser interpretado como que quien paga está habilitado a contaminar; por el contrario, con su aplicación se busca una distribución justa de costos y, incluidos los de la prevención de daños ambientales.

Como mecanismos básicos para que las empresas internalicen sus costos ambientales, se implementan instrumentos económicos que alteran, a partir de políticas gubernamentales, el precio de los recursos, bienes y servicios en el mercado, mediante la afectación de los costos de producción, o de la disposición de residuos o del consumo. De esta forma, se persigue que se avance de una etapa basada en el control estatal de las actividades polucionantes hacia una nueva época que presuponga la prevención, convirtiendo el principio Polluter Pays Principle (o contaminador -pagador) en Pollution Prevention Pays (contaminadora paga la prevención).

Creemos que debe darse prioridad a la inversión en tratamiento antes que a otras acciones que no implican una efectiva actividad internalizadora de costos ambientales -como es el caso del pago de sanciones pecuniarias o cargas tributarias que no significan, muchas veces, una solución al fondo del problema ambiental-; y que permitan superar el encuadre de “contaminador-pagador de sanciones” para



aplicar mecanismos de incentivos que involucren el concepto de «contaminador-inversor en saneamiento».

En Mendoza, entre los instrumentos destinados a hacer efectivo tal principio, se encuentra el canon para el control de la contaminación y la preservación del recurso hídrico, impuesto por la autoridad del agua provincial. Otra forma de concreción del principio puede ser implementada a través de un sistema de contribución basado en derechos por descargas de aguas, cuya tributación se conforma cuando los vertidos sobrepasan los límites permitidos de contaminantes, o que cuando discrimina entre distintos niveles de tributación según la calidad o cantidad de vertidos.

En estos últimos supuestos, entonces, no sólo se pretende hacer participar al agente contaminante de los gastos que implica la lucha contra la contaminación, sino además incidir en su conducta a efectos de adecuarla a los objetivos de política ambiental que promueven la disminución de externalidades, y que lleven a la superación del principio contaminador-pagador hacia el principio el que contamina invierte.

## **2d. El principio de eficiencia**

Si bien la recuperación de costos, como ya dijimos, es un instrumento para la racionalización del uso del agua, y el principio quien contamina paga, analizado supra, procura incentivar las conductas favorables al cuidado de la calidad del recurso, para potenciarlos además deben establecerse mecanismos adicionales de incentivación que estimulen el ahorro, penalicen su despilfarro y la ociosidad de las concesiones.

Al ser el agua, principalmente en nuestra provincia y en las del oeste argentino un bien escaso, con fuerte competencia entre distintas actividades por su aprovechamiento, una vez cubierta su función social y ambiental, adquiere valor en términos económicos, condición esta que introduce racionalidad y eficiencia en la distribución del recurso.

La eficiencia puede predicarse tanto en materia de la gestión del uso del agua, (que involucra aspectos tales como su distribución), como así

también respecto de aspectos financieros, y en especial del esquema tributario o de precios que se cobra a los usuarios.

Para que los tributos cumplan los fines de racionalizar el uso, requerirán un diseño y un sistema de recaudación óptimo, es decir, eficiente.

Vinculado al diseño de un tributo, este principio exige que el mismo genere pocas distorsiones económicas, para lo cual deberá tenerse en cuenta, por un lado, el impacto general que produce toda carga fiscal sobre la economía de un contribuyente; y, por el otro, obtener la mayor cantidad de recursos al menor costo posible. Estos conceptos, que son de aplicación en materia tributaria en general, también deben integrarse al diseñar los tributos que pesarán sobre el uso de los recursos hídricos en particular.

Dentro del régimen jurídico del agua en Mendoza, la Ley n° 6405, de Inspecciones de Cauce, insta procurar el autofinanciamiento de los costos de operación y mantenimiento de los cauces y de la actividad de los consorcios de usuarios, así como la amortización de las obras, compatibilizando la relación entre el mínimo costo razonable para el usuario y el aumento en la seguridad y eficiencia en la distribución, asegurando que las promoviendo la aplicación de tributaciones que se apliquen sean justas y equitativas, tendientes al uso racional del agua.

## **2e. El derecho al agua y al saneamiento a un precio asequible: precisiones sobre su posible incidencia en la financiación de los servicios del agua**

El reconocimiento del agua potable y el saneamiento como derechos humanos esenciales, formulado por la Observación General 15, (emitida en noviembre de 2002 por el Comité de Naciones Unidas sobre los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, ) y consagrado plenamente por la Asamblea General de Naciones Unidas, (en julio de 2010, mediante Resolución 64/292), genera una serie de inquietudes que requieren respuestas fundadas y no fundamentalistas.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Unas de las primeras referencias a los precios asequibles en materia de recursos

No obstante los reconocimientos formales y sus mandatos normativos derivados, en la actualidad según (CEPAL 2022) aproximadamente 161 millones de personas (1 de cada 4) no tienen acceso adecuado a agua potable América Latina y el Caribe mientras que 431 millones (1 de cada 7) a saneamiento gestionado de manera segura, siendo los sectores de áreas rurales, los grupos de menores ingresos, las mujeres y las niñas los más vulnerables frente a esta realidad.

Ello nos lleva a considerar las implicancias y el alcance del derecho humano al agua y su vinculación con los demás principios comentados hasta aquí, (en especial el de recuperación de costos y usuario paga) y sobre todo el esquema fiscal del agua, con la finalidad de concluir si el mismo resulta o no asequible.

Conforme la Observación General 15 el derecho humano al agua, en adelante DHAS, consiste en el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable y asequible para el uso personal y doméstico, y, por saneamiento, a aquel sistema para la recogida, el transporte, tratamiento y eliminación o reutilización de excrementos humanos y la correspondiente promoción de la higiene.

Es decir, que el ámbito del DHAS se circunscribe al uso del agua para consumo humano directo, siendo los componentes de su satisfacción la disponibilidad, calidad y accesibilidad (física, económica, no discriminatoria y el acceso a la información).

La referida accesibilidad económica implica que los servicios deben ser asequibles, es decir, accesibles para todos, lo que requerirá que los costos de prestar el servicio, que incluyen los de conexión, no representen un obstáculo para que una persona tenga acceso al agua potable y al saneamiento. De aquí surge con claridad que el DHAS no implica la gratuidad indiscriminada de los servicios.

---

hídricos la encontramos en la Declaración de Dublín del año 1992, en la que se concluía: “Es vital reconocer primero el derecho básico de todos los seres humanos a tener acceso a la salubridad y al agua limpia a precios asequibles.”

Ahora bien, el problema que se plantea es cómo conjugar el principio de recuperación de costos para que encuadre en el de precio asequible. No resulta sencillo dar una solución a este planteo.

En materia de acceso al agua potable, organismos especializados han intentado dar algunos lineamientos para delimitar qué debería admitirse como precio asequible basados en porcentuales sobre los ingresos monetarios del hogar que van entre 1 al 5 % del presupuesto familiar. No encontramos en esta fórmula una verdadera base científica ni fundamento socioeconómico que permita considerar, en casos particulares, cuándo se está vulnerando el derecho humano al agua.

Respecto del Derecho Humano al Saneamiento, fundamental para la dignidad humana y para proteger la calidad de los recursos hídricos, la asequibilidad deberá alcanzar todas las etapas que el saneamiento involucra: construcción, vaciado, mantenimiento de instalaciones, tratamiento y eliminación de materia fecal.

Otro aspecto a considerar es el vinculado a la posibilidad del corte del suministro de agua en caso de falta de pago en el contexto de su reconocimiento como derecho humano, y su impacto específico sobre el saneamiento, respecto del cual –adelantamos– no hay consenso.

Partiendo de la base de lo que hemos sostenido ut supra en relación a que la circunstancia del reconocimiento como derecho humano no implica gratuidad en la prestación del servicio, sino sólo que lo sea a un precio asequible, resulta sencillo concluir que la falta de pago habilitaría sin más el corte del suministro. No obstante, la Observación General núm.15 plantea como obligación de los Estados garantizar el suministro necesario de agua a quienes no disponen de medios suficientes.

En este sentido las regulaciones locales sobre el servicio de abastecimiento poblacional y saneamiento, disponen como obligación del prestador respecto de los usuarios residenciales, subsidiados o que acrediten fehacientemente la imposibilidad de pago, garantizar un abastecimiento mínimo vital prohibiéndose el corte total del servicio.

En conclusión, este principio exige al Estado que, a la hora de establecer un tributo, tarifa o precio recuperador de los costos asociados al uso del agua, resguarde que los montos a exigir al usuario doméstico sean racionales, eficientes y que no impidan, perturben o tornen extremadamente difícil que el mismo pueda acceder al agua y, con ello, afectar su calidad de vida.

### **3. Bases, sistemas y métodos para la determinación de tributos hídricos**

Los instrumentos financieros adecuados resultan claves para solventar la infraestructura, planificación, gestión y modernización y sustentabilidad del sector hídrico.

Ahora bien, a la hora de seleccionar instrumentos económicos financieros adecuados para la gestión de un recurso serán criterios necesarios a considerar la eficiencia económica, la equidad, la sostenibilidad y también -porque no- la viabilidad política de su aplicación.<sup>14</sup>

La eficiencia económica de un instrumento económico-financiero radica en el efecto de racionalidad sobre la demanda de un recurso determinado, es decir será eficiente aquel instrumento capaz de incentivar a los usuarios a un uso racional de un recurso dando además señales de la escasez del mismo. A su vez, será equitativo aquel instrumento que permita el acceso a los bienes y servicios básicos (ejemplo agua potable y saneamiento) a los grupos más vulnerables de la sociedad.

---

14 El sistema federal de gobierno que rige en nuestro país tiene como principal consecuencia la existencia de distintos regímenes legales de Derecho público provincial, lo que en materia de tributos hídricos implica que no existe uniformidad en las figuras ni en su forma de determinación, ya que cada legislación provincial puede optar por distintos criterios y unidades de medida. Tampoco encontraremos tributos nacionales que pesen sobre el uso del agua por cuanto conforme al artículo 124 de la Constitución Nacional las provincias detentan el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

Entre los posibles sistemas de determinación tributaria una opción es aplicar el criterio denominado per cápita, en el que todos los usuarios pagan un mismo monto con independencia de la utilización efectiva del recurso. Este método sólo resultaría aplicable entre grupos de usuarios homogéneos (por ejemplo, usos industriales idénticos).

Otro criterio será considerar el volumen efectivamente consumido (m<sup>3</sup> recibidos, bombeados o evacuados en caso de evacuación de efluentes). Una alternativa más sería aplicar una fórmula indirecta basada, por ejemplo, en la superficie empadronada o en el diámetro de salida de una perforación, etc. Es decir, que el cálculo del tributo podrá tomar como base la superficie (y se determinarán los tributos en “pesos por hectárea”) o el volumen entregado o extraído (y los tributos se fijarán en “pesos por metro cúbico de agua”), que resultan los criterios clásicos.

A estos dos criterios podemos adicionar otro más moderno y novedoso que involucra la huella hídrica.

A la hora de efectuar esta tarea, deberá contemplarse también si se trata de un uso consuntivo o no del recurso y, en el caso de vuelco de efluentes a cauce público, será relevante tener en cuenta la peligrosidad de los contaminantes y el volumen del vertido.

Analicemos de manera individualizada estas posibilidades.

## **i. Sistema superficial**

Cuando una concesión o permiso autoriza un uso especial de agua determinado en base a unidades de superficie, por ejemplo hectáreas, serán éstas la base imponible. Así, si un usuario registra empadronadas 10 hectáreas y se ha determinado un valor de  $x$  pesos/ha, el cálculo no presenta dificultades: cantidad de hectáreas concesionadas por cantidad  $x$  de pesos.

Pero este sencillo cálculo se torna complejo al introducirse factores como la zonificación, ya que según la cuenca a la que pertenece el usuario serán los costos de operación del sistema y el nivel de recaudación

por cuanto en un esquema presupuestario sólo basado en hectáreas empadronadas debe tenerse presente que no todos los usuarios registrados pagan el agua (algunos por abandono de las tierras no usan el agua, entonces no la pagan; otros la usan, pero simplemente por evasión no pagan), lo que tiene como consecuencia que determinadas áreas de la provincia terminan asumiendo el costo de financiar todo el sistema, por lo que a los fines de no distorsionar el presupuesto de cálculo de recursos, se debería calcular los ingresos tributarios sólo sobre la base de la superficie empadronada efectivamente pagadora, lo que obviamente implicará incrementar el monto de los tributos y en consecuencia podrá provocarse una disminución de la cantidad de usuarios que cumplan acabadamente sus obligaciones de pago y con ello una disminución de la recaudación con el consecuente déficit en la financiación del sistema. No es tarea sencilla determinar un valor de los tributos que resulte equilibrado.<sup>15</sup>

Este sistema que analizamos también dificulta la determinación del tributo en el caso en que resulta necesario que se atiendan características especiales de un uso en particular, -como la entrega continua en el caso del abastecimiento poblacional que veremos más adelante, o el caso de uso agrícola, por ejemplo, el tipo de cultivo, según sean éstos intensivos o no-.

El sistema de entrega del recurso y cálculo de tributos según la superficie empadronada es ampliamente criticado por cuanto no incentiva al uso eficiente del recurso y crea situaciones de injusticia e inequidad al distribuir los costos en igual proporción entre usuarios de zonas con mayor déficit hídrico y usuarios de otras zonas con características diversas. Sin embargo, desde el punto de vista recaudatorio, determinar el cálculo de tributación sobre esa base suele ser más conveniente, por cuanto en épocas de escasez puede que un regante reciba menos

---

15 El criterio de dotación por la cantidad suficiente, por hectárea, para satisfacer las necesidades a que se destina, teniendo en cuenta la naturaleza de las tierras y de los cultivos que respectivamente se hagan en ella, aún no es aplicado en la práctica y, consiguientemente, el agua es distribuida sin atender el volumen que corresponde en base al artículo 122 Ley Aguas de 1884.

agua, como el resultado del prorrateo del caudal existente, sin que esa disminución se refleje en la facturación que debe cancelar.

## **ii. Sistema volumétrico**

La determinación de la contribución financiera que deben afrontar los usuarios basada en la cantidad de agua efectivamente utilizada (que implica la entrega volumétrica medida de la dotación), además de coadyuvar a un mejor aprovechamiento y ahorro del recurso, (generando a una oferta hídrica suficiente para hacer frente a la creciente demanda), implica una justa determinación de los tributos. Paga más quien más agua consume.<sup>16</sup>

Este sistema de asignación del recurso y determinación tributaria puede tener un costo específico para su implementación, ya que exige la colocación y mantenimiento del instrumental de medición y de una infraestructura de almacenamiento para los caudales excedentes.

Por otro lado, atento a los gastos fijos de la administración, una recaudación basada en una tributación variable, según cantidad de consumo, puede generar problemas de financiación en épocas de bajos ingresos (por ejemplo, durante el invierno donde, cuando la mayoría de los cultivos no requieren agua). Sin embargo, ello puede solucionarse si la administración toma los adecuados recaudos de ahorro en los momentos de mayores ingresos, reasignación de partidas presupuestarias, etc.

El sistema que comentamos no solo resulta aplicable a los usos de agua superficial, sino y con más razón a la determinación tributación que pesan sobre los usos del recurso subterráneo, ya que el pago por volumen bien aplicado no solo contribuye a evitar la sobreexplotación, sino además favorece una asignación eficiente del agua subterránea.

---

<sup>16</sup> Como ejemplo de concesión legal otorgada con un volumen expresamente determinado puede citarse la Ley 7775, que autoriza la explotación minera de sales de potasio al sur de la provincia de Mendoza y prevé expresamente que podrá utilizarse hasta 1 m<sup>3</sup>/s de agua del río Colorado.



Siguiendo este sistema, podrá determinarse una tributación que equilibre la oferta y la demanda, ya que frente a un incremento de la tributación disminuirá la demanda, porque los usuarios utilizarán estrictamente la cantidad de agua que su uso requiera, evitando el despilfarro del recurso. Es decir, frente a una oferta constante, a medida que aumenta el monto que debe abonar el usuario, se reduce su demanda.

### **iii. Sistema de la huella hídrica**

En los últimos tiempos se está desarrollando una nueva fórmula para el cálculo de tributos hídricos que consiste en incorporar, a las bases de cálculo, el concepto de huella hídrica (en adelante, HH).<sup>17</sup>

La HH es definida como el volumen total de agua usado para producir los bienes y servicios por parte de una empresa o consumidos por un individuo o comunidad. Y dentro de un área geográfica determinada se entiende como el consumo y la contaminación total del agua dentro de los límites de dicha área (unidad espacial administrativa o hidrológica), tanto en los productos de la agricultura, como de la industria o del sector servicios. Consiste entonces en la resultante de la medición de volúmenes de agua implicados en el desarrollo de la actividad de un establecimiento productor o de servicios, la que se expresa en metros cúbicos mensuales.

El estudio de la HH, a niveles territoriales específicos, permite conocer exactamente cuánta agua se emplea, y en qué condiciones se utilizan los recursos hídricos locales; y también qué cantidad sería necesaria para contrarrestar las corrientes contaminadas. Su cálculo arrojará información acerca del volumen total de agua que se utiliza

---

17 La metodología de Huella Hídrica fue desarrollada por los profesores HOEKSTRA y CHAPAGAIN de la Universidad de Twente, Holanda, en el año 2002. En Argentina es Código de Aguas de la provincia de Buenos Aires Ley n° 12.257, de 9 de febrero de 1999. En el año 2013, por Decreto núm. 429 el código fue reglamentado y se introduce un sistema de cálculo de los tributos, en virtud del cual la Autoridad del agua de la provincia (ADA) debe establecer una fórmula que contemple principalmente la denominada Huella Hídrica (HH).

directa o indirectamente para producir un determinado producto. En su cuantificación se considera integran el consumo de agua y su contaminación en todas las etapas de la cadena de producción.

Dicho cálculo, en un proceso de producción de bienes y servicios, incluye las denominadas HH azul, verde y gris, que se vinculan con los tres tipos de agua que los estudiosos del tema distinguen: a) azul, agua fresca superficial o subterránea que se utiliza para producir los bienes y servicios; b) verde, que es la proveniente de lluvias o humedad del suelo que evapotranspiran cultivos; y c) gris, que representa el volumen de agua degradada en los procesos productivos de bienes o servicios, estimada como la cantidad de agua necesaria para diluir los contaminantes a estándares de calidad adoptados.

La HH azul cuantifica la cantidad de agua superficial y subterránea que es consumida en un período de tiempo determinado por un grupo de personas. En un proceso agrícola la HH azul de una cosecha se define como la suma de la evaporación del agua de riego en campo y del agua de los canales de riego.

La denominada HH verde, identifica al agua que proviene del cielo, se refiere a las precipitaciones que llegan al suelo, es aleatoria y gratuita, almacenándose temporalmente en la parte superior del suelo o en la vegetación. En consecuencia, la HH verde representa el volumen de agua de lluvia consumida durante el proceso de producción. Este tipo de huella es relevante en los productos agrícolas y forestales, donde es igual a la evapotranspiración en los cultivos y plantaciones más el agua incluida en el producto cosechado.

Mientras que HH gris es un indicador del grado de contaminación del agua en un determinado proceso. Es decir, que indica el volumen de agua de un cuerpo receptor que se necesita para asimilar la carga de contaminantes, basado en normas vigentes de calidad ambiental del agua. Se calcula como el volumen de agua que se requiere para diluir los contaminantes hasta el punto de que la calidad del agua ambiental se mantenga por encima de lo estipulado en las normas de calidad del agua.

Las críticas a este sistema se basan principalmente en que en ningún momento sus ideólogos tienen en cuenta una variable que no puede desconocerse: el costo de oportunidad que le otorgaría sentido socioeconómico y ambiental a los valores volumétricos que se pretenden representar con la HH.

Por último, resta reflexionar sobre cuál es el método de tarificación del uso del agua más adecuado para alcanzar el ya mencionado principio de eficiencia, si los de cargo fijo, los de cobro volumétrico, o más bien un sistema mixto.

La tarificación mediante un sistema de cargos fijos es apta para recuperar los costos fijos administrativos (lecturas de medidores y facturación) y de infraestructura, sin consideración al consumo de agua, que se proratea entre todos los usuarios. Este es el sistema de cobro que implementa en general la autoridad de aguas de Mendoza para liquidar los tributos en la mayoría de los usos que autoriza. La tarifa por cargo fijo si bien permite una estabilidad en la recaudación de los prestadores, da débiles señales de escasez a los consumidores, por lo que no incentiva un uso racional.

Por otra parte, los tributos determinados por volumen, que requieren la instalación de medidores confiables en los inmuebles de los usuarios, fincas e industrias y que deberán ser leídos periódicamente, si bien generan un costo adicional para las administraciones salvo que se exijan los de lectura satelital éste podrá ser trasladado a los beneficiados con un derecho o concesión de uso del agua.

Los cargos volumétricos pueden ser lineales, caso en el cual el precio será fijo por unidad consumida, constituye un sistema sencillo que da señales a los usuarios sobre la necesidad de que hagan un uso racional del recurso. Además, facilita a los mismos el control de la factura, siendo también eficiente desde el punto de vista asignativo pero puede no recuperar la totalidad los costos fijos, con lo que se pone en riesgo la sustentabilidad del prestador, el que necesariamente deberá recurrir como mínimo a establecer un cargo fijo.

En fin, es posible la implementación de un sistema que prevea una combinación de un cargo fijo con el cual la administración cubriera sus costos fijos, y el volumétrico que genere un cargo variable en función de los volúmenes efectivamente utilizados, equilibrando con ello la oferta disponible y la demanda, incentivando el ahorro y penalizando económicamente el despilfarro.

#### **4. Determinación del tributo hídrico básico para el sostenimiento del abastecimiento de poblaciones**

Para el uso especial del agua superficial con destino a riego, la legislación mendocina fija una dotación determinada sobre la base de una fórmula conformada por un caudal máximo (1,5 litros), un tiempo de entrega de ese caudal (por segundo) y una superficie mínima para ese caudal (hectárea); así se asigna un volumen fijo para cada concesión.<sup>18</sup>

Ahora bien, el valor de la hectárea para cada cuenca de la provincia, se determina en base a los gastos, incluidos fijos o variables, que la gestión del recurso exige teniendo en consideración un porcentaje estimado de recaudación. Las hectáreas consideradas deben ser las beneficiadas por cada tipo de gasto, criterio que permite aplicar el método del beneficio, es decir, que los gastos sean financiados por quienes reciben los beneficios.<sup>19</sup>

---

18 Se pretendió actualizar este régimen en 1907, por Leyes 386 y 402, dictadas con la finalidad de que se contemplasen respecto de todas las cuencas de la provincia las necesidades reales según el tipo de cultivo, por lo que se le encomienda al DGI proyectar las obras de irrigación *“sobre la base de que el uso del agua sea en cantidad suficiente, por hectárea, para llenar las necesidades a que se la destina”*. Por Ley 430 sancionada el mismo año, afirmando aún más la necesidad de establecer criterios más específicos, se dispuso que *“mientras no se verifique el aforo de los ríos y arroyos y se determine la cantidad de agua que corresponde por cada hectárea, según la naturaleza del terreno y clase de cultivos existentes”*.

19 Cabe mencionar que por Resolución 734/2012 HTA se introdujo una variación sustancial al régimen de los permisionarios agrícolas, por cuanto quienes gocen de un

En el régimen mendocino de aguas el canon denominado Cuota de Sostenimiento para los diversos usos se calcula sobre la base de un sistema de coeficientes comparativo con base en el uso agrícola, que como ya mencionamos utiliza la hectárea como unidad de registración. Es decir, reviste vital importancia la forma en que se determina el coeficiente para el uso agrícola, por cuanto, los tributos, para el resto de los usos no agrícolas, se determinarán sobre la base del coeficiente (1,0) establecido para éste uso. En consecuencia, los beneficiarios de una concesión o permiso para un uso diferente al agrícola pagarán un monto que resultará de la aplicación del coeficiente respectivo multiplicado por la cantidad de hectáreas que tengan empadronadas con derecho de uso de agua.

Es decir, la “hectárea” es la unidad de tributación del uso agrícola y a cada usuario se cobra un equivalente a los metros cúbicos supuestamente entregados por cuanto no se dispone de elementos de medición en todos los puntos de entrega del agua al concesionario.

Salvo para el caso del uso de agua para abastecimiento poblacional, que veremos a continuación el criterio adoptado al determinar el coeficiente aplicable a los usos del agua distintos al agrícola resulta sin fundamento científico alguno y en virtud de ello podría ser tachado de arbitrario, por cuanto carece de alguna vinculación lógica, por ejemplo, con los costos reales de distribución o de oportunidad. Y lo que aún resulta más criticable es que a los fines de aplicar este criterio debe necesariamente recurrirse a fórmulas poco lógicas y forzadas para traducir usos volumétricos en cantidad de hectáreas.

Esta forma de determinar los tributos, al dividir costos por el total de hectáreas con derecho a uso empadronadas, implica que se transfiera la propia ineficiencia del sistema a los usuarios. Esta ineficiencia es trasladada en la forma de un mayor canon o a igual canon, a una menor cantidad y calidad de agua, sin que exista ningún mecanismo que

---

permiso precario deberán abonar el doble del valor de ciertos ítems como el Trabajo de Equipos Mecánicos (TEM) y Dique, así entonces, en caso de un usuario agrícola con permiso precario tributará un 100% más que un concesionario por idénticos conceptos.

induzca u obligue a las organizaciones a alcanzar sus costos medios mínimos posibles.<sup>20</sup>

Por otra parte, la metodología de cálculo del canon no induce a una gestión eficiente de las Inspecciones de Cauce, por cuanto, para el cálculo de la cuota destinada a las Inspecciones de Cauce, no se tiene en cuenta en ningún momento la relación que existe entre la cantidad y calidad del agua que recibe el consorcio y la cantidad y calidad de agua que entrega a los regantes.

Puede concluirse que este sistema permite el autofinanciamiento de los organismos que gestionan el agua, pero no cumple con parámetros de eficiencia económica.

De manera específica, analizaremos la determinación de la cuantía y ciertos aspectos materiales del canon denominado Cuota de Sostenimiento que abonan al Departamento General de Irrigación (DGI) los operadores del servicio de abastecimiento poblacional en su calidad de usuarios con algunas referencias a las tarifas que pesan sobre los usuarios de dicho servicio.

Dijimos en el apartado anterior que el DGI calcula los tributos para los distintos usos especiales del recurso mediante un sistema que tiene al uso agrícola como base.

Es decir, se determina el monto que los usuarios, prestadores del servicio público de abastecimiento poblacional y saneamiento, deben abonar aplicando un sistema equivalente a los metros cúbicos supuestamente entregados (decimos “supuestamente” por cuanto no se dispone de elementos de medición en todos los puntos de entrega del agua al concesionario), calculado sobre la base de la “hectárea”,

---

20 Se advierte también que este sistema implica subsidios entre cuencas, ya que la cuenca con un mayor cumplimiento en el pago de tributos estará contribuyendo en mayor medida que la cuenca que tiene menor grado de cumplimiento. Esto se debe a que la cuota de sostenimiento de Sede Central es la misma para toda la provincia.

unidad de tributación para todos los usos.

Si bien históricamente se ha recurrido a este método, las diferencias con el uso agrícola han generado constantemente la necesidad de revisar el coeficiente aplicado al uso para abastecimiento poblacional.

Las principales diferencias entre usos, que motivan la elevada diferencia entre coeficientes, 1 para uso agrícola y 5,8 para abastecimiento de poblaciones-, y en consecuencia los montos a pagar por los usuarios, radican en la garantía de continuidad y los servicios adicionales que implican la provisión de agua a estas concesiones, que, conforme la legislación mendocina, tanto para aguas superficiales como subterránea, son prioritarias.

Para más detalle, las concesiones o permisos de uso para abastecimiento poblacional gozan de una garantía del 100% del caudal. Es decir que, aun en épocas de escasez o sequía, reciben la totalidad del caudal que tienen asignado. Esto implica que en época de limpieza anual de canales, en la que se produce una corta total o disminución de la entrega de agua, la administración debe organizar que por algún cauce les llegue la provisión a estos usuarios; en la cuenca del río Mendoza se dispone de un cronograma de limpieza de cauces escalonada, que genera importantes inconvenientes.<sup>21</sup>

Otra significativa diferencia radica en que a los fines de atender a estos usuarios es necesario que la administración disponga una guardia permanente de sus áreas de operaciones. En caso de roturas, aluviones, accidentes contaminantes, etc., deben actuar de inmediato solucionando los inconvenientes para hacer efectiva la provisión ininterrumpida de estas concesiones.

Resulta distinto también el sistema de entrega de los volúmenes. En el

---

21 En la práctica, desde la red primaria, ríos y arroyos, se dota en primer término y sin restricciones a los usuarios de abastecimiento poblacional, que en épocas de escasez puede significar el 50% de la oferta, y lo que reste será el caudal disponible para riego y otros usos.

caso de uso agrícola, la medición del suministro se hace en la cabecera del sistema, lo que implica que llegará a destino mucha menos cantidad a causa de las pérdidas por infiltraciones que ocurren por distintos factores durante el transcurso del agua por la red de canales hasta la toma de cada usuario. En el caso del abastecimiento poblacional, para que lleguen los volúmenes concedidos a las plantas potabilizadoras, se sobrecarga el sistema en la cabecera.<sup>22</sup>

Todo ello genera la necesidad de que el trato diferencial que recibe este tipo de usuarios se refleje en los montos que deben abonar a la administración, aun cuando reciban idéntica cantidad de agua que cualquier otro uso, bajo la premisa de que si así no fuera estarían siendo subsidiados por el resto.

Resumiendo, se advierte que son dos los criterios que la administración debe tener en cuenta a la hora de determinar presupuestariamente los montos que deberán tributar los usuarios prestadores del servicio de agua potable: la relación volumétrica y la diferencia en la garantía y condiciones especiales de este tipo de uso.

De no tener en cuenta las diferencias que mencionamos,-lo que ocurrió durante mucho tiempo en Mendoza-, se incurre en el despropósito de que ítems que conforman el costo total de agua para uso poblacional -tales como telemetría, reembolso de obras, fondo permanente de obras menores-, se cobran con coeficiente 1, porque para su cálculo se usa la “hectárea” (como unidad tributaria), sin considerar que esa “hectárea” usa 2,41 veces más agua (1° indicador volumétrico), la usa 1,88 veces más tiempo (2° indicador de tiempos), goza de una mayor garantía de servicio (3° indicador de garantía) y tiene condiciones especiales de servicio que producen externalidades negativas, pero que también deben ser consideradas para todos los ítems (4° indicador de condiciones especiales de servicio).

Atendiendo sólo al primero de los criterios, en 1998, por Resolución

<sup>22</sup> Para abastecimiento poblacional de una hectárea empadronada, en cabecera del sistema se entregan 3,125 veces más agua que para una hectárea para riego.



222 de Superintendencia, se dispone la obligatoriedad de instalar instrumentos de medición de caudales (caudalímetro) y la aplicación en todas las cuencas de un coeficiente corrector volumétrico, que establecía una relación de 3,125 a 1 del uso abastecimiento poblacional sobre el agrícola. En la práctica nunca se exigió el cumplimiento de la obligación de instalar el caudalímetro, por el impacto político-social que la resolución tuvo.<sup>23</sup>

Años más tarde se planteó la necesidad de reformar nuevamente el sistema de determinación del respectivo coeficiente, a los fines de que se contemplara también el criterio de la garantía y condiciones especiales del servicio que la última modificación había dejado de lado; para así, desde un canon equivalente al agrícola, aplicar un coeficiente de corrección en función del “mayor volumen” que utiliza a igualdad de registro respecto del uso agrícola, y otro coeficiente de corrección que adecuaría el monto del canon por uso poblacional en función del mayor desgaste administrativo que implica su dotación.

A partir de 2005 se fijó un coeficiente de 5,8 para este uso que finalmente, entiende la autoridad hídrica, resulta comprensivo de las referidas particularidades.<sup>24</sup>

En los servicios de agua potable y saneamiento que prestan los

---

23 Hasta 1997 se aplicaba, atendiendo a las diferentes condiciones de prestación del servicio, una relación de 2 a 1.

24 Este régimen diferencial en ningún momento hasta ahora ha sido considerado inconstitucional, por cuanto no viola el principio de igualdad en las cargas públicas (artículo 16° CN), ya que, como lo ha sostenido el más alto Tribunal mendocino, “la ley puede crear tipos, clases, categorías, etc. integrados por un número indefinido de conductas razonablemente formadas, pero como la razonabilidad es un estándar jurídico variable con el tiempo e influenciado por tendencias del pensamiento dominante, saber si dos o más situaciones fácticas o sujetos o relaciones son iguales o no, no es una cuestión aritmética o mecánica, sino una cuestión de valoración jurídica sobre ciertos datos naturales o culturas que la ley ha de imputar normativamente. SCJM in re “Marti SA y Ot. C/ Provincia de Mendoza”, expediente 57.183, sentencia de fecha: 6/03/2000, (LS 294:056)

municipios al estar incorporada la tarifa como un ítem en la misma boleta junto a las demás tasas municipales, en los casos de baja recaudación se afecta la prestación del servicio, ya que lo abonado por el usuario ingresa a las rentas generales del municipio y de allí lo que se destina para reinvertir el sistema es muy bajo, tornando ineficiente la prestación de este servicio.

Por último cabe mencionar que el sistema tarifario del servicio público de agua potable y saneamiento en Mendoza, no cumple con los principios de equidad (por cuanto la tarificación penaliza relativamente a los hogares unipersonales y no castiga el consumo excesivo) y de eficiencia (porque no da señales a la demanda que la incentive a internalizar los costos variables de la producción del servicio tanto en plantas de producción de agua como en tratamiento de líquidos cloacales.

## **5. Conclusiones**

El agua como un recurso estratégico para el desarrollo de las economías regionales, una vez satisfecha su función social y ambiental, adquiere un valor en términos económicos y su precio debe representar la suma del valor real del recurso más sus costos para conformar un régimen de pago equitativo y eficiente. Además en aquellas regiones donde el agua resulta un bien escaso cuya disponibilidad tiene un costo marginal creciente su mantenimiento, protección y desarrollo, en condiciones adecuadas de calidad, requiere gastos e inversiones elevadas, a lo que debe adicionarse los costos de oportunidad y ambientales.

En consecuencia, una adecuada política tributaria y de tarificación tendiente a hacer efectivo un uso sostenible de los recursos hídricos deberá impulsar la fijación de un precio del agua que refleje básicamente los costos financieros, de oportunidad y ambientales, todo ello con un enfoque que tenga en cuenta la interdependencia ecosistémica del recurso.

Los instrumentos económico-financieros, entre los que se destacan

los tributarios, adecuados para alcanzar los objetivos de gestión eficaz y eficiente de agua, deberían respetar como mínimo los principios de recuperación de costos; usuario paga; quien contamina paga; eficiencia y precio asequible. Estos principios tienen un sentido económico y político ambiental, siendo instrumentales para la consecución de objetivos de eficiencia en la asignación del recurso, racionalidad del uso que facilite el crecimiento económico de una región, así como también los ambientales.

En particular el régimen tributario hídrico mendocino al dividir costos por el total de hectáreas con derecho a uso empadronadas, transfiere la ineficiencia del sistema a los usuarios por cuanto a igual canon, puede recibirse una menor cantidad y calidad de agua, sin que exista ningún mecanismo que induzca a los usuarios a alcanzar sus costos medios mínimos posibles. Este sistema implica subsidios entre cuencas, ya que la cuenca con un mayor cumplimiento en el pago de tributos estará contribuyendo en mayor medida que aquella que lo tenga en menor medida.

En definitiva, al no otorgarse al agua un valor económico en sí mismo, que se traduzca en un precio eficiente que los usuarios deban abonar, se puede inferir que el agua, como recurso natural, es gratis o de muy escaso valor, lo que produce dos efectos negativos: por un lado, la explotación abusiva del recurso y, por el otro, la utilización en mayor cantidad por parte de un usuario, con disminución de la cantidad disponible para los demás, lo que el caso del uso de abastecimiento de poblaciones cuando no existe un sistema de medición de consumos eficiente ni de cobro volumétrico no se cumple con los principios de equidad (por cuanto la tarificación penaliza relativamente a los hogares unipersonales y no castiga el consumo excesivo) y de eficiencia (porque no da señales a la demanda que la incentive a internalizar los costos variables de la producción del servicio tanto en plantas de producción de agua como en tratamiento de líquidos cloacales.

## 6. Bibliografía

ARISTÓTELES, M. & 1013<sup>2</sup>14.

ANDINO, Mónica (2016). *El régimen jurídico de la financiación del agua en Argentina. Un estudio comparado de tributos hídricos*. Buenos Aires: UCAR.

- (2010). “El régimen económico financiero del agua en el periodo intermedio”. En: LAHOZ DE ASTORGA, S. (comp.), *Hacia el bicentenario: San Juan, San Luis, Mendoza: ciclo de conferencias RADU* [publicación en CD], pp. 477- 492. San Juan: Universidad Católica de San Juan.

- (2011). “El régimen jurídico del uso del agua en agricultura en Argentina”. En EMBID IRUJO, A. (dir) *Agua y Agricultura*, pp. 125-158, Navarra: Civitas Thomson- Reuters.

ANDINO, Mónica y PINTO, Mauricio (2008). “El derecho humano al ambiente en Argentina y su relación con el sistema interamericano de derechos humanos”. En: EMBID IRUJO, A. (coord.), *El derecho a un medio ambiente adecuado*, pp. 489-543. Madrid: lustel.

CHAPAGAIN, A. y HOEKSTRA, A (2004). “*Water footprints of nations, Value of Water Research Report*”. Series N° 16, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands. [www.waterfootprint.org/Reports/Report16Vol1.pdf](http://www.waterfootprint.org/Reports/Report16Vol1.pdf).

- (2010) “*The green, blue and grey water footprint of rice from both a production and consumption perspective*”. [www.unesco-ihe.org/value-of-water-research-report-series](http://www.unesco-ihe.org/value-of-water-research-report-series)

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE –CEPAL.

CONSEJO HÍDRICO FEDERAL, (2003). “Principios rectores de Política Hídrica de la República Argentina”, Buenos Aires.

EMBID IRUJO, Antonio. (2010). “Derecho Administrativo”. *Introducción al Derecho Español*, (Dir) pp. 173-198. Madrid: lustel.

- (2006). “El derecho al agua en el marco de la evolución del derecho de aguas”. En: EMBID IRUJO, A. (dir), *Derecho al Agua*, pp. 15-56. Navarra: Aranzadi.

JIMENEZ COMPAIRED, Ismael. (2012). *Los Cánones de Regulación y las Tarifas de Utilización del Agua*. Navarra: Aranzadi SA.

PINTO Mauricio, MARTÍN, Liber, TORCHIA, Noelia (2008). *El derecho humano al agua. Particularidades de su reconocimiento, evolución y ejercicio*, Buenos Aires: Abeledo Perrot.

PINTO, Mauricio (1999). «Consideraciones jurídicas para el aumento de la eficiencia hídrica: la dotación volumétrica». En: *La Ley Gran Cuyo*, Tº 1999, pp. 485-493. Buenos Aires: La Ley

RODRIGUEZ SALAS, Aldo (2024). *Sustentabilidad y principios Jurídico*. Universidad de Congreso. Mendoza. Ediuic.

SCJM in re “Marti SA y Ot. C/ Provincia de Mendoza”, expediente 57.183, sentencia de fecha: 6/03/2000, (LS 294:056)

# Obligaciones contracara del derecho humano al agua

*Eliana Britos Coria<sup>1</sup>*

**SUMARIO:** En el presente trabajo se lleva a cabo la determinación del contenido del derecho humano al agua con la finalidad de favorecer la identificación de las obligaciones que surgen a raíz de este derecho, las cuales serán analizadas desde la perspectiva de los usuarios de agua potable y saneamiento con el objetivo de establecer por una parte las causales por las cuales no las cumplimentan y por otro lado las herramientas idóneas para corregir esa conducta.

## Capítulo I: Derecho Humano al Agua

### 1. Introducción

El derecho humano al agua, que se circunscribe a un derecho de acceso al agua potable suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico debe ser abordado de manera integral, y no con un enfoque parcial que apunte solo a las garantías que su reconocimiento implican sino que, atento a que el acceso efectivo a este recurso repercuta en ámbitos variados como la economía, salud, entre otros, la manera adecuada de analizar su alcance comprende poner a la luz las obligaciones que pesan sobre los beneficiarios del mismo y las consecuencias de su incumplimiento. Para ello resulta clave, en primer lugar, definir tal derecho y caracterizarlo para luego hacer un repaso de los antecedentes de su reconocimiento, tanto en el orden internacional

---

1 Estudiante de 4° año de la carrera de Abogacía, Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas, Universidad del Aconcagua, Mendoza. Trabajo ganador del 1° puesto, XXVII Concurso Incentivo a la Investigación, Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas, Universidad del Aconcagua, Mendoza. Tutora: Dra. Mónica Marcela Andino. Resolución RG-FCEJ N° 249 /2023.

como nacional, a través de lo cual pondremos de manifiesto la complejidad de este derecho ligado de manera directa con la subsistencia del ser humano.

## 2. Concepto

Para el logro de una mejor comprensión de este trabajo resulta primordial definir el objeto del mismo, es decir, el derecho humano al agua, en adelante DHA.

Este derecho, que ha adquirido la categoría de derecho humano, es conceptualizado como “...el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico”.<sup>2</sup> Como derecho humano y dado el papel esencial que les cabe, y en tanto sólo pueden cumplir su función si su aplicación está asegurada siempre y para todos, se reconoce a este tipo de derechos una serie de rasgos que los diferencian de otros que podamos tener: i) son universales, dada la cuantificación de sus titulares, pues toda persona, por el sólo hecho de serlo, los tiene; ii) son inderogables, con lo cual no es posible disponer su supresión, aún por decisión de las mayorías (ello implica que están fuera del debate democrático); iii) son inalienables —no pueden ser renunciados o cedidos— e imprescriptibles —no pierden vigencia por el paso del tiempo— (ello implica que están fuera del mercado); y, iv) son indivisibles e interdependientes, pues las diferentes categorías de derechos humanos (civiles y políticos, económicos, sociales y culturales) tienen la misma jerarquía y se complementan entre sí.<sup>3</sup>

---

2 Observación general N° 15 (2002) El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales 29° período de sesiones Ginebra, 11 a 29 de noviembre de 2002. Tema 3 del programa: Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales. Párrafo 2. Pág. 2

3 JUSTO, J. (2013) El derecho humano al agua y al saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). CEPAL-Revista de Documento de Proyecto. Santiago de Chile, pág.10

De todo ello se desprende que se trata de un derecho cuyo reconocimiento, protección y garantía debe ser una cuestión prioritaria para todos los Estados, conforme surge esto del tratamiento dado en la Observación General N° 15 sobre “El derecho al agua” del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales en la cual se establece que: “Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica.”<sup>4</sup>

Ello evidencia que de no ser garantizado por los Estados la satisfacción de este derecho, resulta afectada directamente la subsistencia de la persona, lo que tendrá como consecuencia lógica, a diferencia de lo que ocurre con los denominados derechos de primera o segunda categoría, que la reparación posterior por la violación del mismo es de difícil concreción, ya que siendo la vida humana la afectada ningún mecanismo resulta suficientemente idóneo para proporcionar una reparación, equitativa y justa, por el daño producido.

### 3. Caracteres

Del concepto del DHA se desprenden sus caracteres, los cuales abordaremos de manera sucinta a continuación:

**a. Suficiente:** El abastecimiento de agua por persona debe ser suficiente y continuo para el uso personal y doméstico. Estos usos incluyen de forma general el agua para el consumo, el saneamiento, la limpieza del hogar, la preparación de alimentos y la higiene personal.<sup>5</sup> Es decir se debe garantizar a los individuos el acceso al agua de manera que puedan cubrir sus necesidades fundamentales y básicas en un sentido amplio. Cuando esto no ocurre las consecuencias pueden ser en extre-

---

4 Observación general N° 15 (2002) Ob. Cit. Párrafo 2. Pág. 2

5 De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), son necesarios entre 50 y 100 litros de agua por persona y día para garantizar que se cubren las necesidades más básicas y surgen pocas preocupaciones en materia de salud.



mo graves ya que “ la falta de un elemento vital como es el agua produce declive económico, pobreza, enfermedades, muertes prematuras que son origen de tensión social e inestabilidad política que fácilmente originan conflictos internos que pueden convertirse en internacionales”<sup>6</sup>

**b. Salubre:** El recurso hídrico permite la concreción de todas aquellas actividades relacionadas con la sanidad, aseo, higiene, las cuales impactan directamente en la salud de las personas, por lo cual es considerado un elemento fundamental para la efectivización de esta, es decir “el agua potable es uno de los principales factores determinantes de la salud.”<sup>7</sup> El agua necesaria, tanto para el uso personal como doméstico, debe ser saludable; es decir, libre de microorganismos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan una amenaza para la salud humana.<sup>8</sup>

**c. Aceptable:** La calidad del recurso hídrico que se brinda a los individuos debe ser idónea para la atención de sus necesidades, y de esta manera prevenir “los riesgos para la salud que representa el agua insalubre y contaminada por sustancias tóxicas... por ello se...deben garantizar que los recursos hídricos naturales estén al abrigo de la contaminación por sustancias nocivas y microbios patógenos”.<sup>9</sup> Es decir que el agua ha de presentar un color, olor y sabor aceptables para ambos usos, personal y doméstico. Todas las instalaciones y servicios de agua deben ser culturalmente apropiados y sensibles al género, al ciclo de la vida y a las exigencias de privacidad.

6 PEÑA CHACÓN, M. (2007). Derecho Humano al Agua. Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho Ambiental, ISSN e 1576, N° 16. Pág. 1

7 Observación general 14° (2000), COMITÉ DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES 22° período de sesiones Ginebra, 25 de abril a 12 de mayo de 2000. El derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud. (artículo 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). Párrafo 11

8 Las Guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS) proporcionan las bases para el desarrollo de estándares nacionales que, implementadas adecuadamente, garantizarán la salubridad del agua potable.

9 Observación general N° 15 (2002) Ob. Cit. Párrafo 8. Pág. 4

**d. Accesible:** El acceso al agua potable no debe ser obstaculizado. “Los individuos deben tener asegurado el derecho a mantener el acceso a un suministro de agua necesario para ejercer el derecho al agua y el derecho a no ser objeto de injerencias, como por ejemplo, a no sufrir cortes arbitrarios del suministro”<sup>10</sup> De acuerdo con la OMS, la fuente de agua debe encontrarse a menos de 1.000 metros del hogar y el tiempo de desplazamiento para la recogida no debería superar los 30 minutos.

**e. Asequible:** Deben implementarse todos los mecanismos de abastecimientos que se requieran para asegurar el acceso al recurso hídrico y que los cánones que se deban abonar por la utilización no sean un óbice para gozar de este recurso. Prueba de la relevancia de este carácter es el principio consagrado en la Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible de Dublín, en su Principio 4 establece que “es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible”.<sup>11</sup> Además el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) sugiere que el coste del agua no debería superar el 3% de los ingresos del hogar.

#### 4. Importancia de su reconocimiento: Introducción

Para lograr vislumbrar la extensión del DHA es menester entender la magnitud del mismo, solo podremos lograr este objetivo analizando los documentos internacionales en los que se evidencia cuáles son sus alcances, los que no se limitan solamente al aseguramiento del agua suficiente para consumo, debido a que es un derecho base para lograr la concreción de otros derechos humanos, siendo este el motivo por el cual se ha dado tratamiento en numerosas oportunidades y en múltiples instrumentos internacionales a temas relacionados con este derecho, los cuales son

10 Observación general N° 15 (2002) Ob. Cit. Párrafo 10. Pág. 5

11 El derecho humano al agua y al saneamiento. Hitos. (2015) Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC). Pág.1

variados, no obstante ello, apuntan siempre a la protección del recurso hídrico y que el mismo esté garantizado a la población mundial.

## **Antecedentes del Reconocimiento Internacional y Nacional del Derecho al Agua como derecho humano**

El orden jurídico internacional del DHAS se encuentra conformado por una serie de instrumentos, algunos de ellos de carácter vinculante para los Estados (“ley dura”) y otros no vinculantes, aunque dotados de una importante fuerza persuasiva por configurar las expectativas sociales relevantes sobre el comportamiento de sujetos tanto públicos como privados (“ley suave”).<sup>12</sup>

### **i. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, Mar del Plata, marzo 1977**

En el ámbito internacional, en esta conferencia se trata al derecho al agua como una prerrogativa que se reconoce a todos los individuos solo por el hecho de ser tales, estableciéndose que “todos los pueblos, cualquiera que sea su nivel de desarrollo o condiciones económicas y sociales, tienen derecho al acceso a agua potable en cantidad y calidad acordes con sus necesidades básicas”<sup>13</sup>. Este fue el primer paso para el reconocimiento de este derecho fundamental que de no ser identificado como tal y reglamentado se hubieren generado inequidades que se acrecentarían y que producirían la vulneración de otros derechos fundamentales con los cuales este se encuentra directamente vinculado.

### **ii. Convención sobre la Eliminación de toda forma de Discriminación contra las Mujeres**

En el artículo 14 inc. 2 apartado h) se consagra el derecho que tiene toda mujer de “gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmen-

---

12 JUSTO, J. (2013), pág.7.

13 El derecho humano al agua y al saneamiento. Hitos. (2015) Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC). Pág.1

te en las esferas de la vivienda, los servicios sanitarios, la electricidad y el abastecimiento de agua, el transporte y las comunicaciones.”<sup>14</sup> Surge así el derecho humano al agua como una prerrogativa cuyo ejercicio debe estar garantizado para asegurar la protección de las mujeres que se pueden ver vulneradas cuando este ejercicio les sea imposibilitado u obstaculizado. El acceso a el recurso hídrico en ocasiones es lo que le brinda la posibilidad de generarse un sustento a través del desarrollo de una actividad económica logrando de esta manera su independencia a la vez que se evita la posibilidad de ser expuestas a situaciones desventajosas, flagelantes o discriminatorias para las mismas.

### **iii. Convención sobre los Derechos del Niño**

Los niños, niñas y adolescentes quienes se encuentran en pleno desarrollo deben tener la posibilidad de acceder a el DHA de manera irrestricta puesto que este derecho es fundamental para lograr que ese desarrollo sea el adecuado, por ello se debe amparar “el suministro de alimentos nutritivos adecuados y agua potable salubre”<sup>15</sup> (Artículo 24, inciso 2 apartado c). Se evidencia que este derecho impacta directamente en la subsistencia y crecimiento apropiados, los cuales no serían posibles si los niños, niñas y adolescentes no accedieran a este recurso en la cantidad y por sobre todo calidad que estos requieren por encontrarse en una situación de mayor fragilidad, debido a la etapa en la que se encuentran de crecimiento.

### **iv. Observación General N° 15 sobre el derecho al agua del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 2002**

Este instrumento internacional sancionado por el Comité de Derechos

<sup>14</sup> Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (ONU, 1979). Artículo 14. Punto 2. Inciso h)

<sup>15</sup> Convención sobre los Derechos del Niño (1989). Artículo 24, inciso 2 apartado c)

Económicos, Sociales y Culturales cuyo tema principal es el DHA tuvo como objetivo “ayudar a los Estados Partes a aplicar el Pacto y a cumplir sus obligaciones de presentación de informes, la sección II de la presente Observación general se centra en el contenido normativo del derecho al agua en el párrafo 1 del artículo 11 y en el artículo 12, mientras que la sección III está dedicada a las obligaciones de los Estados Partes, la sección IV a las violaciones y la sección V a la ejecución en el plano nacional. La sección VI se refiere a las obligaciones de agentes que no son Estados Partes.”<sup>16</sup> En su texto consagra la importancia del DHA, estableciendo que “el agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos.”<sup>17</sup> Poniendo en relieve la trascendencia de este recurso para la subsistencia de la población mundial, y además como base para concretar el ejercicio de otros derechos humanos tales como el derecho a la salud, a una alimentación adecuada, entre otros.

## **v. Tercer Foro Mundial del Agua Kyoto, Japón 19 de marzo del 2003**

Es menester organizar la distribución equitativa del recurso hídrico a través de distintas políticas o medidas, solo así se garantiza que todas las necesidades que deben ser cubiertas a través de este recurso se vean satisfechas ciertamente, por esta razón se adoptó como objetivo en el Tercer Foro Mundial del Agua “pasar de la visión a la acción”, estableciendo las bases para una nueva agenda del agua, y mostrarle al mundo experiencias de “buenas prácticas” referentes al manejo del recurso hídrico en la región”<sup>18</sup> fomentando una postura activa por parte de los operadores facultados para la implementación de las mencionadas medidas.

---

16 Observación general N° 15 (2002) Ob. Cit. Párrafo 9. Pág. 5

17 Observación general N° 15 (2002) Ob. Cit. Párrafo 1. Pág. 1

18 Día de las Américas Tercer Foro Mundial del Agua Kyoto, Japón 19 de marzo del 2003. Pág.7

## **vi. Resolución 64/292 Asamblea General de las Naciones Unidas de 2010**

La Asamblea General a través de esta resolución expone la situación apremiante que genera la escasez de agua para satisfacer no solo la necesidad básica de consumo sino también el resto de las necesidades que se concretan a través de este recurso, tomando en consideración que, como está expuesto en el cuerpo de dicha resolución se pone de resalto la “importancia de disponer de agua potable y saneamiento en condiciones equitativas como componente esencial del disfrute de todos los derechos humanos.”<sup>19</sup> Por otro lado “reconoce que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos”<sup>20</sup>. Dejando en evidencia que el DHA se encuentra en relación con otros derechos humanos, de manera que si no se garantiza el ejercicio de este se ven truncas las posibilidades de ejercer libremente otros derechos humanos fundamentales.

## **vii. Principios Rectores de Política Hídrica (PRPH)**

Es fundamental reconocer que en un país con la extensión de Argentina, al regular la gestión hídrica es primordial ver el tema, no focalizado en cada región o provincia sino partir de una visión totalizadora entendiendo que es un tema que se debe abordar a nivel nacional. Esto hizo necesario que se establezca una serie de principios que “tienen por objetivo brindar lineamientos que permitan integrar aspectos técnicos, sociales, económicos, legales, institucionales y ambientales del agua

---

19 Resolución aprobada por la Asamblea General de la ONU, el 28 de julio de 2010. 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. Asamblea General Distr. General. 3 de agosto de 2010. Sexagésimo cuarto período de sesiones. Tema 48 del programa. Pág. 2

20 Resolución aprobada por la Asamblea General de la ONU, el 28 de julio de 2010. 64/292.Ob. Cit. Pág. 3

en una gestión moderna de los recursos hídricos... asegurando de esta manera una política hídrica uniforme en todo el país, por ello...en el año 2001, la Dirección Nacional de Políticas, Coordinación y Desarrollo Hídrico de la Nación inició un programa denominado “Principios Rectores de Política Hídrica”, cuyo objetivo era facilitar y mejorar las relaciones entre las provincias y entre éstas y la Nación, en el ámbito de la gestión hídrica, consensuando documentos generados en las provincias sobre principios de gestión hídrica”<sup>21</sup>

## **Capítulo II: Obligaciones contracara del DHA**

### **1. Introducción**

El DHA principalmente impone una serie de obligaciones en cabeza del Estado y de los prestadores del servicio público de agua y saneamiento, que pueden resumirse en: respeto, protección y cumplimiento.

a) Obligación de respeto: Se exige que los Estados se abstengan de interferir directa o indirectamente con el disfrute del DHA. Eso incluye, entre otros, el deber de no incurrir en cualquier práctica o actividad que obstaculice o limite el acceso igualitario al agua adecuada, de no interferir arbitrariamente en los mecanismos consuetudinarios o tradicionales para el suministro de agua y de no disminuir o contaminar las fuentes de agua.

b) Obligación de protección: que implica que el Estado prevenga la interferencia de terceros en el disfrute del DHA, además de diseñar y poner en práctica medidas regulatorias tendientes a evitar que terceros denieguen el acceso igualitario al agua. Cuando los servicios de agua potable son operados o controlados por terceros, los Estados deben evitar que éstos comprometan el acceso igualitario a suficiente agua de calidad.

---

<sup>21</sup> [www.cohife.gov.ar](http://www.cohife.gov.ar)

c) Obligación de cumplimiento: que comprende las obligaciones de facilitar, promover y proporcionar el derecho cuando los individuos o grupos se encuentran imposibilitados.

Ahora bien, como adelantamos en la introducción el objeto del presente trabajo se circunscribe a analizar si el reconocimiento de dicho derecho como humano a liberado a sus beneficiarios de cumplir obligaciones que pueda tener asociado su ejercicio o por el contrario si la efectivización del mismo está ligado a la existencia de obligaciones no solo en cabeza del Estado sino también en la de los usuarios.

## **2. Usuarios de agua potable y saneamiento (UAPyS)**

El Estado es el principal encargado de administrar el recurso hídrico a través de los distintos entes creados al efecto, para ello deberá hacer frente a diferentes obstáculos en la actualidad, uno de ellos es el crecimiento a pasos agigantados de las ciudades “la problemática de la expansión urbana y el aumento demográfico requiere... por sobre todo cambios en la gobernanza que conduzca a un uso más sostenible y equitativo de los recursos hídricos urbanos”<sup>22</sup> porque “la expansión urbana, no siempre planificada de forma adecuada, provoca que miles de personas vivan en ciudades en condiciones inadecuadas, e incrementa considerablemente la presión sobre los recursos naturales como el agua”<sup>23</sup>, provocando que con mayor frecuencia se releguen otros sectores que requieren del recurso hídrico para desarrollar actividades económicas, por ejemplo, y con ello ven afectada de una manera alarmante su subsistencia.

Es por esto que el Estado debe llevar a cabo la regulación de este re-

---

22 ANDINO M.M. (2023) La gestión de la demanda de agua en contexto de sequía. Derecho de Aguas, Tomo X. Bogotá: Universidad del Externado de Colombia. Editorial DGP Editores S.A.S. Pág. 249

23 ANDINO M.M. (2023) Gestión Urbana Final, Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina. Pág. 3



curso comprendiendo que “actualmente, no basta con abastecerse de agua para las necesidades domésticas, es necesario además un uso integral del recurso que satisfaga el contexto socioeconómico que sustenta el paradigma actual de calidad de vida: prosperidad económica que sostenga el pleno empleo en condiciones dignas, ingresos mínimos que aseguren un pasar confortable, posibilidad de recreación en el medio social, sostenimiento del equilibrio natural, etc.”<sup>24</sup>

La distribución del recurso hídrico de manera equitativa para toda la población representa por lo antes expuesto, para el Estado una obligación ineludible con la cual debe cumplir debido a que, “cuando el acceso al agua se convierte en un instrumento indispensable para la conformación de la calidad de vida u otros derechos humanos, es una obligación internacional de los Estados la satisfacción progresiva”<sup>25</sup>, es por ello que el Estado respetando la prioridad de dicho usuarios debe gestionar y adoptar las normas jurídicas que sean necesarias para garantizar de manera integral a todos los usuarios el acceso al agua, para que los mismos puedan obtener la satisfacción de las necesidades particulares de cada uno.

### **3. Prioridad de los (UAPyS) en la distribución del agua**

El otorgamiento prioritario a la hora de llevar adelante la distribución del recurso hídrico a los UAPyS no es algo cuestionable teniendo en cuenta que los mismos en principio hacen uso del recurso para la satisfacción de sus necesidades básicas, estos hacen un uso común entendido este como el que “pueden realizar todos los hombres por su sola condición de tales, sin más requisito que observar las disposiciones reglamentarias dictadas por la autoridad (Marienhoff, 1996). Son aquellos usos que

---

24 PINTO,M; TORCHIA,N; LIBER,M; GONZÁLEZ DEL SOLAR,N; RUIZ FREITES,S. (2007) Configuración del derecho al agua: del uso común al derecho humano. Particularidades de su integración y expansión conceptual. LLGran Cuyo, 386. Pág. 11

25 PINTO,M; TORCHIA,N; LIBER,M; GONZÁLEZ DEL SOLAR,N; RUIZ FREITES,S. (2007). Ob. Cit. Pág. 11

satisfacen necesidades de la vida misma: beber, bañarse, lavar ropa, abreviar ganado doméstico, patinar en zonas congeladas, navegar, como aquellos que cubren necesidades básicas sin modificar la calidad o cantidad del recurso hídrico... por otro lado la normativa mendocina (art. 115 LGA – superficiales - y art. 4 Ley 4035 - subterráneas) establece la preferencia o uso prioritario al abastecimiento poblacional, que implica numerosas consecuencias prácticas y legales; ya que ante un escenario de “sequía” ... se debe privilegiar su uso, gozando de una garantía del 100% del caudal de demanda”<sup>26</sup>.

Otra preferencia que podemos observar es que “en materia de gestión del recurso la prioridad de la que goza el uso de abastecimiento poblacional supone una garantía de continuidad en la provisión de agua a las respectivas concesiones que no existe respecto de los restantes usos especiales.”<sup>27</sup> Situación que se ve evidenciada “al asignar los limitados recursos públicos disponibles... cuando se toman... decisiones con respecto a la ordenación de los recursos hídricos, en virtud de otorgar una clara prioridad, en la distribución del agua entre los distintos fines que compiten entre sí, a los usos personales y domésticos según se definen en la Observación general N° 15 de Naciones Unidas”<sup>28</sup>.

Esta situación de preferencia es indiscutible , ya que se quiere garantizar el acceso al agua a los UAPyS teniendo en miras que el uso que realizan del recurso hídrico es para satisfacer sus necesidades básicas, pero “como todo derecho natural o positivo, autónomo o derivado, aquel comprende también el agua necesaria para satisfacer otras necesidades, cuyo cumplimiento requiere inexorablemente del recurso en cuestión, es decir, cuando el agua se constituye en un prerrequisito para asegurar el ejercicio de otros derechos humanos... así por ejemplo... el acceso al agua para realizar actividades productivas para ganarse la vida median-

---

26 ANDINO, M.M, MARINELLI, SERGIO, MUZZINO, LEONARDO. Ob. Cit. Pág.2

27 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina. Pág.1

28 Resol N° 613-22 HTA. 22 de octubre de 2022. Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina Pág. 2

te un trabajo libremente escogido”<sup>29</sup>, es por ello que si llevamos a cabo un análisis más profundo de la situación podemos encontrarnos con ciertas inequidades que afecten a otros usuarios que se podrían ver desplazados en el acceso al agua por esta primacía reconocida a los UAPyS, afectando de esta manera el ejercicio de sus derechos fundamentales.

Por otra parte no se debe desconocer que “la jerarquización de las actividades para su priorización en cuanto a la prerrogativa de acceder al agua, si bien importa una solución utilitarista del problema en favor de uno de los derechos en juego, puede en ocasiones acarrear soluciones injustas, en cuanto de hecho desapodera de su carácter fundamental a aquellas prerrogativas que son postergadas para satisfacer las priorizadas, ya que junto con esa postergación, se produce, aparentemente, la pérdida de toda operatividad del derecho que exija el uso postergado”<sup>30</sup>, resulta claro entonces que una adecuada solución, sería no ya el establecimiento de preferencias sino de medidas orientadas a que los UAPyS hagan un uso responsable del recurso hídrico, lo que implicaría que exista mayor disponibilidad del mismo para llevar adelante una distribución más equitativa entre los distintos tipos de usuarios.

En la actualidad “en la práctica desde la red primaria, ríos y arroyos, se dota en primer término y sin restricciones a los usuarios de abastecimiento poblacional (operadores), lo que en épocas de extrema escasez puede significar una alta incidencia sobre la oferta, es decir que lo que resta será caudal disponible para riego y otros usos. Para una hectárea empadronada para abastecimiento poblacional, en cabecera del sistema se entregan 3,125 veces más agua que para una hectárea para riego, a los efectos de garantizar el caudal necesario en las plantas potabilizadoras.”<sup>31</sup>, quedando así demostrado que existen usuarios en la provincia de Mendoza que se ven afectados por el otorgamiento preferencial del acceso al agua y que este es el motivo por el cual de-

---

29 PINTO, M ;TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) El Derecho Humano Al Agua. Buenos Aires, Argentina. Abeledo Perrot. Pág.64

30 PINTO, M ;TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) Ob. Cit. Pág. 116

31 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina. Pág.2

quiera regularse esta preferencia para evitar este tipo de situaciones de desigualdad.

#### **4. Obligaciones de los UAPyS**

Ningún derecho es absoluto, todos se ejercen conforme las reglas que reglamentan su ejercicio, y por supuesto el derecho al acceso al agua no es una excepción a esta regla, es por ello que “puede limitarse de acuerdo con el interés público o privado, estando sujeto a la integración y armonización con el resto del ordenamiento jurídico, siempre que no sea desnaturalizado.”<sup>32</sup> Si bien no podemos desconocer el hecho de que las limitaciones que se puedan imponer a este derecho no deben provocar dificultades a la hora de ser ejercido, ni mucho menos el impedimento al acceso al mismo, no debemos obviar que por cada derecho que se reconoce existen una serie de obligaciones que recaen sobre el titular del mismo, las cuales deben ser no solo reconocidas por los titulares de las prerrogativas, sino que además deben ser respetadas, para de esta manera evitar que se provoquen lesiones o restricciones en el ejercicio de ese derecho para el resto de quienes lo titularizan.

En lo que respecta al derecho al acceso al agua puntualmente que “se trata de una necesidad y un derecho humano individual, que, al mismo tiempo, es un derecho colectivo, y por ello implica una serie de facultades y obligaciones para los particulares, tanto privadas como públicas”<sup>33</sup> es por demás evidente que el desconocimiento de las obligaciones que recaen sobre los UAPyS del recurso hídrico genera una vulneración sobre el derecho del resto de los usuarios.

Si nos basamos en las actitudes que desarrollan los UAPyS del servicio, podemos concluir que “sus beneficiarios no tienen internaliza-

---

32 PINTO, M; MARTIN, L (2014) Origen, evolución y estado actual del derecho al agua en América Latina en Revista Bioderecho.es, Vol. 1, núm. 1. Centro de Estudios en Bioderecho, Ética y Salud. Universidad de Murcia. Pág. 34

33 PINTO, M; MARTIN, L (2014) Ob. Cit. Pág.33

das las obligaciones que el mismo conlleva, llámese uso eficiente y consciente, pago y posibilidad de ser sancionado con cortes frente al incumplimiento”<sup>34</sup>, es por ello que nos encontramos con UAPyS que llevan adelante actividades de riego de jardines o lavado de veredas en horarios, y lo que es peor en épocas en las cuales otros usuarios se encuentran con el servicio restringido por falta de recurso hídrico, como también con UAPyS que no efectúan el pago de los cánones correspondientes por el uso del servicio o de las multas con las cuales han sido sancionados, porque “en Mendoza, la ley 6044 prohíbe a la empresa la suspensión del servicio por falta de pago cuando se trate de usuarios que tienen otorgados subsidios o cuando el mismo acredite fehacientemente la imposibilidad de pago... y esta prohibición de corte del servicio no solo encuentra fundamento en la legislación, también a nivel jurisprudencial ya que ...existen algunos pronunciamientos jurisprudenciales donde se ha ordenado a la empresa concesionaria, a pesar de la morosidad existente, la restitución de servicio, debiendo la misma “... garantizar el suministro mínimo de agua potable, necesario para cubrir las necesidades vitales básicas...”<sup>35</sup>.

Todo lo hasta aquí expuesto pone en evidencia que los UAPyS no serán privados del servicio aun cuando no respeten las obligaciones que sobre ellos recaen, porque el acceso al agua es indispensable para la subsistencia de todo ser humano, pero es esta misma situación de privilegio la que propicia que los UAPyS hagan un uso no tan responsable de suministro de agua, pues sus faltas nunca les acarrearán como sanción la supresión del servicio, por lo tanto para concientizarlos respecto a cómo deberían hacer un uso adecuado del agua, es necesario que se elaboren y apliquen medidas jurídicas que puedan equilibrar por un lado el hecho que el agua no puede ser restringida a los usuarios y por otro sanciones que puedan efectivizarse para lograr el cambio de actitud que es necesario sea adoptado por los UAPyS.

---

34 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina. Pág.9

35 PINTO,M; TORCHIA,N; LIBER,M; GONZÁLEZ DEL SOLAR,N; RUIZ FREITES,S. (2007) Ob. Cit.Pág.14

Una solución que se podría plantear a esta cuestión de la falta de cumplimiento de las obligaciones por parte de los UAPyS sería la de incluir, como se ha realizado en el texto de la ley nacional N° 26.221 en su artículo 61 las obligaciones de los usuarios del servicio de agua potable de manera expresa, estableciéndose en su primer inciso *“Usar cuidadosa y razonablemente el agua recibida, evitando el consumo excesivo y las pérdidas de instalaciones y artefactos internos”*( artículo 61 inc. a, Ley 26.221).

En la ley de Mendoza N° 6044 de Servicio de Agua Potable, solo se regula en el artículo 34 los derechos que asisten a los usuarios siendo necesaria la incorporación en esta norma jurídica de un artículo similar al que posee la ley nacional ya mencionada, para fomentar la divulgación de las obligaciones de los UAPyS, y que estos las tengan presentes a la vez que las cumplan por ser establecidas como mandato por una ley.

Esta es una acción que se debería llevar adelante en el corto plazo, pues la falta de interiorización de las obligaciones por parte de los UAPyS generan datos alarmantes, como la situación actual en el Gran Mendoza lugar en el cual “quintuplicamos el consumo establecido por la OMS, y estamos consumiendo un 350% más que el promedio de Europa o varios países de Latinoamérica... el 70% del agua potable producida en el Gran Mendoza se desperdicia y de ese porcentaje, el 79% corresponde a malos hábitos de consumo...79% del 70% de desperdicio, equivale a 55,3% del total del agua potable”<sup>36</sup>, el derroche de un recurso tan valioso como es el agua no se debe seguir prolongando máxime cuando a raíz de esa utilización descuidada se generen perjuicios a otros usuarios quienes terminan padeciendo las consecuencias directas de la falta de responsabilidad a la hora de consumir y gozar del recurso hídrico por parte de aquellos a los cuales se les reconoce un uso privilegiado.

---

36 Proyecto de Ley presentado por el senador Rolando Baldasso (2021) en la H. Cámara de Senadores, bajo N° de Expte: 0000076564 • Promedio: 136. Fundamentos. Pág. 2

## **Capítulo III: Herramientas jurídicas para el logro de un uso responsable y eficiente del agua**

### **1. Introducción**

Desde el derecho se pueden aportar las herramientas necesarias para que los UAPyS lleven a cabo un uso del recurso hídrico que sea el adecuado, pues al imponerse una conducta por medio de una norma jurídica ésta será entendida como obligatoria y por ende los individuos procederán a su cumplimiento. Por otro lado, de no llevarse a cabo un acatamiento espontáneo de las conductas impuestas a través de las normas jurídicas existe la posibilidad de aplicar sanciones, que sean justas, mediante las mismas normas y juntamente a ellas los mecanismos que permitirán hacer efectivas las sanciones mencionadas.

### **2. Contenido de las medidas jurídicas reguladoras de la demanda urbana de agua**

Como ya adelantamos, el rol del Estado en lo relacionado con la garantía de acceso al derecho al agua es fundamental, “ello supone, desde ya, la necesidad de que el Estado adopte medidas de protección y cumplimiento, y que no adopte aquellas que importen una falta de respeto del derecho al agua.”<sup>37</sup>

Lo expuesto nos permite comprender que una de las labores principales del Estado, es la regulación de la distribución equitativa del recurso hídrico para que ningún usuario se vea privado del valioso recurso, lo cual se obtendrá a través de los diferentes entes encargados del manejo del recurso hídrico y puntualmente de los legisladores cuya tarea primordial es la elaboración y posterior sanción de normas jurídicas con

---

37 PINTO, M;TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) Ob. Cit. Pág.88

el objeto de regular distintas cuestiones relacionadas con el consumo de agua que atañen de manera directa a la sociedad Mendocina, por ello es indispensable que se avoquen a la tarea de gestionar y obtener la sanción de diferentes normas jurídicas que regulen de manera eficiente el recurso hídrico ya que “generalmente, la competencia entre usuarios sobre derechos de agua terminan con un ganador y un perdedor. Pero si se puede aumentar la eficiencia en el uso del agua, se pueden encontrar soluciones a conflictos con mejores resultados para todos”<sup>38</sup>, por lo cual las propuestas de resoluciones deberían no ya otorgar una preferencia sin restricciones a los UAPyS, sino por el contrario reglamentar de manera adecuada el uso que estos hacen del recurso hídrico garantizándose así que todos los usos que se le puedan dar al mismo estén satisfechos, tal vez no en su totalidad pero sí en parte, que para la situación actual implicaría un avance notable.

Se requiere entonces que al momento de elaborar este tipo de normas se tenga una visión que abarque a todos los usos y usuarios, es decir, “atendiendo la influencia de tal recurso para toda la actividad humana,... la cual... puede constituirse en la base del planteamiento general del Estado para que sus sectores administrativos respeten, protejan y realicen los distintos derechos humanos que dependen –en su concreción material- de los recursos hídricos y a los que agrupamos en la concepción del “derecho al agua”<sup>39</sup>, superando de esta manera la situación actual de la provincia de Mendoza en la que se relegan otros usuarios por considerar que el uso que hacen del recurso hídrico puede ser postergado.

Una respuesta equitativa a ese tratamiento dispar entre los usuarios es “que en una situación de escasez anormal..., el recurso debe distribuirse de manera proporcional entre todos los usuarios. Con ello, todos los derechos son abastecidos similarmente, aunque de manera deficitaria”<sup>40</sup>,

---

38 SOLANES, M Y GETCHES, D. (1998) Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico. Informe de Buenas Prácticas Washington, D.C. No. ENV-127. Pág. 7

39 PINTO, M.;TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) Ob. Cit. Pág.111

40 PINTO, M.;TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) Ob. Cit. Pág.125



lo que resultaría una solución aceptable y por demás equitativa.

Otro tema en el que se debe hacer hincapié cuando se desarrolla la elaboración de una norma jurídica destinada a regular el uso del recurso hídrico son las sanciones que se deben imponer para alcanzar la obediencia a las mismas y que las conductas por ellas impuestas efectivamente sean cumplidas. Resulta necesario reconocer que es el Estado quien está facultado para la imposición de esas sanciones, que no por ser este derecho el que permite a los UAPyS acceder a un recurso que hace a su subsistencia no se puedan imponer las correspondientes penalidades cuando se haga un ejercicio inadecuado del derecho en cuestión, por ello “no es posible sostener que por tratarse de un derecho humano, el agua nunca puede ser cortada. Tampoco es posible afirmar que la empresa prestataria, o el Estado en su caso, pueda proceder en forma absoluta a la corta del servicio”<sup>41</sup>, lo que nos lleva a concluir que es válida la aplicación de inhabilitaciones que tengan por finalidad la restricción del servicio de manera efectiva, y que se debe proceder a la administración de las mismas entendiendo que no se está vulnerando el derecho de aquel sobre quien recae la sanción, sino por el contrario se lo está compeliendo a que adopte la conducta que por ley debe respetar, para de esta manera lograr la protección del recurso hídrico.

Es entonces, un objetivo del Estado lograr generar estas penalidades tratando de “encontrar un punto de equilibrio entre el ejercicio del derecho de acceso al agua y las obligaciones o cargas que impone el interés general a tal acceso. Ese punto es, con seguridad, la conjunción del derecho al agua como prerrogativa subjetiva y de la administración de los servicios de agua como policía estatal.”<sup>42</sup>

Cabe también hacer mención, como otra herramienta efectiva que debe estar contemplada en los instrumentos jurídicos relacionados con el acceso al agua, el cobro de cánones más elevados por la utilización

---

41 PINTO, M.; TORCHIA, N; LIBER, M; GONZÁLEZ DEL SOLAR, N; RUIZ FREITES, S. (2007) Ob. Cit. Pág. 13

42 PINTO, M.; TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) Ob. Cit. Pág. 135

del servicio, pero no solo se debe estipular cómo se llevará a cabo la percepción del mismo o su monto, sino que además se debe incluir en el texto de la norma que los regule, el procedimiento idóneo para lograr el cumplimiento de la percepción de este, lo cual es importante porque una medida como esta, de carácter económico, produce modificaciones conductuales en los UAPyS.

Por otro lado se deben aplicar las penalidades correspondientes por el no cumplimiento porque de lo contrario sería una medida que carecería de valor para obtener el uso responsable del recurso hídrico. Por lo cual el Estado al generar normas de estas características, podrá adoptar sanciones que recaigan directamente sobre la provisión del agua porque no “parece conveniente vedar de una herramienta excepcionalmente eficaz para compeler al pago, como lo es la restricción o corta del suministro ante la morosidad; más aún si entendemos que no podemos hablar de derechos que se ejerciten abusivamente en desmedro del conjunto social”<sup>43</sup>, aunque no debemos soslayar que una corta total del suministro no sería una solución practicable, es por ello que nos resta la restricción del suministro como la sanción adecuada a ser impuesta por el Estado.

### **3. Instrumentos jurídicos para la preservación y distribución equitativa del Recurso hídrico**

Diversos son los instrumentos jurídicos que pueden utilizarse para alcanzar la finalidad de lograr una distribución con equidad del recurso hídrico, permitiendo una satisfacción de todos los usuarios y los usos en general ya que al imponer a los UAPyS obligaciones mediante una norma jurídica, se los compele a comprometerse con un uso responsable. A continuación haremos un examen de algunos de ellos.

#### **a. Resoluciones municipales**

---

43 PINTO, M.;TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) Ob. Cit. Pág.137

Los estados municipales tienen las facultades necesarias para atender todos los intereses y servicios locales<sup>44</sup>, lo que les permite adoptar medidas que propendan a imponer a los UAPyS el uso responsable del agua como así también aquellas que apunten a su cuidado y preservación, debido a que, cuentan con la prerrogativa de dictar ordenanzas reconocida por la ley 1.079 Ley Orgánica de Municipalidades en su artículo 83<sup>45</sup>, y a su vez disponen de los recursos suficientes para verificar el cumplimiento efectivo de las mismas, como también poseen una relación más directa con los usuarios y las situaciones particulares de cada uno.

### **Ordenanza N° 39 Departamento de Las Heras. “Regulación de los sistemas de reutilización de aguas grises aplicable a áreas urbanas y rurales del departamento de Las Heras”<sup>46</sup>**

En el texto de la ordenanza nos encontraremos con una regulación exhaustiva de la reutilización de las aguas grises, haciendo un repaso de los artículos de esta en su artículo 3 se incluye la definición de conceptos fundamentales relacionados al tema central de la ordenanza como son: Aguas grises, Aguas grises tratadas, Aguas negras, Aguas residuales, Aportante, Instalación domiciliaria de alcantarillado de aguas grises, Planta de tratamiento de aguas grises, Reutilización de aguas grises, Sistemas de interés público, Sistema de reutilización de aguas grises domiciliarios, Usuario del agua gris tratada, como se puede observar todos los conceptos definidos son los que permitirán a los destinatarios de la misma comprender con mayor claridad el objetivo que se pretende cumplir con la implementación de una norma de estas características.

---

44 ART. 199 Constitución de la Provincia de Mendoza.

45 ART. 83.- Las resoluciones del concejo deliberante, en cuanto importen una obligación o impliquen una prohibición para el público, se presentarán en forma de ordenanzas”

46 Ordenanza N° 39 Departamento de Las Heras. Publicaciones: 1. Fecha de Publicación 17/11/2021. Nro Boletín 31499. Boletó N°: ATM 5566022 Importe: \$ 2960. Boletín Oficial - Gobierno de Mendoza Ministerio de Gobierno, Trabajo y Justicia, Subsecretaría Legal y Técnica.

En su artículo 4 se ha definido la autoridad de aplicación, que como es conveniente, sea un organismo que se encuentra dentro de la órbita municipal, siendo entonces la encargada de esta tarea la Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Ambiente y Energía de la Municipalidad de Las Heras.

Podemos observar que en el artículo 5 se busca fomentar la reutilización de aguas grises a través de la incorporación de sistemas con ese fin en las nuevas construcciones, para ello se ha establecido *Toda construcción que pretenda realizarse dentro del ámbito del Departamento de Las Heras, sea pública o privada, de uso comercial o particular que disponga en su sistema sanitario el tratamiento y reúso de aguas grises, contará con un descuento, en todo concepto, en los aforos de construcción de: un 40% desde su entrada en vigencia hasta el año 2023 de un 20% desde el año 2024 al 2030 y obligatorio a partir del año 2031, procurado una incorporación progresiva en las buenas prácticas constructivas del departamento.*

Se ha dejado establecido de manera expresa y bien diferenciada, por un lado el destino que se le puede dar a las aguas grises lo cual ha sido regulado en el artículo 10 el que establece que podrá ser *1.- Urbano. En esta categoría se incluyen el riego de jardines, descarga de aparatos sanitarios, limpieza de pisos o lavado de vehículos. 2.- Recreativo. Esta categoría incluye el riego de áreas verdes públicas, campos deportivos u otros con libre acceso al público. 3.- Ornamentales. En esta categoría se incluyen las áreas verdes y jardines ornamentales sin acceso al público. 4.- Industriales. Incluye el uso en todo tipo de procesos industriales no destinados a productos alimenticios y fines de refrigeración no evaporativos. 5.- Ambientales. Incluye el riego de especies forestales, la mantención de humedales que se encuentren dentro de propiedades privadas y todo otro uso que contribuya a la conservación y sostenibilidad ambiental, respetando el marco de las competencias ambientales del Municipio.*

Por otro lado los usos para los cuales está prohibida la reutilización de aguas grises tratadas, estableciendo en su artículo 11 una enumeración

de esos usos estableciéndose que: Se prohíbe la reutilización de aguas grises tratadas para los siguientes usos: *1- Consumo humano y en general servicios de provisión de agua potable, así como riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas, o que sirvan de alimento a animales que pueden transmitir afecciones a la salud humana. 2. Procesos productivos de la industria alimenticia. 3.- Uso en establecimientos de salud en general. 4, Cultivo acuícola de peces o moluscos filtradores. 5.- Uso en piletas, piscinas y balnearios. 6.- Uso en torres de refrigeración y condensadores evaporativos. 7.- Uso en fuentes o piletas ornamentales en que exista riesgo de contacto del agua con las personas. 8.- Cualquier otro uso que la autoridad de aplicación considere riesgoso para la salud.*

En líneas generales lo propuesto en esta ordenanza debería ser considerado para ser aplicado en todo el territorio provincial, ya que la misma cuenta con una técnica legislativa que ha regulado la reutilización de una manera amplia y clara, además permite que este sistema de reutilización se comience a implementar en los hogares de los UAPyS dando así inicio a la promoción de un uso más eficiente del recurso hídrico.

## **b. Proyectos de ley**

Los dos proyectos de ley que se analizarán están directamente relacionados con medidas que se pretende adoptar para conseguir un mejor uso del recurso hídrico a través de la modificación de prácticas que en la actualidad realizan los usuarios.

Es necesario mencionar que desde su presentación para ser tratados los proyectos de ley ante la cámara de senadores de la provincia los mismos han sido remitidos a comisión y no se ha continuado con su tratamiento.

### **A. Proyecto de ley sobre: “presupuestos mínimos de aplicación en**

***todo el territorio provincial en relación al uso y gestión del recurso hídrico para piscinas de uso recreativo, familiar y/o comercial***<sup>47</sup>

## **A.1 Análisis de fundamentos**

El tema principal a tratar con la sanción de esta ley es avanzar en el cuidado del recurso hídrico tema que ha cobrado relevancia debido a que, a pesar de las incansables advertencias realizadas a los UAPyS sobre la escasez de este recurso se continúa haciendo un uso desmedido del mismo.

Se establece que la vía adecuada para obtener un cambio conductual de los UAPyS es solamente a través de la imposición de una obligación por medio del dictado de una ley que la regule, lo cual se puede concluir que es acertado debido a que las campañas que se han desarrollado en la provincia de Mendoza advirtiendo sobre lo limitado del recurso, la situación de escasez y por qué es necesario que aportemos todos y cada uno para el cuidado del mismo no han surtido efecto, por lo tanto es necesario que se sancione una ley para conseguir esos objetivos.

El uso eficiente del agua se puede lograr a través de la adopción de diversas medidas, una de ellas es controlar un elemento que cada vez un número mayor de personas poseen en sus hogares sin tener presente como la incorporación de una piscina repercute en la provisión del servicio de agua potable, ya que es este tipo de agua la que se utiliza para el llenado de las mismas.

Se evidencia que es necesaria la aplicación de medidores, por un lado para que se comience a tener un control más estricto de cuanto consumen los UAPyS y de esta manera detectar si utilizan el agua potable para riego de espacios verdes mediante el llenado de piscinas o cisternas, mientras que por otro lado cuando los UAPyS deban efectuar el pago por

---

47 Proyecto de ley presentado por el Senador Rolando Baldasso (2020) ante la H. Cámara de Senadores Expte.: 0000074273-2020-05-28-09-50-51.

el consumo de agua que están desplegando, adoptaran una cultura de restricción para evitar ver incrementados los montos en las facturas que deberán abonar.

## **A.2 Análisis del articulado**

Del articulado que conforma el proyecto se infiere en primer lugar que se pretenden establecer presupuestos mínimos relacionados con el llenado de piscinas como un medio para proteger el recurso hídrico, no ya pensando en los actuales UAPyS y sus problemas sino también en las generaciones venideras de usuarios. En segundo lugar que la regulación le confiere el control de la colocación de piscinas conforme a los requerimientos de la ley al municipio encontrándose en mejores condiciones que el Estado provincial para ejecutar estas disposiciones de ser sancionada la ley. Por último la implementación del régimen tarifario volumétrico y el llenado de piscinas mediante camiones cisterna, son medidas de tipo económico que repercuten directamente en la economía personal del usuario lográndose así la finalidad del proyecto de ley de un uso eficiente del agua.

## **B. Proyecto de ley sobre: “Establecimiento y regulación de los sistemas de reutilización de las aguas grises, aplicable a áreas urbanas y rurales en el ámbito de la Provincia de Mendoza”<sup>48</sup>**

### **B.1 Análisis de fundamentos**

Se proyecta corregir un mal hábito que consiste en la utilización de agua potable para usos que no la requieren, esta práctica debe ser impulsada

---

48 Proyecto de ley presentado por el Senador Rolando Baldasso (2021) ante la H. Cámara de Senadores. Expte.: 0000076564.

teniendo en consideración que sirve como una herramienta fundamental para proteger el recurso hídrico debido a que podemos reusar agua que se está consumiendo en un mismo hogar y lograr así maximizar el uso eficiente del agua.

Otro de los puntos fundamentales, relacionado con lo antes expuesto, hace referencia a que los usos que se pueden dar a las aguas grises tratadas son disímiles y por ende hay que fomentar a los UAPyS a que los conozcan y apliquen en sus actividades diarias, y para que esto se concrete es necesaria la sanción de leyes como la que está siendo analizada en este apartado, pues los UAPyS no harán uso de las aguas grises para las actividades mencionadas aquí hasta que no sean constreñidos a ello por una ley.

La incorporación del concepto de reusó es un elemento fundamental en este proyecto, ya que al acercar a los UAPyS a esta práctica, se protege el uso responsable del agua, siendo no menos importante el hecho de que se incorporará ésta como habitual y se reconocerán los beneficios de su implementación en tareas que son cotidianas. Es entonces la imposición del reuso como una obligación para los UAPyS un elemento más que permitirá que se materialice la finalidad del proyecto de ley.

Por otro lado “es importante señalar que en la actualidad el desarrollo sostenible tiene como pilar fundamental el agua, es decir que en cualquier punto del planeta se utiliza este vital líquido para todas las actividades cotidianas del ser humano, desde garantizar la seguridad alimentaria, el desarrollo industrial y comercial, las actividades recreativas, que en buena parte de su desarrollo requieren del uso de este vital líquido... Sin embargo, ese requerimiento no necesariamente tiene que ser de agua potable sino de agua de excelente calidad que no tenga efectos adversos a la salud y ese espacio viene a ser llenado con el reuso y la reutilización del agua”<sup>49</sup>.

---

49 DAUTANT, R. (2016) Capítulo 1, El Uso Seguro del Agua Residual Tratada: Aspecto Fundamental en la Nueva Cultura del Agua. El Uso Seguro del Agua. AIDIS. UNESCO. Programa Hidrológico Internacional. Pág. 19



## **B.2 Análisis del articulado**

Se imponen obligaciones que contemplan las circunstancias que rodean a cada uno de los casos que son regulados en el articulado del proyecto tal es así que al exceptuarse a determinadas construcciones de la implementación de un sistema de reutilización de aguas grises se lo hace en miras de no generar a sectores de recursos más bajos un impedimento al momento de acceder a la posibilidad de obtener una casa propia, pero se deja esta imposición para el resto y es lo que progresivamente generará que estos sistemas en un futuro se encuentren en cada casa Mendocina. Por otra parte en el resto de los casos como por ejemplo la actividad desarrollada en lavaderos es correcta la obligación de que se implementen estos sistemas sin distinciones, pues son actividades en las que el derroche de agua es una constante, y por ello se hace indispensable que se reutilice el agua que se emplea en el desarrollo de la misma.

Se promueve que las aguas grises tratadas se puedan reutilizar en los hogares, de ser adquirida esta práctica como habitual se garantizará un uso eficiente del recurso hídrico, debido a que la demanda de agua potable para usos como el riego de jardines se reduciría de manera considerable, repercutiendo directamente en la disminución de los cortes del servicio por falta de disponibilidad de agua.

El Estado debe desarrollar la tarea de informar a los UAPyS ya que “existe desconfianza en torno al uso de agua regenerada, sobre todo en aquellas aplicaciones relacionadas de algún modo con el consumo humano. Revertir esta situación requiere información eficaz; campañas de comunicación y educativas que la den a conocer y que transmitan sus ventajas en términos claros y adaptados al público en general. También es fundamental informar sobre los proyectos concretos de reutilización que vayan a desarrollarse, garantizando en este punto la participación ciudadana. Para ello hay que saber comunicar con transparencia la pertinencia de la actividad, el beneficio que comporta y, adicionalmente, los procesos técnicos y jurídicos implicados. En definitiva: se trata de

transmitir seguridad, crear confianza y adquirir compromiso por parte de los actores involucrados. Especialmente importante es la que se genere en los posibles usuarios finales, con frecuencia responsables de actividades económicas que temen ver devaluadas si utilizan agua regenerada.”<sup>50</sup>

La difusión de los beneficios de la reutilización del agua es esencial, es lo que permitirá que los UAPyS se habitúen e incorporen la práctica y adquieran una visión acabada del tema por un lado, y por otro lado les posibilita visibilizar los beneficios que se obtienen no solo para el usuario que reutiliza sino también para toda la red de agua, a la vez que les proporcionará seguridad respecto del proceso.

### **B.3 Modelo de reutilización residencial**

El presente proyecto incluye un adjunto<sup>51</sup> que se compone de una imagen representativa del sistema de reutilización de aguas grises aplicable en una vivienda, este modelo explica la mecánica del sistema de manera integral desde la recolección hasta la reutilización del agua.



50 SETUÁIN MENDÍA, B. (2023). La reutilización de agua en un contexto de cambio, un análisis jurídico-administrativo. España. Editorial Arazadi. SAU.Pág.141

51 Proyecto de ley presentado por el Senador Rolando Baldasso (2021) ante la H. Cámara de Senadores. Expte.: 0000076564. 76564-adjunto3.

### **C. Medidas adoptadas por el Departamento General de Irrigación.**

El DGI atendiendo a las diferentes problemáticas que debe gestionar, como consecuencia de la sequía y de los hábitos de los UAPyS que contribuyen a agravar la situación de crisis hídrica debido a su falta de compromiso a la hora de utilizar el recurso hídrico, adopta una postura activa, regulando las situaciones conflictivas por medio de los recursos de los que dispone en función de sus competencias constitucionales.<sup>52</sup>

Mediante Resolución N° 613 el DGI se avoca a tratar el tema de gestión urbana del agua, entendiendo que es una cuestión que tiene una incidencia notable sobre el recurso hídrico, siendo este el motivo que obliga a el DGI, a “que además de la tradicional gestión del agua para el riego la Superintendencia ha impulsado una específica línea de gestión urbana del agua con acciones concretas de gobernanza que consistieron, en primer lugar, en convocar y conformar el “Consejo Asesor del Agua para Consumo Humano”, integrado por las máximas gubernamentales involucradas en el sector y con la finalidad de propiciar la preservación y conservación en calidad y cantidad del recurso, como así también la firma de convenios con varios municipios y el principal operador del servicio público de agua potable, Aysam, mediante los cuales se han acordados medidas concretas de gestión del agua para los usos urbanos...los motivos que impulsan la línea de gestión urbana del agua que el DGI lleva adelante radican en que...en la actualidad existe una cantidad importante de parcelas, y personas que habitan en ellas, que al no encontrarse comprendidas en áreas servidas no disponen de agua potable, pero que por tratarse de parcelas que previo al loteo o fraccionamiento contaban con agua para uso agrícola y hoy han cambiado de hecho ese uso o cuentan con un permiso de uso recreativo cuando en realidad están cubriendo, con la dotación que reciben, la necesidad básica de agua para el hogar. A futuro debido a la expansión del uso urbano del suelo y el crecimiento demográfico se

---

52 Constitución de Mendoza, Sección Sexta, artículos 186 a 196.

espera que dicha problemática se profundice”<sup>53</sup>.

En esta coyuntura es que se hace necesario concertar reformas en la legislación vigente, puntualmente se considera “que los artículos 115 inc. 1 de la Ley General de Aguas el art. 4 inc. 1 de la Ley 4035 prevén al uso especial de Abastecimiento Poblacional como prioritario pero conforme los principios y disposiciones de la Ley 6044 sólo accederán a dicho uso especial quienes revistan el carácter de operadores del servicio público de agua potable otorgado por el EPAS...entonces...se advierte la necesidad reglamentar la creación de una sub categoría dentro del uso de Abastecimiento Poblacional (art. 115 inc. 1 LGA y art. 4 Ley 4035) aplicable a usuarios, actuales y futuros de agua no potable, en áreas no servidas por operadores formales del servicio público de agua potable y saneamiento, exigiendo una serie de recaudos para encuadrar en la misma tendientes a alcanzar la sostenibilidad en el uso urbano del agua e intertanto se haga efectiva la expansión o creación de áreas servidas por los operadores formales.”<sup>54</sup>

Otra de las medidas adoptadas por el DGI, es la celebración de un *Convenio de colaboración para la gestión urbana del agua para consumo humano* con Agua y Saneamiento Mendoza S.A. (AySAM), empresa prestadora de servicios de agua potable y saneamiento en la provincia de Mendoza. Por intermedio de este acuerdo se “comprometen a implementar acciones progresivas concretas para propiciar el uso eficiente, la preservación en calidad y cantidad del agua para uso urbano en general y para la provisión del servicio público de agua potable y saneamiento en las actuales y futuras áreas servidas por AYSAM”<sup>55</sup>, entre las labores que se comprometen a realizar ambos organismos nos encontramos que el DGI se dará a la tarea de “efectuar obras que permitan hacer uso efectivo de agua de riego por los UAPyS evitando con ello el uso de agua

---

53 Resolución N° 613-22 HTA. 22 de octubre de 2022. Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina. Pág. 1

54 Resolución N° 613-22 HTA. 22 de octubre de 2022. Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina. Pág.2

55 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022) Mendoza, Argentina. PRIMERA CLÁUSULA.

potable para el riego de jardines.”<sup>56</sup> Problemática que debe ser abordada de manera prioritaria, debido al derroche de agua que se produce por la realización de esta actividad.

Por otro parte los organismos “se comprometen a buscar financiamiento para estudios en mejoras en la calidad y cantidad de efluentes cloacales, para con ello avanzar en aumentar las posibilidades de reúso irrestricto en diversos usos.”<sup>57</sup>, “se deduce, pues, que planificar y proyectar la reutilización no es solo necesario para organizar el ejercicio de una actividad compleja sino, más allá, para promover su puesta en marcha”<sup>58</sup>.

Además “las partes se comprometen a continuar con la implementación de campañas de concientización ciudadana sobre el uso responsable del agua en general y muy especialmente del consumo humano urbano.”<sup>59</sup>

La difusión de estas medidas tendientes a que los usuario moderen el consumo del agua potable y solo la utilicen racionalmente para los fines que les es suministrada, no es una tarea fácil, pero son los organismos indicados para desarrollarla con una esperanza de éxito.

## Capítulo IV: Trabajo de campo

Para profundizar en el objeto de estudio se llevó a cabo un trabajo de campo a través de diversas herramientas: entrevistas y encuesta.

### 1. Entrevista

Entrevista al senador provincial Rolando Baldasso, quien ha llevado adelante la presentación de diversos proyectos de ley, siendo finalidades

---

56 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina. QUINTA CLÁUSULA.

57 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina. SÉPTIMA CLÁUSULA.

58 SETUÁIN MENDÍA, B. (2023). Ob. Cit. Pág. 144.

59 Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina. OCTAVA CLÁUSULA.

de los mismos lograr un uso eficiente del agua potable a través de la imposición de obligaciones a los UAPyS.

a)-Se consultó respecto a por qué es necesario que se impongan por ley determinadas obligaciones a los usuarios. Respondió, que considera que las megas campañas no surten efectos, entonces es necesaria la imposición de determinadas conductas a través del dictado de leyes que promuevan un uso eficiente del agua. Teniendo en cuenta que no hay una sola norma que por sí consiga los resultados queridos.

b)- A la pregunta de cuáles son algunos de los problemas relacionados con el uso del agua respondió, que el uso del agua para riego urbano es una problemática que se debe tratar porque existen por ejemplo lotes en Vistalba, Chacras, en partes de Bermejo en Guaymallén que tienen un parque propio y que cada 600m<sup>2</sup> consumen 3.000lts de agua para su mantención. También se colocan en las viviendas cisternas que se llenan a lo largo del día para llevar adelante el riego en horarios permitidos, entonces lo que desequilibra al sistema es el riego cotidiano de los parques. Mendoza fue planeada como verde, pujante por ello cuesta cambiar esta costumbre, a pesar de la baja de los ríos.

c)- Ante la anterior respuesta se le solicitó que mencionara un medio para regular esta situación de riego de parques, contestó que se deben colocar medidores a todos, son los que nos sirven para controlar el consumo, los medidores ponen en evidencia que consumo mayor cantidad de la que debo, que tengo una cisterna para riego, porque en Mendoza *“no hay conciencia pública de escasez”*.

d)- Se consultó respecto a los dos proyectos presentados por el senador, el de reutilización de aguas grises y el de llenado de piscinas, por qué se centró en esos temas, replicó que en el caso del proyecto sobre reutilización de aguas grises que es necesario generar un sistema y con respecto al llenado de piscinas apunta a que existen muchas piscinas entonces al momento de instalarse (las modernas piscinas de plástico) o construir una nueva se debe colocar un sistema de reciclado y es el municipio en encargado de revisar y controlar que se cumplan con estas

disposiciones ya que cuenta con los inspectores suficientes para llevar adelante la tarea.

## **2. Encuesta**

Encuesta de elaboración propia.

Objetivo: Evidenciar que el usuario conoce el derecho que tiene de acceder al agua, y su comportamiento frente a ese derecho.

## **3. Resultados**

Las preguntas formuladas en la encuesta y sus respectivos resultados fueron los siguientes:

1- ¿Sabía que el acceso al agua potable ha sido reconocido como un derecho humano explícitamente por la Asamblea General de las Naciones Unidas a partir del año 2010? El 37,1% del total de las personas encuestadas desconocían este dato, mientras que el 62,9% se encontraban al tanto de esta información.

2- ¿Considera que todos los usuarios del servicio de agua potable acceden sin problemas al mismo? Ante este cuestionamiento el 84,1% de los encuestados se inclina por la negativa, y el 15, 9% responde afirmativamente.

3- El Estado a través de los organismos correspondientes ¿Es el único capaz de adoptar las medidas necesarias para evitar los cortes de suministro? Los encuestados en un 67,5% consideran que es el Estado quien cuenta con los recursos para llevar a cabo la tarea, y por otra parte el 32,5% entiende que no necesariamente debe ser el Estado de manera exclusiva.

4- Desde su rol de usuario ¿Usted realiza acciones cotidianas que colaboren en la preservación del agua? De manera frecuente lo hace el 49% del total de los encuestados, mientras que algunas veces el 46, 4% y casi nunca lo hace el 4,6%.

5- ¿Tiene o tendría un patio xerófilo? (es decir, un jardín formado por plantas provenientes de zonas áridas o semiáridas) De manera positiva respondieron el 66,2% de los encuestados, y el restante 33, 8% no estaba de acuerdo con adoptar la forma de patio propuesta.

6- ¿Está de acuerdo con la reutilización de aguas grises? (aguas residuales generadas por las actividades domésticas, tales como la lavandería, el lavado de platos, que pueden ser recicladas en el lugar para usos como el riego de jardines). Afirmativamente respondieron el 91,4% de las personas que accedieron a la encuesta, siendo solo el 8,6% quienes se inclinaron por la negativa.

De los resultados obtenidos podemos concluir que los UAPyS por lo general son conscientes de que gozan del derecho humano al agua, pero no reparan en el hecho de que el uso que hacen del agua potable de manera individual es una causa directa de algunos de los problemas que se presentan en la provisión del servicio, ya que la mayoría de los encuestados considera que es el Estado el único responsable ante la falta o corta del servicio. Otra cuestión que se ha puesto de manifiesto con las preguntas efectuadas es que los UAPyS poseen la intención de adoptar nuevas conductas que beneficiarían la preservación del recurso hídrico, la adjudicación equitativa a todos los usuarios, y el uso eficaz de este recurso. Se refuerza aquí la hipótesis de que el establecimiento por ley de estas conductas por un lado fomentaría la incorporación de las mismas en la cotidianeidad de los usuarios, mientras que por otro serían adoptadas con beneplácito por los destinatarios de estas obligaciones.

De los resultados obtenidos podemos concluir que los UAPyS por lo general son conscientes de que gozan del derecho humano al agua, pero no reparan en el hecho de que el uso que hacen del agua potable de manera individual es una causa directa de algunos de los problemas que se presentan en la provisión del servicio, ya que la mayoría de los encuestados considera que es el Estado el único responsable ante la falta o corta del servicio.

Otra cuestión que se ha puesto de manifiesto con las preguntas efectuadas es que los UAPyS poseen la intención de adoptar nuevas conductas que beneficiarían la preservación del recurso hídrico, la adjudicación equitativa a todos los usuarios, y el uso eficaz de este recurso. Se refuerza aquí la hipótesis de que el establecimiento por ley de estas conductas por un lado fomentaría la incorporación de las mismas en la cotidianeidad de los usuarios, mientras que por otro serían adoptadas con beneplácito por los destinatarios de estas obligaciones.



## Capítulo V: Conclusiones

El presente trabajo de investigación arroja como principal conclusión que la hipótesis planteada al comienzo del mismo, ha sido probada en parte. Ello porque si bien es cierto que los UAPyS gozan de una preferencia legal y de un derecho además categorizado como humano para la provisión de agua, no tienen internalizadas las obligaciones que son la contracara de dicho derecho de acceso al agua. Esto motiva que en muchos casos hagan un uso poco racional y responsable de ese recurso, conducta esta que no les genera ninguna consecuencia debido a que ese acceso al agua no solo no se les puede negar por completo sino que además el Estado debe necesariamente adoptar todas las medidas necesarias para efectivizarlo, sin que a su vez se estén generando las normas jurídicas que apunten a imponer alguna obligación de uso eficiente y consumo responsable que proteja al agua para la actual generación y en especial para las futuras.

En el ámbito de la legislatura provincial, si bien nos encontramos con algunos proyectos de ley que se encargan de regular esta problemática imponiendo nuevos requisitos que deberían cumplir las viviendas mendocinas a fin de hacer un reuso eficiente del agua, después de su presentación quedaron en “comisiones”, es decir, no fueron tratados perdiendo estado parlamentario. Ella implica que hoy no hay, ni habrá en el futuro inmediato una norma que imponga a los beneficiarios del DHA conductas para hacer un uso responsable del agua con las consecuentes consecuencias del incumplimiento de las mismas, por lo que solo resta la posibilidad de apelar a la buena voluntad de los mismos y su concientización respecto al uso racional y eficiente del agua lo que en los hechos queda demostrado no se concreta.

Esto es lo que motiva que otros organismos públicos como el Departamento General de Irrigación se avoque a la tarea de tratar y dar soluciones a las problemáticas producto del mal uso del recurso hídrico por supuesto dentro del ámbito de su competencia.

Debe pensarse en el corto plazo en la posibilidad, por un lado de la sanción efectiva de leyes que regulen todas aquellas prácticas que propen-

den a un uso eficiente del agua, mientras que por otra parte se reveen las leyes vigentes que se aplican en la materia y se lleven a cabo las modificaciones necesarias, para concretar la protección del recurso tan valioso para los Mendocinos como lo es el agua.

## Capítulo VI: Referencias Bibliográficas

- ANDINO, M.M, MARINELLI, SERGIO, MUZZINO, LEONARDO. Departamento General de Irrigación, CONAGUA 2023. XXVII Congreso Nacional del Agua, Buenos Aires, Argentina, junio de 2023. (En imprenta)
- ANDINO M.M. (2023) Gestión Urbana Final, Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina.
- ANDINO M.M. (2023) La gestión de la demanda de agua en contexto de sequía. Derecho de Aguas, Tomo X. Bogotá: Universidad del Externado de Colombia. Editorial DGP Editores S.A.S.
- Constitución Provincia de Mendoza.
- Convenio DGI-AYSAM FINAL (2022). Mendoza, Argentina.
- Convención sobre la Eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (ONU, 1979).
- Convención sobre los Derechos del Niño 20 de noviembre de 1989.
- DAUTANT, R. (2016) El Uso Seguro del Agua Residual Tratada: Aspecto Fundamental en la Nueva Cultura del Agua, Capítulo 1. El Uso Seguro del Agua. AIDIS. UNESCO. Programa Hidrológico Internacional.
- Día de las Américas Tercer Foro Mundial del Agua Kyoto, Japón 19 de marzo del 2003.
- Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC).El derecho humano al agua y al saneamiento. Hitos. (2015).
- JUSTO, J. (2013) El derecho humano al agua y al saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). CEPAL-Revista de Documento de Proyecto. Santiago de Chile
- Observación General 14° (2000), comité de derechos económicos, sociales y

culturales 22º período de sesiones ginebra, 25 de abril a 12 de mayo de 2000.

- Observación General N° 15 (2002) El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). Comité de derechos económicos, sociales y culturales 29º período de sesiones ginebra, 11 a 29 de noviembre de 2002. Tema 3 del programa cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales

- Ordenanza N° 39 Municipalidad de Las Heras. Publicaciones: 1. Fecha de Publicación 17/11/2021. Nro Boletín 31499. Boletín N°: ATM 5566022 Importe: \$ 2960. Boletín Oficial - Gobierno de Mendoza Ministerio de Gobierno, Trabajo y Justicia Subsecretaría Legal y Técnica.

- PEÑA CHACÓN, M (2007). Derecho Humano al Agua. Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho Ambiental, ISSN e 1576, N° 16.

-PINTO, M; TORCHIA,N; LIBER,M; GONZÁLEZ DEL SOLAR,N; RUIZ FREITES,S. (2007) Configuración del derecho al agua: del uso común al derecho humano. Particularidades de su integración y expansión conceptual. LLGran Cuyo, 386.

- PINTO, M; TORCHIA, N; MARTIN, L. (2008) El Derecho Humano Al Agua. Buenos Aires, Argentina. Abeledo Perrot. Pág.64

- PINTO, M; MARTIN, L (2014) Origen, evolución y estado actual del derecho al agua en América Latina en Revista Bioderecho.es, Vol. 1, núm. 1. Centro de Estudios en Bioderecho, Ética y Salud. Universidad de Murcia.

- Proyecto de Ley presentado por el Senador provincial Rolando Baldasso (2021) en la H. Cámara de Senadores, bajo N° de Expte: 0000076564 • Promedio: 136.

- Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010. 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. Asamblea General Distr. General. 3 de agosto de 2010. Sexagésimo cuarto período de sesiones. Tema 48 del programa.

- Resolución N° 613-22 HTA. 22 de octubre de 2022. Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina.

- SETUÁIN MENDÍA, B. (2023). La reutilización de agua en un contexto de cambio, un análisis jurídico-administrativo. España. Editorial Arazadi. SAU.

- SOLANES, M y GETCHES, D. (1998) Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico. Informe de Buenas Prácticas Washington, D.C.No. ENV-127.

- [www.cohife.gov.ar](http://www.cohife.gov.ar)

## **Parte II**

*Gestión sustentable del agua para poblaciones*



## **El metabolismo urbano: la gestión de los residuos municipales y de las aguas residuales urbanas en el contexto europeo y español**

*Ángel Ruiz de Apodaca Espinosa<sup>1</sup>*

### **I. Introducción**

Cuando hablamos de medio ambiente urbano, hablamos de servicios públicos locales y principalmente de dos de ellos, por un lado, el relativo a la adecuada recogida, transporte y gestión de los residuos urbanos y, por otro, el relativo al abastecimiento, saneamiento y depuración de las aguas urbanas. Ambos servicios configuran en buena medida el denominado metabolismo urbano cuya adecuada gestión determina el medio ambiente local, además de constituir servicios esenciales en cualquier municipio para sus vecinos y determinar su calidad de vida.

Es evidente que la calidad del medio ambiente urbano también viene determinada por otros factores como la calidad del aire o la contaminación acústica relacionadas con la movilidad sostenible y determinadas actividades, así como por la exigencia de adaptación al cambio climático para adecuar las ciudades a futuros escenarios de fenómenos climatológicos extremos, cada vez más frecuentes, como olas de calor o inundaciones.

La adecuada gestión de las aguas y de los residuos también tienen una relación directa con el cambio climático, lo que hará necesario reducir el consumo de agua, la generación de residuos y posibilitar sistemas de gestión adecuados que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero. También la mitigación de las emisiones se verá apoyada en la medida en que el planeamiento urbanístico role hacia modelos de ciudad de alta densidad y no de baja densidad o ciudad expandida.

---

<sup>1</sup> Catedrático de Derecho administrativo. Universidad de Navarra.

La importancia de preservar el medio ambiente urbano viene exigida además por el hecho de que las ciudades, las grandes aglomeraciones urbanas, ya acogen al 70% de la población y la tendencia es que en un futuro próximo se consolide esta tendencia llegando al 80% de la población.

Por consiguiente, es necesario ir adoptando medidas preventivas y precautorias adecuadas en este sentido, tanto normativas, como técnicas y de gestión ante estos retos.

En el presente trabajo me limitaré a exponer como referente de Derecho comparado las medidas normativas que se han venido adoptando recientemente a nivel de la Unión Europea y en España en materia de gestión de residuos municipales y en materia de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas. Una normativa cada vez más exigente, que conllevará numerosas inversiones y que suponen un claro ejemplo de la necesidad de proteger el medio ambiente frente a la actividad humana y particularmente la que se deriva de las grandes aglomeraciones urbanas que generan gran cantidad de aguas residuales y de residuos procedentes de su metabolismo y a las que hay que tratar adecuadamente para evitar su impacto negativo sobre el medio ambiente en forma de contaminación.

Estamos ante servicios ambientales que tienen una estrecha relación con la protección de la salud. A fin de cuentas, si se protege el medio ambiente urbano es para protegernos a nosotros mismos, de nosotros mismos de manera que nuestra actividad no afecte a la calidad de vida de las generaciones presentes y también de las generaciones futuras.

Como siempre ocurre, proteger el medio ambiente cuesta tiempo y sobre todo dinero, dado el coste de las inversiones que estas infraestructuras requieren. La asunción de estos costes debe residir en el principio de quien contamina paga, de manera que las tasas o cánones que se exijan a los ciudadanos por la prestación de estos servicios sirvan para financiarlos siempre que sean gestionados de manera eficaz y eficiente. Ahora bien, no sólo los ciudadanos deben costear la prestación de estos

servicios, también los factores que introducen productos o riesgos en la preservación de la calidad de los parámetros ambientales urbanos.

Una vez más, vuelvo a afirmar, que si se protege el medio ambiente es porque hay normas que exigen su protección y que establecen obligaciones concretas sobre sus destinatarios con consecuencias sancionadoras en caso de incumplimiento. De lo contrario, nadie lo haría si atendemos a que internalizar los costes ambientales de nuestra actividad no gusta a nadie y el medio ambiente por sí solo, no tiene quien lo defienda.

Los numerosos problemas ambientales, de todos conocidos, han llevado a la aprobación de una profusión de normas ambientales a nivel internacional, europeo, estatal y autonómico que regulan todos y cada uno de los factores y de las posibles consecuencias de la amenaza ambiental. No queda un solo sector, un solo factor, que no haya sido regulado con medidas ambiciosas, restrictivas y sancionadoras basadas en los consabidos principios de prevención, cautela, quien contamina paga, no regresión y que paulatinamente, más despacio de lo deseable, han ido cambiando formas de producción, de consumo y de relación con nuestro entorno.

También, como veremos, estas exigentes normas tienen graves problemas de cumplimiento precisamente por el coste de su implementación. En cualquier caso, se han dado grandes pasos en Europa especialmente por el hecho de que la normativa es común a los 27 estados miembros y éstos deben rendir cuentas de su cumplimiento ante la Comisión para evitar ser condenados por el Tribunal de Justicia de la UE caso de incumplimiento.

## **II. La adecuada gestión de los residuos urbanos**

Hemos vivido y vivimos actualmente en la cultura de la economía lineal, del comprar, tirar, comprar, generando cantidades ingentes de residuos de todo tipo clase y condición cuya inadecuada gestión compromete



el medio ambiente, la calidad de los suelos, la calidad de las aguas y también del aire.

Como ya he señalado en la introducción, me referiré a los denominados residuos urbanos, también denominados municipales, dado que su recogida y gestión corresponde a los municipios, y que vienen conformados por los residuos domésticos y comerciales que se generan en el ámbito urbano, consecuencia inevitable pero no deseada de su metabolismo. Los municipios tienen que hacer frente de manera adecuada a este problema diario, no ya por cuestiones de clara salubridad pública sino también por razones estrictamente ambientales como las referidas. En España cada habitante genera en torno a 1,4 kg/día de residuos urbanos, es decir, casi media tonelada anual, lo que multiplicado por la población existente nos da una idea del problema global que supone su adecuada gestión.

La gestión de los residuos tiene un gran impacto sobre la salud pública, la sostenibilidad medioambiental y la transición ecológica e implica a muchos agentes públicos y privados.

Es evidente que, con base en el principio de prevención, el mejor residuo es aquél que no se produce, pero, además de la economía lineal se ha rolado hacia una economía circular como paradigma de sostenibilidad. La economía circular se configura como *megatendencia* mundial irreversible, que señala un nuevo modo de producir y convertir los residuos en recursos a través de su reutilización, su reciclado o su valorización energética. En definitiva, apostar en lo que a los residuos se refiere por una gestión adecuada, la reducción, la reutilización y el reciclado.

En el caso de España, ha tenido que hacer suyo el acervo ambiental comunitario incorporando, como el resto de estados miembros, a su ordenamiento jurídico la normativa de residuos aprobada desde instancias europeas. Ello supuso la aprobación de la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que establece un buen número de objetivos y de obligaciones en plazos

perentorios para todas las Administraciones públicas implicadas de una manera u otra en la gestión de residuos, especialmente la Administración local, la municipal.

De acuerdo con la legislación española, engloban la categoría de residuos municipales los siguientes residuos:

*1º Los residuos mezclados y los residuos recogidos de forma separada de origen doméstico, incluidos papel y cartón, vidrio, metales, plásticos, biorresiduos, madera, textiles, envases, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de pilas y acumuladores, residuos peligrosos del hogar y residuos voluminosos, incluidos los colchones y los muebles.*

*2.º Los residuos mezclados y los residuos recogidos de forma separada procedentes de otras fuentes, cuando esos residuos sean similares en naturaleza y composición a los residuos de origen doméstico.*

## **1. Objetivos de difícil cumplimiento en la gestión de los residuos urbanos**

La Ley establece un buen número de objetivos cuyo alcance se referencia en particular sobre los residuos de competencia municipal y para lo que evidentemente será necesaria una recogida selectiva o separada de los diferentes flujos de residuos que se generan en el ámbito local y para hacer efectiva la consabida jerarquía en materia de residuos: reducir, reutilizar, reciclar, valorizar y en última instancia eliminar, siempre sin riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas.

Así se señalan en el artículo 26 LRSCEC importantes objetivos de reutilización y de reciclado en diferentes flujos de residuos de competencia local. Empezando por fijar que la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50 % en peso.

Para ello, se establece la recogida separada obligatoria para los biorresiduos de origen doméstico en entidades locales de más de 5.000 habitantes, antes del 30 de junio de 2022 y antes del 31 de diciembre de 2023 para el resto, entendiéndose como recogida separada de biorresiduos la separación y reciclado en origen mediante compostaje doméstico o comunitario.

Se introduce igualmente la recogida selectiva obligatoria para nuevos flujos de residuos, antes de 31 de diciembre de 2024, en concreto, residuos textiles, aceites de cocina usados, residuos domésticos peligrosos, residuos voluminosos (de muebles y enseres) y otras fracciones que se determinen reglamentariamente.

Con estas obligaciones fijadas legalmente, las entidades locales deben hacer auténticos esfuerzos organizativos y de gestión para poder alcanzar estos objetivos de recogida separada de los diferentes flujos de residuos. Y es que, para alcanzar los objetivos de reutilización y reciclado también fijados, es imprescindible alcanzar unas cotas de recogida separada, de recogida selectiva, que implican directamente a los municipios y con consecuencias incluso sancionadoras, caso de incumplimiento.

Con ello, también se trata de evitar la eliminación de los residuos mediante depósito en vertedero (los denominados en Argentina como basurales) que deberán desaparecer o cuando menos aminorarse de manera muy importante en la gestión de los residuos municipales. De hecho, la normativa española sobre vertederos (Real Decreto 626/2020), establece unos objetivos y unas obligaciones que habrá que cumplir y que coadyuvarán de manera decisiva a la consecución de los objetivos de reutilización y reciclado. Así para 2024 no se admitirán en basurales residuos valorizables y para 2035 se establece un máximo del 10% de los residuos municipales podrá ir a vertedero, siendo un máximo del 40% en 2025. De hecho, para los municipios, evitar el vertido ayudará primero a cumplir los objetivos y segundo evitará el pago del impuesto sobre el vertido.

Las consecuencias para las entidades locales derivadas del incumplimiento de los objetivos de recogida selectiva son sancionadoras, al tipificarse como infracción grave el incumplimiento de la obligación de establecimiento de recogida separada para las fracciones de residuos, así como el incumplimiento de los porcentajes máximos de impropios que, en su caso, se establezcan y será sancionable por las comunidades autónomas previéndose multas de entre 2.000 y 100.000€.

Ello añade una obligación más para las entidades locales que la propia LRSCEC recuerda, y es que deberán establecer mecanismos de control, mediante caracterizaciones periódicas, y reducción de impropios para cada flujo de recogida separada. En breve, las entidades locales deberán ejercer una potestad de “policía de residuos” que controle realmente cómo sus ciudadanos separan en origen sus residuos y cómo los depositan en el contenedor adecuado, porque de no ser así las consecuencias son claras y al final esas sanciones que veremos si las CCAA llegan a imponer, las acabarán pagando los vecinos incumplidores mediante la correspondiente repercusión en la tasa.

De esta forma en el ejercicio de sus competencias las entidades locales podrán llevar a cabo las inspecciones necesarias sobre los productores de residuos domésticos y comerciales con el fin de comprobar el adecuado cumplimiento de sus obligaciones establecidas la Ley o en las Ordenanzas que se aprueben por los municipios. De hecho, el artículo 111.3 LRSCEC no sólo habilita a las entidades locales a sancionar el abandono, vertido o eliminación incontrolados de los residuos cuya recogida y gestión les corresponde, sino también el incumplimiento de las condiciones de entrega previstas en las ordenanzas, entre las que habrá que incluir, el incumplimiento de la separación en origen de los residuos.

Todo ello para alcanzar el loable objetivo de que para 2035, el porcentaje de residuos municipales recogidos separadamente sea como mínimo del 50 % en peso del total de residuos municipales generados.

El cierre normativo necesario de todas las obligaciones descritas en materia de prevención, de recogida separada y de gestión en el ámbito

local, viene exigido por la obligación de la aprobación de Ordenanzas (Disposición final octava) con el fin de que se garantice el cumplimiento de las nuevas obligaciones relativas a la recogida y gestión de los residuos de su competencia en los plazos fijados.

## **2. La financiación de las medidas necesarias para cumplir con la exigente normativa**

La pregunta obvia respecto a todas las obligaciones que se prevén es: ¿Quién paga la fiesta? Pues de acuerdo con el principio de quien contamina paga, los usuarios del servicio, es decir, los ciudadanos si bien una de las grandes novedades de la legislación más reciente es la extensión de la denominada responsabilidad ampliada del productor de producto.

Para concienciar principalmente a los ciudadanos de la necesidad de reducir y, sobre todo, de separar en origen los diferentes flujos de residuos, esta tasa debe permitir la implantación de sistemas de “pago por generación” que estimulen estos comportamientos necesarios para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley. Entre estos se refieren el “puerta a puerta” o el empleo de “contenedores inteligentes” que pueden individualizar la generación, si bien no es tarea fácil a los que la propia Ley señala como medios de éxito en la recogida selectiva.

Será necesario algún tipo de control e incentivos de manera que sea cierto que quien contamine más pague más, es decir, que quien genere más residuos pague una mayor tasa y quien menos, pague menos. Eso se puede lograr a través, entre otros medios, de bonificaciones para quienes generen menor cantidad de fracción resto.

Entre los aspectos fundamentales de estas ordenanzas será necesario establecer claramente las obligaciones de los usuarios del servicio, de separar en origen los diferentes flujos de residuos, depositarlo en el contenedor adecuado, la identificación de los usuarios, los sistemas de recogida, el régimen inspector y sancionador. Además de la tasa específica y diferenciada estas Ordenanzas pueden incluir otras cuestiones expresamente previstas por la LRSCEC tales como la gestión de los residuos comerciales no peligrosos o el establecimiento de las condiciones

de admisibilidad de los residuos en los servicios públicos de gestión o prohibiciones como la suelta de globos o fumar en las playas.

Esta obligación dista mucho de ser cumplida tras dos años de vigencia de la LRSCEC. Según reciente informe de abril de 2024, sobre el cumplimiento de la esta obligación de su adopción por parte de las entidades locales, solo el 4,3% de los municipios de más de 5.000 habitantes analizados dispone de una ordenanza de residuos adaptada a la LRSCEC, o lo que es lo mismo el 95,7% no han dado cumplimiento hasta el momento a la obligación de aprobación de una ordenanza de residuos adaptada a la LRSCEC.

El cumplimiento de esta obligación es absolutamente necesaria para la consecución de los objetivos de la Ley, ya que las ordenanzas locales constituyen instrumentos de ordenación relevantes en el ámbito local e imprescindibles en la ordenación y gestión de los residuos municipales y no se limitan a ser un mero complemento de la legislación estatal o autonómica, sino que regulan otros muchos aspectos a los que aquéllas no pueden llegar, estableciendo en ocasiones medidas de gestión más estrictas.

### **3. Las implicaciones económicas: la tasa o prestación patrimonial no tributaria y el impuesto al vertido**

Cabe preguntarse por las implicaciones económicas que el cumplimiento de todas estas obligaciones va a tener sobre la Administración local en España, en definitiva, cómo se va a articular el ansiado principio de quien contamina paga a nivel de gestión de los residuos municipales.

El coste de recogida, transporte y gestión de estos residuos no es menor y se ha venido articulando a través de tasas que, en la mayoría de los casos, no cubren el coste real de la prestación del servicio o en el mejor de los casos llegan al 70%. Es evidente que el coste del servicio para cumplir estas obligaciones va a verse aumentado cuando menos a corto plazo y en ello también tendrá un peso importante el pago del impuesto sobre el vertido.

Como señala Pernas García, el verdadero cambio transformador de la ley en la gestión pública de residuos de competencia local consiste en la eficiencia económica de los servicios locales, que solo puede ir de la mano de la eficiencia ambiental.

La LRSCEC obliga a las entidades locales al establecimiento de una tasa o prestación patrimonial no tributaria, diferenciada, que permita implantar sistemas de “pago por generación”, para el cumplimiento de estas obligaciones de resultado y de plasmación del principio de “quien contamina paga”, el artículo 11.3 LRSCEC prevé en relación a los costes de gestión de residuos de competencia local, que las entidades locales establecerán

En este sentido, cabe recordar que la autonomía de los entes locales va estrechamente ligada a su suficiencia financiera, por cuanto exige la plena disposición de medios financieros para poder ejercer, sin condicionamientos indebidos y en toda su extensión, las funciones que legalmente les han sido encomendadas.

Pues bien, difícilmente se puede llegar a establecer sistemas pago por generación a través de una tasa diferenciada en función de los residuos que se generan y su colaboración con la exigida recogida selectiva, si no es posible llegar a determinar de manera diferenciada la cantidad real de residuos que se generan por cada domicilio de cada una de las fracciones. Para concienciar principalmente a los ciudadanos de la necesidad de reducir y, sobre todo, de separar en origen los diferentes flujos de residuos, esta tasa debe permitir la implantación de sistemas de “pago por generación” que estimulen estos comportamientos necesarios para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley.

Hasta el momento, a día de hoy las tasas de residuos domésticos no dependen de la generación efectiva y se fijan con base en criterios objetivos, presuntivos y no de generación real, bien a través de cuotas fijas, ligándolas al consumo de agua, a los metros cuadrados, al valor catas-

tral o a su localización<sup>2</sup>. En el caso de residuos comerciales, se ligan al tipo de actividad, superficie, número de trabajadores o generación de residuos en el mejor de los casos. Lo ideal sería establecer en todos los casos una cuota básica referida al coste de infraestructuras y una cuota variable referenciada a la efectiva generación, debiendo concentrarse en la fracción resto.

Ahora bien, la determinación de esas tasas no es cuestión sencilla sobre todo por la exigencia en su procedimiento de un informe económico-financiero que justifique la cuantía y que con ella se cubra el coste. Sobre este informe económico-financiero, la jurisprudencia ha venido exigiendo de manera reiterada que se justifique claramente su importe y los criterios con base en los cuales se haya fijado, no solo con base en el principio de equivalencia, sino también con base en el principio de capacidad económica de los sujetos obligados. Este informe debe determinar con suficiente detalle cómo se han determinado las tarifas correspondientes a las tasas. De hecho, pueden citarse algunas sentencias del Tribunal Supremo que anulan precisamente la tasa de residuos con base en la insuficiencia del informe económico-financiero que sirve de fundamento a su establecimiento, como la reciente STS de 30 de junio de 2023, anula la tasa de residuos de un municipio catalán con base en la falta de memoria y de justificación de los importes impuestos a los apartamentos turísticos señalando *“no hay estudio que justifique la distribución de las tasas entre los sujetos pasivos, con criterios de racionalidad, proporcionalidad y capacidad económica, fijando la tarifa correspondiente, sino que las tarifas se determinan a discreción del equipo de gobierno y, por todo lo expuesto, de forma arbitraria y sin justificación, dada la ausencia de estudio del que resulte o se desprenda la adecuación de esa distribución a los expresados principios...”*.

---

<sup>2</sup> La presencia de cuotas fijas es muy significativa (50,4% de los municipios), llegando a ser mayoritaria en los municipios con menos de 5.000 habitantes. En otros casos, la localización de la vivienda de acuerdo con la tipología de la calle (33,9% de los municipios), el valor catastral (5,5%), el consumo de agua (3,9%) o la superficie de la vivienda (2,4%), siendo todas estas modalidades independientes de la generación de residuos y de la participación del hogar en su recogida selectiva.



A todo ello, como ya hemos adelantado, habrá que sumar el pago del impuesto sobre el vertido, la incineración y la coíncineración que en el caso de los residuos municipales pagarán las entidades locales, lo que aumentará el coste de la gestión de los residuos para los municipios, un coste que evidentemente se repercutirá sobre las tasas. Por tanto, entre los principales obligados están las Administraciones locales que lo trasladarán a empresas y ciudadanos a través de la tasa.

La existencia de un impuesto sobre el vertido, la incineración y la coíncineración viene justificada por varias razones, en primer lugar, por la jerarquía de residuos que establece la eliminación de residuos sin riesgo para el medio ambiente y la salud de las personas como la última opción, debiendo optarse por la prevención, la preparación para la reutilización y el reciclado de alta calidad en toda política de residuos. De esta manera, gravando el vertido se trata de desincentivar la eliminación como forma de gestión, de acuerdo con la citada jerarquía y con la estrategia de economía circular.

En segundo lugar, se trata de una clara manifestación del principio de quien contamina paga, así se incentiva la prevención (generando menos residuos), la reutilización y el reciclado de alta calidad, operaciones exentas de cualquier impuesto ambiental.

En tercer lugar, se trata de un impuesto no recaudatorio, al contrario, pretende que su recaudación sea cero, que no haya residuos destinados a la eliminación en vertedero o a incineración. De esta manera los sujetos pasivos del impuesto para eludir su pago deberán ahondar en las medidas de recogida selectiva de los diferentes flujos de residuos (a nivel de residuos domésticos y comerciales) o en medidas de minimización (industriales) y reutilización y reciclado (todos).

En resumen, se trata de un impuesto que debiera ser finalista, y que, como todo impuesto ambiental, se establece para desincentivar conductas que suponen un deterioro del medio ambiente en su conjunto. Una de las grandes bondades del impuesto al vertido es que hará aflorar los datos reales de lo que realmente acaba en vertedero, lo que permiti-

rá un claro diagnóstico.

En definitiva, cada instrumento económico, tiene una finalidad y un sujeto, la tasa municipal se proyecta sobre el ciudadano para buscar su implicación en la recogida separada; el impuesto de depósito en vertedero está dirigido a las entidades locales para que aporten por opciones de gestión más adecuadas a la jerarquía y, por último, la sociedad, ampliada del productor, pretende la internacional, la internalización de los costes de gestión en coherencia, con el principio de que contamina por parte de los productores de los productos y los consumidores.

Como señalaba, esta “fiesta” no sólo la pagan los ciudadanos a través de la correspondiente tasa de recogida y gestión de los residuos domésticos. Una buena parte de los residuos domésticos de competencia local que generamos lo constituyen las fracciones de papel y cartón, vidrio y sobre todo envases. La responsabilidad ampliada del productor del producto exige que estos actores sean quienes asuman el coste de recogida y gestión de este flujo de residuos. En virtud de esta responsabilidad ampliada, las empresas que producen los bienes envasados deben hacerse cargo de los costes de gestión de los residuos de sus envases cuando al final de su vida útil se convierten en residuos.

Para que estos productores puedan asumir el coste y hacer los correspondientes pagos a los ayuntamientos por la recogida de los residuos de los envases que han puesto estos productores en el mercado, recurren a la constitución de sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor (SCRAPs) al que abonan una cantidad por envase puesto en el mercado y este SCRAP se encarga de gestionar el coste con las aportaciones de sus adheridos, financiando a los municipios por el coste que a ellos les supone. Ello se hace mediante convenios entre los SCRAP y los municipios donde se establecen las cantidades que deben pagar a las administraciones para cubrir el coste de recogida, transporte y, en su caso, gestión de los residuos. A su vez, las empresas que producen bienes envasados sufragan el gasto de los SCRAPs y, de esta manera, cumplen con su obligación legal de “pagar por contaminar”.

En el caso de que no se alcancen determinados objetivos de recogida selectiva de determinados envases (botellas de plástico de menos de tres litros), se prevé que a corto plazo, se sustituya el contenedor de envases por un sistema de depósito-devolución y retorno (SDDR), para alcanzar altas cotas de recogida selectiva de determinados envases y evitar la presencia de impropios en otras recogidas selectivas o que acaben siendo basura dispersa (*littering*). La dinámica de este sistema es sencilla, el consumidor cuando adquiere un producto envasado paga un depósito, (no menos de 10 céntimos de euro por envase) y una vez convertido en residuo lo devuelve al vendedor y recupera el depósito. Esto garantiza una recogida selectiva del 100% en el mismo momento que al envase se le otorga un valor económico cuando se convierte en residuo, lo que facilita su reciclaje o bien su reutilización, caso de envases reutilizables.

En resumen, como señala la Directiva marco de residuos, “la gestión de los residuos municipales requiere un sistema de gestión de residuos muy complejo que comprenda un régimen eficiente de recogida, un sistema eficaz de clasificación de residuos y una trazabilidad adecuada de los flujos de residuos, el compromiso activo de los ciudadanos y las empresas, unas infraestructuras adaptadas a la composición específica de los residuos y un sistema de financiación elaborado.”

### **III. El saneamiento y la depuración de las aguas residuales urbanas**

#### **1. El papel protagonista de la administración local**

El papel de la Administración local en la gestión del agua es la de protagonista como principal concesionaria, usuaria y prestadora de los servicios relacionados con el agua que para los ciudadanos y la mayoría de las actividades económicas y comerciales resultan esenciales.

El desarrollo de las grandes aglomeraciones urbanas, de las actividades industriales en los términos municipales ha hecho que, junto al servicio

público de abastecimiento y saneamiento, haya sido necesario articular servicios públicos de depuración de las aguas residuales para no comprometer la calidad de las aguas receptoras de los citados vertidos. Todo ello se ubica en el ámbito de la prestación de los servicios públicos municipales, lo que sin duda otorga un papel protagonista indirecto a las entidades locales en la preservación de la calidad de las aguas. Digo protagonista indirecto, aunque muy directo, aunque sean los respectivos organismos de cuenca, competentes para hacer cumplir los parámetros de calidad de las aguas, papel estelar en la preservación de la calidad de las aguas.

En relación a la calidad de las aguas, la responsabilidad de las entidades locales y particularmente del municipio, se sitúa desde la toma del río, embalse o lago hasta su devolución a través del sistema de saneamiento y depuración correspondiente al dominio público hidráulico. Este sistema, obliga a los municipios a contar con la correspondiente autorización de vertido a cauce y a extremar el control sobre los vertidos a colectores mediante las correspondientes ordenanzas y mediante un efectivo control.

No en vano, la principal amenaza para preservar la calidad de las aguas la constituyen los vertidos tanto directos como indirectos al dominio público hidráulico. Estos vertidos proceden de las denominadas aguas negras procedentes de las aglomeraciones urbanas e industriales, en definitiva, las aguas residuales urbanas e industriales.

## **2. Exigencias de dotación impuestas por Europa y las dificultades de su cumplimiento**

En el caso del saneamiento y la depuración de las aguas residuales urbanas, estamos ante un servicio esencial de titularidad local, esencialmente ambiental, prestado en régimen de monopolio, intrínsecamente unido al servicio de abastecimiento y de marcada perspectiva higiénico-sanitaria que viene obligado en la inmensa mayoría de las aglomeraciones urbanas en Europa y España desde que en 1991 se aprobara la

Directiva 91/271/CEE, de saneamiento y depuración de aguas residuales urbanas e industriales. Esta Directiva de la que ya se han cumplido más de treinta años, básicamente establecía una serie de obligaciones dentro de unos ámbitos temporales, para que las aglomeraciones urbanas de los Estados miembros se dotasen de sistemas colectores y de estaciones depuradoras adecuadas cayendo en nuestro ordenamiento dentro del ámbito de las entidades locales. Me atrevería a afirmar que esta ha sido la Directiva más importante en orden a la preservación de la calidad de las aguas a nivel comunitario ya que ha tratado de atajar su principal fuente de contaminación.

A día de hoy, España lamentablemente no la ha cumplido en su totalidad, lo que le ha venido costando más de una sentencia del TJUE por incumplimiento, como la STJUE 14 de abril de 2011, asunto C-343/2010, o la STJUE de 10 de marzo de 2016, asunto C-38/15. Pero ha sido la STJUE de 25 de julio de 2018, en la que por no haber ejecutado completamente precisamente la Sentencia de 14 de abril de 2011, la que le ha condenado a tener que pagar suma a tanto alzado de 12 millones de euros y una multa coercitiva de 10.950.000 euros por cada semestre de retraso en su cumplimiento.

Pese al ingente esfuerzo económico y al establecimiento del canon de saneamiento y depuración con el fin de financiar la construcción y mantenimiento de las infraestructuras de saneamiento y depuración, aún sigue habiendo incumplimientos al no haberse dotado de tales infraestructuras algunas aglomeraciones, y esto es lo más sangrante, pese a venir recaudando en sus facturas de abastecimiento el citado canon.

Evidentemente el principal problema para el efectivo cumplimiento de los objetivos de saneamiento y depuración radica en la financiación de tales infraestructuras que requieren inversiones millonarias no ya solo para su construcción, sino también para su mantenimiento como prestación obligatoria que debe atender a criterios de eficiencia y de sostenibilidad económica y presupuestaria.

Con base es en estos criterios y para evitar lógicas deseconomías de escala, salvo en grandes aglomeraciones urbanas, es evidente la imposibilidad de la Administración Local de acometer por sí sola dichos objetivos, lo que hace necesaria la colaboración entre las distintas Administraciones implicadas por tratarse de un problema global de marcado carácter supramunicipal. Por tanto, no es apropiado circunscribir las soluciones exclusivamente al campo municipal, aunque el medio ambiente, el alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales sean materias en las que el legislador atribuya competencia a los municipios. En este punto, la precisión es más que lógica. El problema del saneamiento y la depuración de aguas residuales urbanas es un problema que trasciende al ámbito de un municipio o incluso al ámbito de una Comunidad Autónoma o provincia. El carácter supramunicipal del problema hace que se deba planificar el saneamiento y depuración mediante figuras claramente insertas en la planificación territorial, que tienen efectos coordinadores.

Es por ello que con base a criterios técnicos, económicos y de organización administrativa, debe tenderse a la gestión conjunta de instalaciones por proximidad geográfica, obteniendo así el objetivo de eficacia en la gestión del servicio. Nada condiciona estas fórmulas el que la gestión sea directa por la propia organización, organismo autónomo local, entidad pública empresarial, o empresa pública o indirecta generalmente mediante la gestión contractual a través de un contrato de concesión de servicios. Ya ha venido siendo habitual, dada la dimensión de estos servicios y el coste económico que se haya optado por la constitución de mancomunidades y consorcios.

Pero volviendo a la financiación en la prestación de este servicio, como veíamos en materia de residuos, una vez más emerge el principio de quien contamina paga, de ahí que el coste del adecuado saneamiento y depuración de las aguas deba ser asumido por quiénes consumen el agua y generan el correspondiente flujo de aguas residuales, ya seamos los ciudadanos o lo sean las empresas o industrias. Por ello es necesario el canon de saneamiento que grava el consumo de agua y en consecuencia la contaminación producida en el agua y que está dirigida a

cubrir los costes de mantenimiento y explotación de las plantas, configurándose como un tributo finalista. El hecho imponible vendrá constituido por el consumo de agua y al mismo se le aplica un canon por metro cúbico destinado a financiar las necesarias infraestructuras de saneamiento y depuración. No obstante, como vamos a ver a continuación, respecto de determinados contaminantes con la nueva Directiva en ciernes, se van a establecer sistemas de responsabilidad ampliada del productor para financiar estos servicios.

El hecho de que estos servicios se prevean como servicios obligatorios a prestar por las entidades locales, particularmente por los municipios, supone que caso de no prestarse los vecinos podrían exigir su prestación incluso por la vía judicial, más aún en el caso de que se recaude un canon de saneamiento y no se esté prestando el correspondiente servicio de depuración.

### **3. La nueva Directiva de saneamiento y depuración de aguas residuales: más difícil todavía**

Como acabo de señalar, pese a las dificultades que vienen teniendo los estados miembros y entre ellos España para cumplir con los objetivos prestacionales obligatorios en materia de saneamiento y depuración, la Unión Europea ha abordado una modificación en profundidad de esta Directiva con unas exigencias aún mayores.

No sólo el Reino de España tiene problemas de cumplimiento de la Directiva de 1991 de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas, más de 32 años después de su aprobación. Son varios los Estados miembros que han resultado condenados por incumplimiento en varias de sus aglomeraciones urbanas de dotación de sistemas colectores adecuados y de tratamiento secundario o equivalente en unas y de tratamiento más riguroso en otras.

No deja de ser curioso que ya ultimada una modificación de calado de esta Directiva con exigencias de tratamiento aún mayores (terciario...) y de control sobre contaminantes emergentes, aún haya en no pocos

estados miembros serios problemas de cumplimiento de la Directiva matriz. Legislar es fácil, cumplir esa legislación no lo parece tanto, pero veamos qué exigencias adicionales se fijan a futuro para los Estados miembros de la UE en materia de saneamiento y depuración.

Esta nueva Directiva en ciernes básicamente establece la necesidad de controlar y depurar determinados contaminantes emergentes que se encuentran presentes en las aguas residuales y que al no ser depurados acaban contaminando los medios receptores y sus ecosistemas. Para ello serán necesarias nuevas infraestructuras y nuevos tratamientos terciarios, cuaternarios que permitan eliminar estos contaminantes siendo insuficientes los tratamientos secundarios biológicos actuales. La siguiente cuestión que se plantea una vez más es la de quién va a asumir el coste que todo ello conlleva. Evidentemente no será el usuario exclusivamente, emerge en el ámbito de las aguas residuales urbanas, como vimos en materia de residuos, la responsabilidad ampliada del productor de producto. De esta manera, se pretende que las empresas que ponen en el mercado productos que una vez consumidos van a ser excretados a través del sistema de saneamiento de aguas residuales, asuman los costes asociados a la depuración de tales contaminantes, depuración compleja y costosa. Es principalmente el caso de la industria farmacéutica. La presencia de fármacos en las aguas es un problema conocido y que preocupa al legislador europeo, a las administraciones públicas y la industria farmacéutica, por la afección que puede tener en la biodiversidad e incluso en la salud pública.

Los fármacos llegan a las aguas, principalmente a través de los efluentes de las estaciones de depuración de aguas residuales que con el tratamiento actual no llegan a depurarlos, aunque también podrían provenir de fosas sépticas, vertederos o de una gestión inadecuada de residuos cuando los medicamentos no son entregados por los usuarios para una gestión adecuada y acaban en los vertederos.

Por lo tanto, la aún propuesta de Directiva, entiende que de acuerdo con el principio de quien contamina paga, tanto la industria farmacéutica como la de productos cosméticos en aplicación de la responsabilidad



ampliada del productor tendrá que asumir el coste del tratamiento cuaternario de las aguas residuales para eliminar los de microcontaminantes que derivan de sus procesos productivos. Paralelamente, se quieren aprobar normas de calidad de las aguas en relación con estos contaminantes emergentes de manera que se fijen valores límite de inmisión en el agua respecto de antibióticos, analgésicos y hormonas.

En este sentido, el artículo 9 de la propuesta Directiva establece un régimen de responsabilidad ampliada para los medicamentos para uso humano, y productos cosméticos incluidos en su Anexo III.

Esta responsabilidad ampliada de productos, al igual que como vimos impone en materia de residuos a los productores la obligación de asumir la organización y sufragar el coste de la gestión de los residuos que se generan tras el uso o consumo de los productos que introducen en el mercado, en este caso supone para los productores de medicamentos y cosméticos, respecto de la depuración de las aguas residuales urbanas una serie de obligaciones.

En particular, de acuerdo con la propuesta de Directiva, deberán asumir la totalidad de coste del tratamiento cuaternario de las aguas residuales urbanas necesario para eliminar los microcontaminantes resultantes de los residuos generados por estos productos, y los subsiguientes costes de monitorización. Se entiende como microcontaminante aquella sustancia presente en el medio acuático, aguas residuales urbanas y lodos, incluso en concentraciones bajas, puede considerarse peligrosa para la salud humana o el medioambiente según los criterios aplicables establecidos en las partes 3 y 4 del anexo I del Reglamento CE 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas.

El artículo 9.2 de la propuesta de Directiva, exime del régimen de responsabilidad ampliada a los productores que acrediten poner en el mercado menos de 1 tonelada/año de microcontaminantes en los productos que comercializan o que tales productos no generan microcontaminantes en las aguas residuales cuando se convierten en residuo.

Para cumplir tales obligaciones, son necesarias las organizaciones de

responsabilidad del productor (ORP) así denominadas, que son lo mismo que los SCRAP en materia de residuos. A estos sistemas, a los que los productores deberán estar adheridos, deberán los productores suministrar la información sobre la cantidad de productos puestos en el mercado y sobre la peligrosidad de los residuos generados a partir de dichos productos, y deberán contribuir económicamente para cubrir los costes anteriormente señalados. Dicha contribución económica deberá determinarse por las ORP en función de la cantidad y peligrosidad de los microcontaminantes que contengan los productos comercializados por cada productor.

La propuesta de revisión de la Directiva también despliega una serie de obligaciones que deben cumplir las organizaciones de responsabilidad del productor: tener una cobertura geográfica claramente definida; disponer de los medios financieros y organizativos necesarios para cumplir las obligaciones de responsabilidad ampliada del productor; poner a disposición del público determinada información —respetando la confidencialidad de la información comercial— relativa a sus integrantes, a las contribuciones económicas abonadas por los productores y a las actividades que la organización de responsabilidad del productor realiza cada año.

Con este sistema de responsabilidad ampliada del productor, se estima por el legislador comunitario que la industria farmacéutica y cosmética asuma el coste del tratamiento de las aguas residuales sobre los microcontaminantes que el consumo de sus productos genera, un tratamiento cuaternario que conllevará una inversión elevada en su implantación. En esto consiste el principio de quien contamina paga, en que quien introduce un riesgo en el medio ambiente o en la salud de las personas asuma el coste de evitar que ese riesgo pueda materializarse.

En cualquier caso, está por aprobarse esta Directiva y fijarse definitivamente los plazos para su transposición al ordenamiento jurídico interno de los Estados, los plazos de implementación y cómo se articularán los tratamientos requeridos (terciario, cuaternario...), así como se determinará finalmente la responsabilidad ampliada del productor sobre la industria farmacéutica y cosmética, más teniendo en cuenta que esta-

mos ante una contaminación difusa. Obviamente tendrá que hacerse abonando una cantidad por cada unidad de producto que se ponga en el mercado, de manera que se sufraguen los costes de inversión y explotación de los nuevos tratamientos.

A mi juicio, quedan muchos años por delante para su efectiva implementación. Su predecesora ha sido la norma más importante en materia de prevención de la contaminación y preservación de la calidad de las aguas continentales superficiales y subterráneas. Se ha hecho mucho, pero queda mucho por hacer precisamente porque surgen nuevos riesgos, contaminantes emergentes consecuencia de nuestro estilo de vida. Ahora bien, en materia de Derecho ambiental surge una reflexión habitual, no sólo se trata de legislar sino de que las obligaciones que de tales normas se deriven sean posibles de cumplir, de lo contrario, de nada sirven.

## **Bibliografía consultada**

ALENZA GARCÍA, J.F. (2023) “Implicaciones para las entidades locales de la nueva legislación de residuos” *Anuario Aragonés del Gobierno Local 2022*.

ALENZA GARCÍA, J.F (2023) “El impacto de la economía circular en el ordenamiento de los residuos” *El Cronista del Estado social y democrático de Derecho*, núm. 104-105.

ALVAREZ CARREÑO, S. (2002) *El régimen jurídico de la depuración de las aguas residuales urbanas*. Montecorvo,

EMBID IRUJO, A. (2011) “El derecho a los servicios de agua potable y saneamiento” en *La calidad de las aguas y su regulación jurídica (un estudio comparado de la situación en España y México)*, Iustel, Madrid,

ESTEVE PARDO, (2020) “El municipio como garante de los servicios urbanos del agua” *El control de la colaboración privada en la gestión de los servicios urbanos del agua. Hacia un nuevo pacto social por la gestión del agua*, (ARANA GARCÍA, Estanislao, Director), Valencia, Tirant lo Blanch.

NAVARRO CABALLERO, Teresa M. (2019) *Los servicios urbanos del agua: derecho humano al agua, asequibilidad y recuperación de costes*, Cizur Menor, Thomson-Reuters, Aranzadi.

PERNAS GARCÍA, J.J. (2022b) “El impacto transformador de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en la gestión municipal de residuos de competencia local”, *Anuario de Derecho municipal*, núm.16.

PERNAS GARCÍA, J.J. (2023) “Los instrumentos económicos de la Ley 7/2022 para la aplicación de la jerarquía de residuos en la gestión de residuos de competencia local” *El Cronista del Estado social y democrático de Derecho*, núm. 104-105.

RUIZ DE APODACA ESPINOSA, A. (2015) “La planificación en materia de residuos y su sometimiento al nuevo procedimiento de evaluación ambiental estratégica”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, núm.31.

RUIZ DE APODACA ESPINOSA, A. (2022) “La ambiciosa Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Previsiones destacadas y algunas consideraciones” *Revista de Derecho vLex*, 215

RUIZ DE APODACA ESPINOSA, A. (2022b) “Previsiones para el ámbito local contenidas en la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular” *Revista de Estudios Locales, CUNAL*, núm.253.

SETUAIN MENDÍA, B. “*El saneamiento de las aguas residuales urbanas en el ordenamiento español. Régimen jurídico.*” *Lex Nova*, 2002, pp.189-241.



## **Demanda urbana**

*Oscar R. Velez<sup>1</sup>*

### **Resumen**

Este informe presenta una metodología detallada para determinar la demanda de agua potable en una población urbana, desagregando los distintos componentes de la demanda según : usos domésticos, fiscales, comerciales , industriales y las pérdidas físicas.

Se complementa el estudio de la demanda con un balance hídrico desagregado en agua contabilizada y agua no contabilizada para visualizar el nivel de eficiencia por pérdidas del sistema de agua potable. Metodológicamente se propone desarrollar dos escenarios, uno bajo los actuales parámetros de producción, consumo y pérdidas de agua potable, y otro bajo una situación de optimización de la cantidad consumida y minimización de las pérdidas del sistema.

Afortunadamente, existen oportunidades para mejorar la eficiencia y este documento proporciona información actual sobre el estado del arte en la planificación de programas de eficiencia hídrica urbana, diseñados para mejorar el uso sostenible del agua a nivel local.

Finalmente se presenta en detalle, todas las tecnologías disponibles para reducir las pérdidas de agua en un sistema de abastecimiento de agua potable, de tal forma que cualquier operador disponga de la información suficiente para desarrollar una hoja de ruta que le permita aumentar la eficiencia del sistema.

Palabras clave: proyección de la demanda, usos urbanos, pérdidas reales y aparentes, tecnologías de detección.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Sanitario. Experto independiente en agua y saneamiento.

## **1. Introducción**

La demanda de agua potable corresponde a la cantidad o volumen de agua que requiere la población, los sectores administrativos y los económicos de una localidad. Considera el volumen de agua extraído de las fuentes de los sistemas hídricos y que limita otros usos. Contempla el volumen utilizado como materia prima para abastecer de agua potable, como insumo y el retornado a los sistemas hídricos.

En zonas como Mendoza, el cambio climático se está traduciendo en escasez de precipitaciones y olas de calor cada vez más abundantes que contribuyen preponderantemente al estrés hídrico. El estrés hídrico hace referencia a la situación que se da cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible. Falkenmark (1) propuso el índice FLK o de estrés hídrico, que lo define mediante la relación entre la disponibilidad de agua dulce con la población y propuso como umbral, 1.700 m<sup>3</sup> de recursos hídricos renovables per cápita por año. Valores menores al umbral sugerido generan decrementos en la capacidad productiva de la región, situaciones de conflictividad social y profundización de la pobreza.

Por todo lo indicado, en Mendoza la extracción de recursos hídricos tiene un impacto significativo en el oasis donde se desarrollan las actividades humanas. La gestión eficiente del uso del agua se ha convertido en un componente vital de nuestra vida diaria y requiere metodologías específicas para reducir las pérdidas de agua en los sistemas de agua potable.

## **2. Determinación de la demanda de agua potable**

### **2.1 Metodología tradicional**

En la preparación de un Plan Director de un operador del servicio, que permita una ampliación o mejoramiento del sistema de agua potable, es necesario realizar un estudio que justifique los volúmenes adicionales requeridos en un contexto de uso eficiente.

Este estudio debía incluir la adopción de un período de diseño, la eva-

luación de la población para cada período y la distribución espacial de la misma y por último definir el consumo.

El análisis de información referida a los censos de población permite conocer las características de esta y poder explicar algunas de sus particularidades, tales como su composición por edades, la situación habitacional, servicios a los que tiene acceso, coberturas del servicio en función de los planes de expansión del operador .etc. Este análisis sirve como una primera aproximación para identificar, con datos obtenidos de censos y otros registros cuál es el perfil poblacional del área del proyecto.

Por otra parte atento a las inversiones que serían necesarias realizar, para satisfacer la demanda de agua potable y factores de economía de escala vinculado a las inversiones, es necesario conocer la demanda con un nivel adecuado de proyección futura, para lo cual se debe proyectar el consumo a lo largo del período de diseño y siendo la elección del periodo de diseño de los componentes del sistema, un dato muy relevante.

Las formas funcionales utilizadas para estimar economías de escala en el sector de agua incluyen, entre otras la Cobb-Douglas(2), que indica para plantas de potabilización convencionales un factor entre 0,6-0,7. La economía de capital se debe a que la relación entre el costo de dos plantas de diferente capacidad no es directamente proporcional a la capacidad; en general, dicha relación sigue una ley exponencial. Así, para el factor igual a 0,6, la relación entre la inversión unitaria para una dada capacidad y el doble de una misma es de 130,75; por lo tanto, para el doble de capacidad, hay una disminución del 33% de la inversión unitaria.

El estudio demográfico y su distribución espacial incluye la recopilación de los antecedentes de la evolución demográfica histórica de la población, actividades económicas y fiscales. La proyección demográfica para cada año del período de diseño se puede obtener por diferentes métodos. Las guías para la presentación de proyectos de agua potable del ENOHSA brindan la información suficiente de los métodos de proyección. (3)

Para calcular la demanda de agua potable, el proyectista podía utilizar la



metodología de cálculo de la Dotación de Consumo Media Anual Aparente (DCMA). La DCMA resulta del cociente entre el consumo medio diario total de agua potable (VC), por cualquier concepto (consumos residenciales y no residenciales), y la población total servida (Ps) exclusivamente y queda expresada por:

$$DCMA (l/hab \text{ por día}) = VCn / 365 \times Psn = \text{Dotación Aparente (en el año n)}$$

Con la Dotación Aparente y la población del año de análisis correspondiente, se determina el Consumo de agua potable. Considerando una pérdida en las redes, estimada como porcentaje del consumo, se determina la producción neta anual necesaria de agua potable con la aplicación del anterior porcentaje al Consumo de agua potable.

Esta metodología simple permite realizar cálculos estimativos y comparativos con un balance básico. El cuadro siguiente muestra los componentes de un balance hídrico básico que permite conocer en grandes números los componentes de la demanda de agua potable para un operador del servicio.

Cuadro N° 1: Balance hídrico anual básico

#	CONCEPTO	VOLUMEN	PROMEDIO 2023
A	Producción de agua cruda	m <sup>3</sup> /día	
B	Consumos y pérdidas en Planta	m <sup>3</sup> /día	
C	Agua bombeada/liberada a la red	m <sup>3</sup> /día	
D	Consumos comercializados	m <sup>3</sup> /día	
E	Aguas no Comercializada (A-D)	m <sup>3</sup> /día	
F	Pérdidas en la red (E-B) (incluye físicas y comerciales)	m <sup>3</sup> /día	
G	Consumos y Pérdidas en Planta (%) (B/A) (sobre producción de agua cruda)	%	
H	Agua No Comercializada (%) (E/A) (sobre producción de agua cruda)	%	
I	Pérdidas en la red (%) (F/C) (sobre agua bombeada a la red, incluye físicas y comerciales)	%	

## 2.2 Metodología detallada

En un mundo donde la extracción y producción de recursos naturales tienen un impacto significativo en el medio ambiente, la gestión del consumo se está convirtiendo en un componente vital de la operación del servicio.

Una explicación adecuada y en consonancia con el uso eficiente del agua potable requiere inicialmente el reconocimiento del estado actual de situación mediante la realización de un balance hídrico detallado.

Este balance se desarrolla sobre la base del consumo por conexión y por año de cada uno de los sectores que componen la demanda: doméstico, fiscal, industrial, comercial y pérdidas. De manera similar se computa la capacidad de producción, de las diferentes fuentes con su eficiencia y se integra en la unidad anual, para permitir realizar el balance hídrico con la demanda calculada.

Cuadro N° 2: Formato de la planilla de cálculo

<b>Componentes Demanda AP</b>	<b>2.023</b>	<b>2.033</b>	<b>2.043</b>	<b>2.053</b>
<b>Consumo doméstico</b>	-	-	-	-
Nro. Conexiones	-	-	-	-
Consumo Promedio /Conexión (l/mes)	-	-	-	-
<b>Consumo Fiscal</b>	-	-	-	-
Nro. Conexiones	-	-	-	-
Consumo Promedio /Conexión (l/mes)	-	-	-	-
<b>Consumo industrial</b>	-	-	-	-
Nro. Conexiones	-	-	-	-
Consumo Promedio /Conexión (l/mes)	-	-	-	-
<b>Consumo Comercial</b>	-	-	-	-
Nro. Conexiones	-	-	-	-
Consumo Promedio /Conexión (l/mes)	-	-	-	-
<b>Consumo Total (l/mes)</b>	-	-	-	-
<b>ANC (%)</b>	-	-	-	-

DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

<b>Demanda Total (l/mes)(1)</b>	-	-	-	-
<b>Componentes de la Oferta AP</b>	<b>2.023</b>	<b>2.033</b>	<b>2.043</b>	<b>2.053</b>
<b>Agua Superficial</b>	-	-	-	-
PTAP 1 (l/día)	-	-	-	-
PTAP 2 (l/día)	-	-	-	-
Eficiencia producción (%)	-	-	-	-
Total agua superficial cruda(l/día)	-	-	-	-
<b>Agua Subterránea</b>	-	-	-	-
Pozo 1 (l/día)	-	-	-	-
Pozo 2 (l/día)	-	-	-	-
Total agua subterránea (l/día)	-	-	-	-
<b>Agua Importada (AI)</b>	-	-	-	-
Acueducto D° 500 (l/día)	-	-	-	-
Acueducto D° 250 (l/día)	-	-	-	-
Total agua Importada (l/día)	-	-	-	-
<b>Cap. Total Producción (l/mes)(2)</b>	-	-	-	-
<b>Demanda bruta agua (l/día)</b>	-	-	-	-
<b>Balance Hídrico_</b>	<b>2.023</b>	<b>2.033</b>	<b>2.043</b>	<b>2.053</b>
<b>Demanda Total (l/mes)(1)</b>	-	-	-	-
Producción Total A. Superficial(l/mes)	-	-	-	-
Producción Total A. Subterránea(l/mes)	-	-	-	-
Agua Importada (l/mes)	-	-	-	-
<b>Cap. Producción Total (l/mes)(2)</b>	-	-	-	-
<b>Déficit/ Remanente Prod.(l/mes) (1-2)</b>	-	-	-	-
<b>Déficit/Cap. Remanente Prod.(%)</b>	-	-	-	-
<b>Déficit/Remanente agua bruta(l/día)</b>	-	-	-	-

---

Este balance permite conocer en forma detallada el estado de situación de un sistema de agua potable para un año determinado, desde la captación de diferentes fuentes hasta la conexión de un cliente.

### **3. Balance hídrico para determinar la eficiencia del sistema**

Durante muchos años, los profesionales de la industria del agua han tratado de decidir cuál es la mejor manera de desarrollar las estrategias de intervención con las pérdidas de agua. El advenimiento del análisis detallado de los componentes de pérdida de agua junto con el cálculo del balance hídrico permite comprender mejor, no solo el volumen de la pérdida de agua, sino también la naturaleza de sus componentes. Las pérdidas físicas no visibles se han estimado de diversas maneras, sin embargo análisis recientes muestran cuán sensible al error es el análisis de este componente, en la estimación del volumen de pérdida de agua no visible.

El uso de la metodología estandarizada de la Asociación Internacional del Agua (IWA), por sus siglas en inglés, proporciona la mejor práctica para determinar los componentes del balance hídrico y el volumen de las pérdidas. El balance hídrico de un sistema es la base de cualquier análisis del agua no contabilizada (ANC) relacionado tanto con las pérdidas reales como con las pérdidas aparentes de un sistema de agua potable. Determinado el volumen de pérdidas, debe seleccionarse la estrategia adecuada de su reducción y las intervenciones progresivas para lograrlo. El balance hídrico propuesto por la IWA y los apéndices relacionados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3: Balance hídrico anual IWA (4)

Agua importada	Agua Exportada	Consumo autorizado	Agua Exportada	Agua Exportada	<b>Agua facturada</b>
	Agua ingresa sistema		Consumo autorizado facturado	Consumo medido facturado	
Consumo autorizado no facturado		Consumo medido no facturado	Consumo no medido no facturado		
		Pérdidas aparentes		Consumo no autorizado	<b>Agua no facturada</b>
Imprecisiones medidores de los clientes					
Errores en el manejo de datos y facturación					
Pérdidas de agua		Pérdidas físicas	Fugas en la red de transmisión y/o distribución		
			Fugas y desbordamientos en tanques de almacenamiento		
			Fugas en las conexiones de servicio hasta el punto de medición del cliente		

El balance hídrico se refiere a un sistema de distribución de agua, durante un período de tiempo de manera definida, generalmente un año, con el fin de integrar las variaciones estacionales. Los indicadores de rendimiento de la IWA, determinados utilizando este volumen de pérdidas, son extremadamente valiosos para permitir a una empresa de servicios públicos comparar su rendimiento real en la gestión de pérdidas y su evolución a lo largo del tiempo.

El volumen de agua no contabilizada (ANC) se obtiene deduciendo el consumo autorizado facturado del volumen de entrada del sistema o deduciendo el consumo facturado medido y no medido del agua suministrada, en el caso de los sistemas de distribución. El ANC consta de tres componentes principales: Consumo autorizado no facturado, Pérdidas aparentes y Pérdidas reales.

El **consumo autorizado no facturado (UAC)**, por sus siglas en inglés, puede incluir elementos medidos o no medidos, como la extinción de incendios, el lavado de tuberías principales y alcantarillas, la limpieza de calles, el riego de jardines municipales, fuentes públicas, protección contra heladas, instalaciones de servicios públicos, etc. Estos últimos volúmenes pueden ser no facturados y medidos o no medidos de acuerdo con las prácticas locales. Los volúmenes correspondientes no forman parte de las pérdidas de agua, pero sí del agua no contabilizada.

El **volumen de pérdidas de agua** se obtiene deduciendo el consumo autorizado no facturado del agua no contabilizada. Las imprecisiones sistemáticas asociadas con la medición de la producción deben identificarse y corregirse antes de que los volúmenes a granel medidos se introduzcan en el balance hídrico; de lo contrario, influirán en los volúmenes calculados de ANC y pérdidas de agua. Las Pérdidas de Agua constan de dos componentes: Pérdidas Aparentes (PA) y Pérdidas Reales (PR).

Las **pérdidas aparentes (PA)**, a veces llamadas pérdidas comerciales o no físicas, se refieren a los volúmenes de consumo autorizado que llegan a los consumidores, pero no se facturan. Incluyen el consumo no autorizado, los errores de medición del cliente, los errores en las estimaciones de consumo no medido y los errores a lo largo del proceso de adquisición de datos.

Las **pérdidas reales (PR)** incluyen todos los componentes de las fugas en las instalaciones de suministro de agua: tuberías de transmisión y distribución, fugas y desbordamientos en los tanques de almacenamiento y fugas en las conexiones de servicio hasta el punto de medición del cliente. Representan el agua tratada pérdida del sistema de suministro de agua que no se consume ni se factura, y también se denominan pérdidas físicas.

La división de las pérdidas de agua en pérdidas aparentes y pérdidas reales es una cuestión sencilla, debe intentarse para una gestión racional.

✓  $ANC = UAC + PA + PR$

✓  $Pérdidas\ de\ agua = ANC - UAC = PA + PR$

### 3.1 El consumo autorizado no facturado (UAC)

El consumo autorizado no facturado (UAC) es un componente del ANC, pero no un componente de pérdida de agua. Sin embargo, no se recomienda calcular el balance hídrico sin un buen conocimiento y evaluación de los consumos autorizados no facturados. La UAC se puede clasificar en dos categorías:

- Agua utilizada para el mantenimiento o la operación de campo: cualquier empresa de agua tiene que usar agua para sus propias necesidades operativas.
- Suministro gratuito de agua: la empresa de suministro de agua puede suministrar agua gratuitamente a diversos consumidores o categorías de clientes: algunos locales administrativos o religiosos, los suyos propios.

El cuadro siguiente muestra los tipos de consumos autorizados no facturados.

Cuadro N° 4: Ejemplos de consumo autorizado no facturado (UAC)

<b>CONSUMO AUTORIZADO NO FACTURADO</b>		<b>EJEMPLOS</b>	
Mantenimiento (operación de campo)	Limpieza depósitos	No medido	Gasto periódico en los depósitos de servicio
	Limpieza de tuberías	No medido	Gasto por lavado de tuberías para mejorar la calidad del agua en los extremos de tuberías
	Desagüe tubería	No medido	Gasto para vaciar tubería por reparación.
	Pruebas de hidrantes	No medido	Gasto de prueba de caudal y presión en hidrantes
	Procesos tratamiento agua	No medido / medido	Gasto para retrolavado de filtros, purga decantadores, etc
	Otros	No medido	Gasto para Extinción de incendios
Consumo gratuito	Administración / Personal del servicio público	No medido / medido	Gasto en Edificios municipales de la autoridad del servicio

### 3.2 Las pérdidas aparentes (PA)

Las pérdidas aparentes se clasifican de acuerdo con las siguientes categorías: consumo no autorizado, errores de medición del cliente, errores en las estimaciones de consumo no medido y errores relacionados con los datos proceso de adquisición. En el Cuadro N° 5 se enumeran y describen las diferentes causas que pueden afectar el nivel de pérdida aparente en cada categoría, que se indican como :

- La mala estimación del consumo no medido que se relaciona con la falta de medidor de agua en las conexiones de servicio.



- El consumo no autorizado que no se mide.
- Los errores de manejo de datos que se deben a errores de medición en las distintas etapas del proceso de la adquisición de datos: captura de datos, recopilación de datos; transmisión, procesamiento y manipulación de datos.

Las diferencias en los componentes de Pérdidas Aparentes en el Cuadro N° 5 permiten observar clientes sin medidor, y un desglose de las imprecisiones de medición del cliente en la pérdida debida a los medidores de agua en sí (como el envejecimiento y el rendimiento acumulativo) y la gestión de los medidores de agua (como una instalación o prácticas deficientes de lectura de medidores). Se pueden resumir en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5: Pérdidas Aparentes (PA) .Componentes y Causas

PÉRDIDAS APARENTES		DESCRIPCIÓN	
Mantenimiento (operación de campo)	Clientes registrados	Bypass del medidor	Conexión de agua paralela no autorizada y no medido.
		Conexión adicional no registrada	Doble conexión: una está registrada, la otra no
		Clientes desconectados /reconectados no autorizados	Conexión desconectada y reconexión clandestina
		Clientes no activos reconectados ilegalmente	Como el anterior

	Clientes no registrados	No registrado (ilegal) conexión	Conexión clandestina
		Consumo no registrado en zonas de bajos ingresos	Conexiones irregulares
	Dispositivos de redes	Robo de agua de hidrantes u otros equipos	
	Error en medidores	Errores intrínsecos	Error de indicación de un contador de agua determinado según condiciones (ISO 4064:2005)
Envejecimiento del medidor		Cambio en características rendimiento del medidor, por condiciones operativas <u>históricas del medidor.</u>	
	Error en medidores	Instalación inapropiada del medidor	Instalación de un contador en desacuerdo de las especificaciones técnicas y/o de los requisitos de instalación <u>estipulados por el fabricante</u>
Errores en las estimaciones del consumo no medido		Tamaño medidor inapropiado	Rango incorrecto del caudal del medidor con la gama de demanda de agua del cliente.
		Impacto en las instalaciones internas	Efecto de la instalación conectada aguas abajo sobre el error del volumen medido que pasa a través del medidor. (Ej., tanque de almacenamiento, etc.).
Error medición del cliente	Gestión de medición	Medidor fuera de servicio	Medidor parado
		Error en lectura medidor	Error en la lectura de la pantalla del medidor
		Lectura del medidor inventada	Lectura intencionadamente incorrecta del valor en la pantalla del medidor

	Conexión sin medidor	Estimación errónea de las conexiones no medidas	
	Medidor fuera de operación	Estimación errónea por medidores fuera de servicio.	
Errores relacionados con el proceso de adquisición de datos (errores de manejo de datos)	Captura de datos	Error mediciones	Relacionado con la selección, dimensionamiento y calibración de medidores
	Recopilación y transmisión de datos	Errores de ruta de lectura y señal	Errores asociados con la conversión de los datos en varios puntos a lo largo de la ruta de lectura.
	Procesamiento de datos	Errores estadísticos	Errores asociados a la falta de procesos de validación de datos
	Manipulación de datos	Comprensión de los errores	Interpretación errónea de los datos y su verdadero significado
	Errores de aplicación	Errores de aplicación	Aplicación incorrecta de los datos y no uso estadístico muestras representativas.

### 3.3 Software de balance hídrico (5)(6)

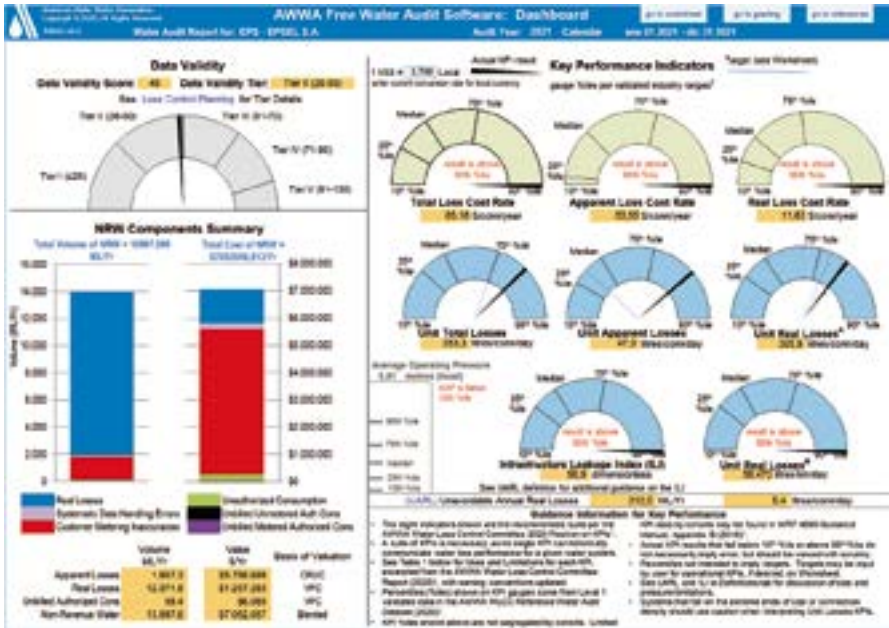
Desde el año 2000 se han desarrollado muchas versiones de software de balance hídrico. Son simplificados y adaptados a las circunstancias locales siguiendo siempre los principios básicos del Balance Hídrico de la IWA. Los modelos disponibles incluyen: SANFLOW, PRESMAC ; AQUALITE ; Spreadsheets - Global NRW ;ECONOLEAK ; BENCHLEAK que asisten a un operador a desarrollar una estrategia de conservación y gestión de la demanda de agua de primer orden, como el siguiente de la AWWA.



DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN



AWWA Free Water Audit Software		Water Audit Report for: IPS - EPIS, S.A.		7/15/2018		
Water Balance		Audit Year: 2017		Revision: Water Supply (Included) through 6/30/2018, Reported		
		Data Validity Test: Tier 1 (24-54)		Date: 11/20/17 - 01/31/2017		
Volume from Own Source (M3) (corrected for losses within)	System Input Volume	Water Reported (M3) (corrected for losses within)	Billed Water Reported			Revenue Water (Reported)
		0.000	Billed Authorized Consumption	Billed Revenue Consumption (BRAC) Water reported to meter(s)	Revenue Water	0.000
37,368.000	37,368.000	Water Supplied	Authorized Consumption	Billed Domestic Consumption (BDAC)	Revenue Water	12,371,848
			23,436.400	Unbilled Authorized Consumption	Unbilled Domestic Consumption (UBDC)	Non-Revenue Water (NRW)
Water Reported (M3) (corrected for losses within)	37,368.000	Water Leases	Apparent Leases	Systematic Data Handling Errors (SDHE)	12,867,336	
			12,867,336	Customer Warning Instructions (CWI)	12,867,336	
0.000			Real Leases	Unauthorized Consumption (UC)	0.000	
				12,867,336	Leakage on Transmission and/or Distribution Mains	0.000
				Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks	0.000	
				Leakage on Service Connections	0.000	



### 4.1 Indicadores nivel de rendimiento de la red

Los indicadores de rendimiento tradicionales básicos para las pérdidas físicas, que se utilizan más ampliamente, para hacer comparaciones del volumen anual de pérdidas reales, son:

- ✓ % del volumen de entrada
- ✓ volumen perdido por longitud de la red por unidad de tiempo
- ✓ volumen perdido por conexión de servicio por unidad de tiempo
- ✓ volumen perdido por longitud del sistema por unidad de tiempo (donde longitud del sistema = longitud de la red + longitud de las conexiones de servicio hasta el punto de medición del cliente).

De los indicadores de rendimiento tradicionales básicos, el número de conexiones de servicio es lógicamente preferible al “número de propiedades”. El Grupo de Trabajo sobre Pérdidas de Agua de la IWA recomen-

dó los indicadores de rendimiento tradicionales básicos con el mayor rango de aplicabilidad para las pérdidas reales sean los siguientes:

- litros/conexión de servicio/día, para densidad de conexiones < 20.
- litros/km/día ,para densidad de conexiones > 20.

Aunque las pérdidas pueden eliminarse casi totalmente, siempre habrá un cierto nivel de pérdidas físicas en cualquier sistema de suministro de agua. Esta cantidad se conoce como pérdidas reales anuales inevitables (UARL). La diferencia entre las pérdidas reales anuales actuales y las pérdidas reales anuales evitables se considera como las pérdidas reales potencialmente recuperables.

El ILI es la relación entre el nivel real de fuga invisible en un distrito y la fuga de fondo o no visible inevitable, calculada por la IWA para un sistema bien mantenido. La tercera edición del Manual de mejores prácticas de indicadores de desempeño, para sistemas de suministro de agua de la IWA, enumera tres indicadores confiables que están disponibles para pérdidas reales:

- Pérdidas reales por conexión (litros/conexión/día cuando el sistema está presurizado), para sistemas de distribución urbana.
- Pérdidas reales por longitud de red (litros/km/día cuando el sistema está presurizado), para sistemas de distribución (rurales) de suministro a granel y de baja densidad de conexión de servicio.
- Índice de fugas de infraestructura (ILI): la relación entre las pérdidas reales y una estimación de las pérdidas reales mínimas (calculadas utilizando la fórmula de las Pérdidas Reales Anuales Inevitables (UARL) y que pueden estimarse para la presión operativa del sistema, la longitud promedio de la conexión del servicio y densidad de conexión del servicio.

Es reconocido que es imposible eliminar totalmente las pérdidas físicas de un sistema de distribución de agua. Siempre habrá alguna fuga nueva, por lo tanto, algún nivel de “Pérdidas Físicas Anuales Inevitables” (UARL) seguirán ocurriendo . El siguiente Cuadro N° 6 muestra los componentes estimados de UARL según el Grupo de Trabajo de la IWA.

Cuadro N° 6: Estimación de las pérdidas reales anuales inevitables (UARL). (7)

Componente de infraestructura	Pérdidas no visibles	Pérdidas reportadas	Pérdidas no reportadas	UARL Total	Unidades
Redes	9,6	5,8	2,6	18	Litros/km red/día/metro de presión
Conexiones de servicio, medidores en el borde de la calle	0,6	0,04	0,16	0,8	Litros/conexión/día/metro de presión
Tuberías entre el borde de la calle y los medidores de los clientes	16	1,9	7,1	25	Litros/km ej. tubería/día/metro de presión

Los valores que se muestran en la Cuadro N° 6 proporcionan una base racional pero flexible para predecir los valores de UARL para una amplia gama de sistemas de distribución, teniendo en cuenta la continuidad del suministro, la longitud de la red, el número de conexiones de servicio, la ubicación de los medidores de clientes y la presión promedio de operación. La UARL está determinada por la siguiente expresión :

$$\text{UARL(litros/día)} = (18 \times L_m + 0.80 \times N_c + 25 \times L_p) \times P$$

$$\text{UARL (m}^3\text{/year)} = (6.57 \times L_m + 0.292 \times N_c + 9.132 \times L_p) \times P$$

Donde  $L_m$  es la longitud de la red en km,  $N_c$  es el número de conexiones de servicio,  $L_p$  es la longitud total en km de la tubería subterránea entre el borde de la calle y los medidores de los clientes, y  $P$  es la presión media de funcionamiento en metros.

La ILI se está convirtiendo ampliamente en el indicador preferido en mu-



chos países y está siendo promovida continuamente por los miembros del Grupo de Trabajo sobre Pérdidas de Agua de la IWA. El ILI es la relación entre las Pérdidas Reales Anuales Actuales (CARL) y las Pérdidas Reales Anuales Inevitables (UARL)

$$ILI = CARL / UARL$$

El cálculo del ILI para un sistema de suministro de agua permite obtener una evaluación inicial de su condición y una descripción inmediata del manejo de pérdidas de agua reales utilizando el siguiente sistema de bandas.

Cuadro N° 7: Estimación ANC en un sistema según presión de servicio(8)

Categoría performance de ANC	ILI	ANC en Litros/conexión/día con una presión promedio de:				
		10m	20m	30m	40m	50m
<b>A</b>	1 - 2		<50	<75	<100	<125
<b>B</b>	2 - 4		50-100	75-150	100-200	125-250
<b>C</b>	4 - 8		100-200	150-300	200-400	250-500
<b>D</b>	>8		>200	>300	>400	>500

Categoría A: El potencial de reducciones de ANC es bajo

Categoría B: Posibilidades de mejoras .No requiere intervención urgente

Categoría C: Historial deficiente; requiere mejoras

Categoría D: Altamente ineficiente; reducción de ANC es imperativo y de alta prioridad

## 4. Hoja de ruta para la reducción de las pérdidas

Reducir las pérdidas de agua no es solo más rentable, sino que también se puede implementar casi de inmediato. El costo de desalinización de agua de mar es de 2.61 EUR por metro cúbico, el costo de reciclar las aguas residuales es 1,45 EUR por metro cúbico. Por el contrario, el costo de encontrar y reparar fugas es de solo 0.38 EUR por metro cúbico. Por lo tanto, optar por una reducción real de las pérdidas de agua no solo permite optimizar la gestión del agua sino ahorrar recursos económicos para disponer de más agua potable en un sistema.

Hay tres formas básicas de detección de fugas: inspección interna, externa y visual. De acuerdo a las formas indicadas, el Grupo de Trabajo de Pérdidas de Agua de la IWA definió los cuatro métodos principales de intervención para combatir las pérdidas de agua reales:

- ✓ Gestión de la presión.
- ✓ Control activo de fugas.
- ✓ La velocidad y calidad de las reparaciones.
- ✓ La gestión de la infraestructura.

### 4.1 Gestión de la presión

Dado que las presiones de funcionamiento a menudo están limitadas por la topografía local y los estándares mínimos de servicio especificados, pueden variar significativamente entre los sistemas, desde 15 metros hasta más de 30 metros, por lo que es difícil recomendar una presión adecuada que deba mantenerse. Dicho esto, sin embargo, desde el punto de vista de las fugas, se debe utilizar la presión mínima permitida, durante el mayor tiempo posible. La reducción de la presión no solo reduce la pérdida de agua a través de las fugas existentes, sino que también reduce la frecuencia con la que se producen nuevas fugas. El caudal de una fuga ( $q$ ) está determinado por la fórmula:

$$q = c h^\alpha \quad \text{donde}$$

$q$ = Caudal de fuga

$c$ =Coeficiente de fuga

$h$ = Presión de servicio

$\alpha$ = Exponente de fuga (0,5-2,7; media 1)

El cuadro siguiente muestra el impacto de la presión en una fuga por un orificio de 6 mm.

Cuadro N° 8. Caudales de fuga de un agujero de 6mm para distintas presiones y materiales de tuberías

Diámetro (mm)	Material Tubería	Exponente de fuga	Caudal (m³/h) a una presión de :		
			50m	40m	30m
6	Rígida (FD ; Acero)	0.5	1.800	1.610	1.394
6	Flexible (PVC;PE.)	1,5	1.800	1.288	837

A los efectos de la gestión de la presión en toda una red con presencia de diferentes materiales de tuberías, el exponente de fuga general promedio es de 1.0 .La relación presión-fuga es equivalente aproximadamente a la proporción de reducción del caudal de fuga en las grandes redes.

El aglomerado Mendoza, entre la PTA Alto Godoy, donde se ubican las reservas de agua potable más importantes y la Av. Costanera existe un desnivel cercano a los 50 m. Indudablemente con bajos consumos de noche y en invierno, las tuberías y conexiones de la red están sometidas a presiones significativas, contribuyendo a mayores pérdidas físicas y frecuencia de roturas.

El Equipo de Gestión de la Presión del Grupo de Trabajo sobre Pérdidas de Agua de la IWA (WLTF) recomienda el uso del Concepto FAVAD (Descargas de Área Fija y Variable), para este tipo de predicciones. La investigación mostró que el caudal de fuga L en sectores individuales de un sistema de distribución varía con la presión PN1, donde el exponente N1 promedió 1,15 pero podría variar de 0,5 a más de 2,0. El concepto FAVAD atribuye esta variabilidad a que algunos tipos de fugas tienen áreas fijas (N1 = 0,5) y otros tienen áreas que varían con la presión, lo que resulta en valores de N1 de 1,5 o más. La ecuación básica de FAVAD para analizar y predecir los cambios en el caudal de fuga (L0 a L1) a medida que la presión media cambia de P0 a P1 es

$$L1/L0 = (P1/P0)^{N1}$$

Para la gestión de la presión, los pasos e instalaciones básicos son siempre similares: primero, tiene que seleccionarse un sector de gestión de la presión (SGP) conveniente y se lo debe separar de zonas vecinas cerrando válvulas de aislamiento. Se debe instalar en el punto de ingreso al SGP una válvula reductora de la presión (VRP), un sensor de presión y un medidor de caudal. La modulación de la presión basada en el tiempo permite fijar una presión P2 más alta para el día y una presión más baja para la noche cuando se reduce el consumo. La gestión de la presión solamente alivia los impactos, pero no remedia las causas de la pérdida de agua. Por lo tanto, la gestión de la presión siempre es un componente de un conjunto de medidas requeridas para una reducción exitosa de las pérdidas de agua en el corto plazo.

### **4.3 Gestión de pérdidas mediante Áreas de Medición Distrital (DMA)**

La subdivisión de grandes redes de distribución de agua en un número de distritos de medición, denominados DMA , traducción de versión en inglés, tienen la ventaja de que se puede ubicar fugas mucho más temprano y con más precisión. Cambios significativos de caudales dentro de un área de medición se detectan monitoreando los caudales de ingreso y de salida de manera regular. Como resultado de esto, los tiempos reducidos de percepción, ubicación y reparación para las nuevas fugas se reducen de manera significativa. Adicionalmente, se puede cuantificar el nivel de fuga para distintas áreas y se puede dirigir eficientemente la detección de fugas y actividades de reparación a las áreas más problemáticas.

Crear un DMA es el primer paso para ubicar y reparar las fugas principales y reducir los periodos de interrupción del suministro. Otro beneficio es la capacidad que tienen para conducir evaluaciones de ANC periódicas, comparando volúmenes de ingreso netos con el consumo facturado de los clientes en el mismo periodo, para monitorear el nivel de fugas.

Los DMAs se clasifican en tres tipos: DMA de ingreso único, DMA de ingresos múltiples y DMAs en cascada, tal como se ilustra en la siguiente Figura.

Figura N° 2: Diseño típico de los DMAs



El diseño del DMA requiere un buen conocimiento de la red de suministro de agua. Es indispensable la existencia de una red completa, actualizada con información topográfica. Por otro lado, se debe disponer de patrones de consumo de agua y datos operativos sobre caudales y presiones. El diseño debe considerar los siguientes reglas generales.(9)

- Se deben crear los límites de DMA cerrando válvulas de aislamiento.
- Los límites del DMA deben aprovechar límites naturales (p.ej. ríos, ferrocarril, vías principales) para minimizar el número de válvulas de aislamiento.
- Las válvulas de aislamiento tienen que estar claramente marcadas para evitar que personal no autorizado de la empresa las abran accidentalmente.
- Las variaciones de elevación del terreno deben ser mínimas en el área del DMA.
- Cada DMA debe tener de preferencia, en lo posible, un punto de suministro único medido con medición.
- Puede ser necesario o útil abastecer a un DMA por medio de dos válvulas de ingreso equipadas con medidores de caudal para cumplir con las necesidades del sistema.

- Todos los medidores de caudal deben dimensionarse e instalarse correctamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Debe respetarse las regulaciones que rigen las presiones mínimas del servicio, las restricciones locales debido a la topografía y altura de los edificios así como las necesidades de la lucha contra incendios.
- También se pueden promover y convertirse en sectores de gestión de la presión (SGPs) instalando válvulas reductoras de presión (VRPs) en sus puntos de entrada y en sectores del DMA, como indica figura siguiente:

Figura N° 4: Sistema de gestión de Presión(SGP)



La IWA recomienda que los DMAs en áreas urbanas tengan entre 500 y 3.000 conexiones de servicio. La Asociación Técnica Alemana para el Gas y el Agua (DVGW), sugiere una longitud total de tuberías dentro de un DMA mínima de 4 km y máximo de 30 km., dependiendo de la exactitud deseada de control de pérdidas de agua.

Una vez que los límites de un DMA se han determinado, se debe verificar la hermeticidad de las válvulas de aislamiento existentes, ya que es esencial. Terminado el control de válvulas de corte, se realizará una prueba de presión cero, preferiblemente durante un periodo de consumo bajo y luego de haber informado a los clientes, para verificar que el

DMA está completamente aislado. Si la presión cae a cero, indica que los límites del DMA son herméticos. Si la presión no cae a cero, es muy probable que una válvula de aislamiento no esté completamente cerrada o que haya una conexión desconocida a una zona adyacente.

Las fugas se calculan como la diferencia entre el caudal ingresante total al DMA durante un periodo de tiempo y el consumo de los clientes dentro del mismo periodo. El método más común para determinar el nivel de fuga en un DMA es analizar en el periodo de caudal mínimo nocturno (CMN), que ocurre usualmente entre las 2 y las 4 de la mañana en las áreas urbanas. El CMN debe ser el mínimo de una hora del balance de todos los caudales ingresantes y salientes registrados del DMA. Este caudal mínimo durante este periodo y la fuga representan el porcentaje máximo del caudal ingresante neto en el DMA. Las fugas no reportadas y las fugas no visibles constituyen la fuga total.

Luego de la determinación del volumen de fugas, se inicia la campaña intensiva de localización y reparación de fugas para eliminarlas. Como consecuencia, el caudal que ingresa al DMA debe consistir sólo del consumo de los cliente y de la fuga de no detectable. El volumen de fuga identificado debe registrarse como un valor de referencia para establecer los objetivos de fuga. Los siguientes software de modelización y análisis de la distribución de agua pueden utilizarse : WaterCAD - Bentley (USA) y EPANET (gratis). Mas adelante se indican los sistemas de localización de fugas no visibles.

## **4.4 Sistemas de localización de fugas no visibles**

### **4.4.1 Métodos acústicos**

Todos los métodos acústicos se basan en la detección de los sonidos producidos cuando el agua se escapa por las fugas. El sonido se propaga de tres maneras posibles: en primer lugar, a través de las propias tuberías y accesorios, en segundo lugar el ruido generado contra el medio de relleno de la zanja y, en tercer lugar, cuando el agua escurre en la zanja donde está instalada arrastrando material del relleno.

- **Micrófonos de tierra**

Con la ayuda de micrófonos de tierra, a menudo también llamados geófonos, las vibraciones sonoras se hacen audibles y según el equipo también visibles, luego se filtran y amplifican. Para ello, el micrófono se coloca en el suelo a intervalos cortos. A medida que los ruidos de fugas se transmiten a través del suelo a la superficie, el operador del dispositivo puede distinguir los ruidos causados por fugas filtrados de otros ruidos. Algunos proveedores de referencia internacionales son:

SebaKMT GmbH; H. Sewerin GmbH; Halma Water Management Ltd.

<https://www.youtube.com/watch?v=Fj-gncRzgKk>

- **Correlacionadores de ruido de fuga**

Los equipos Correlacionadores a través de una notebook calcula los tiempos de tránsito de los sonidos y se ubica la fuga. Mediante dos sensores conectados a accesorios de la red, a una distancia de 100 metros, graban los sonidos, que se envían al equipo correlacionador a través de transmisores y se correlacionan allí con el software. Los sensores, que registran ruidos de fugas en diferentes puntos de la tubería y dependiendo de varios factores, como el material de la tubería y la longitud de las secciones correlacionadas, pueden hacer una predicción sobre la ubicación de la fuga. Algunos proveedores de referencia internacionales son: SebaKMT GmbH; TROTEC GmbH; H. Sewerin GmbH ; MWP Inc.

- **Registradores de ruidos**

Los registradores de ruido se instalan en puntos accesibles de la red (válvulas, etc.) para escuchar y registrar las vibraciones sonoras causadas por fugas que se transmiten a través de tuberías y accesorios. La idea básica es que los ruidos de fuga se registran durante los períodos con un bajo nivel de ruido externo, es decir, especialmente por la noche, y luego se pueden evaluar para identificar fugas. Los registradores generalmente se dejan en el campo durante dos noches y luego se recogen nuevamente o se colocan permanentemente en una posición estacionaria para identificar las fugas ocurridas de inmediato. El método se recomienda especialmente en lugares donde es muy ruidoso durante el día por tráfico, pero al mismo tiempo muy silencioso de noche. Algunos proveedores de referencia internacionales son:



H. Sewerin GmbH (Germany); Halma Water Management Ltd. (UK); Fuji Tecom Inc. (Japan)

- **Hidrófonos con cable**

Los sonidos de fuga se graban y transmiten mediante un hidrófono con cable. Este se impulsa por el flujo de agua a través de las tuberías por estar fijado a un paracaídas. El paracaídas se abre y el dispositivo flota a lo largo de la tubería al 50-100% de la velocidad actual, grabando los sonidos y transmitiéndolos simultáneamente a través del cable. También envía una señal que le permite localizar su posición actual desde la superficie. Tan pronto como se detecta un sonido de fuga, el dispositivo se detiene y posiblemente se retrae para colocarlo lo más cerca posible del punto de fuga potencial. El operador con el receptor en la superficie ahora localiza la señal del dispositivo con una precisión milimétrica y marca el punto. Algunos proveedores de referencia internacionales son: <https://puretechltd.com/technology/sahara-leak-gas-pocket-detection/>

- **Hidrófonos flotantes**

En este equipo los sonidos de fuga son grabados por un hidrófono flotante que es propulsado a través de las tuberías por el flujo del agua. La fuga se localiza mediante el análisis posterior de los datos registrados del momento preciso en que el dispositivo registró ese sonido. Usando un dispositivo a medida, el hidrófono se inserta a, través de una válvula. Luego, impulsado por el flujo de agua, se desplaza flotando en el interior de la tubería, registrando todos los ruidos. El dispositivo se retira al final de su paso con la ayuda de una red instalada. con un marco del diámetro de la tubería, para garantizar que la red esté completamente estirada y cubra todo el diámetro de la tubería. Dependiendo del fabricante, se recomienda distancias de inspección entre 500-1000 metros, pero depende en gran medida de los posibles puntos de acceso a la tubería. La velocidad mínima óptima es de 0,3 m/s. Válvulas de compuerta de 100-150 mm, son las mejores para la inserción y extracción del equipo. Algunos proveedores de referencia internacionales son: <http://www.puretechltd.com/technology/smartball-leak-detection/> <https://youtu.be/dAq1U9tNqMs>

#### 4.4.2 Métodos no acústicos

Los métodos descritos anteriormente pueden detectar fugas que producen una cierta cantidad de ruido. Se han desarrollado otros métodos para detectar pérdidas de agua por fugas.

- **Drones termográficos**

Cámaras termográficas montadas sobre drones muestran gráficamente pequeñas diferencias de temperaturas en la superficie de la tierra. Las fugas provocan cambios característicos en la temperatura de las superficies, porque el agua potable tiene una temperatura diferente a la del suelo circundante y debido a la extracción de calor resultante de la evaporación, proporcionan información sobre la ubicación de posibles fugas. Durante el sobrevuelo, se determinan los puntos de interés, es decir, los puntos en los que existe una cierta probabilidad de fugas porque se observan diferencias de temperatura características cerca de la tubería. La combinación de imágenes térmicas con imágenes reales simplifica enormemente la interpretación de los resultados. Esta pre-localización, se comprueban utilizando los métodos acústicos para localizar fugas con una mayor precisión.

Las características de vuelo de dron influyen en el precio más que las de la Cámara Termográfica. Existen empresas que brindan el servicio. Algunos proveedores de referencia internacionales son:

<https://www.solexperts.com/en/services/thermal-leak-detection-on-pipelines>

<https://silixa.com/products/ultima-dts/>

- **Radar satelital (10)(11)**

Existen muchos satélites que proporcionan datos geoespaciales para el posible uso de detección de fugas por ej. Landsat: NASA/Goddard Space Flight Center Conceptual Imagen Lab; Sentinel 1&2: Rama.

Las Imágenes satelitales tomadas con un radar de apertura sintética (SAR), del inglés Synthetic Aperture Radar, es un tipo especial de radar que permite obtener imágenes de alta resolución a larga distancia y pueden penetrar hasta dos metros de profundidad en el suelo. Esta se-

ñal se refleja y las reflexiones son registradas por el satélite. La imagen del radar se transmite al proveedor de servicios y este las analiza con un software patentado. Utilizando el análisis espectral y la ubicación de estos puntos, se compara con la red de tuberías para ubicar posibles puntos de interés (POI). Luego se verifican con equipos de detección convencionales para confirmar su ubicación exacta.

En un solo paso elevado, se pueden encontrar hasta el 50% de las fugas. Esta tasa aumenta gradualmente con más sobrevuelos en un ángulo diferente. Dependiendo de otros factores, la aplicación es competitiva a partir de un mínimo de 250 - 800 km de longitud de red. El método está disponible como servicio privado. Para mayores detalles ver las siguientes páginas Web.

<https://asterra.io/industries/>

<https://www.rezatec.com/services/water-management/pipeline-risk-assessment/>

- **Gas de rastreo:**

Se realiza con un gas trazador que se inyecta en la tubería. El gas ultraligero (helio o hidrógeno mezclado con nitrógeno) se difunde a la superficie a través de orificios en la tubería y así permite localizar fugas en la tubería. La sección de la tubería a investigarse tiene que salir de servicio y se la debe aislar cerrando válvulas de seccionamiento. Luego, se inyecta gas en la sección aislada del tubo. El gas que escapa a través de las fugas sube a la superficie y se puede detectar utilizando detectores de gas.

Dado que este método requiere mayor tiempo, solo se usa si otros métodos, especialmente los métodos acústicos, fallan. Sin embargo, dado que esto no suele ser así en el 100% de la red, este método debe entenderse como un método complementario.

<https://www.fastgmbh.de/en/products/special-devices/gas-check-h2>

- **Perros rastreadores**

Los perros rastreadores especialmente entrenados son conducidos con correa o sin correa, siguiendo el curso de las tuberías y olfatean el olor característico de cloro causado por una fuga de agua potable para loca-

lizarla. En general los pastores alemanes, los labradores Retriever y los Weimaraners se utilizan como perros rastreadores. Una breve encuesta realizada reveló que la raza más utilizada para la detección de fugas de agua es el Springer Spaniel Inglés (12).

<https://www.the-sniffers.com/pipeline-integrity/field-surveys-and-services/leak-detection-with-sniffing-dogs/>

## Referencias

1. Falkenmark, M. (1989). The massive water scarcity now threatening Africa: Why isn't it being addressed? *Ambio*, Vol. 18, No. 2 (1989), pp. 112-118
2. Cobb, C.W. and P.H. Douglas (1928) "A Theory of Production", *American Economic Review* 18 (supplement): 139-165
3. <https://www.argentina.gob.ar/enohsa/guias-para-elaboracion-de-proyectos>. REPÚBLICA ARGENTINA-ENTE NACIONAL DE OBRAS HÍDRICAS DE SANEAMIENTO.
4. Lambert, A. O. y Hirner, W., "Losses from Water Supply Systems: Standard Terminology and Recommended Performance Measures. Este documento fué presentado por la International Water Association (IWA) en el Congreso de Berlín en Octubre 2001 y publicado en el *Journal of Water Science and Technology: Water Supply* 2(4), August 2002.
5. WRC Research Commission; Pretoria, South Africa;" E-Tools", 2022 <https://www.wrc.org.za/https-search-wrc-org-za/e-tools/>
6. Taha M. AL-Wassail; Mohamed E. Elkhider; Saroj K. Sharma y Maria D. Kennedy. "A review of nonrevenue water assessment software tools *Wiley Interdisciplinary Reviews*"; DOI: 10.1002/wat2.1413 *Water*; March 2020.
7. A. Lambert, T. Brown, M. Takizawa y D. Weimer, «A review of performance indicators for real losses from water supply systems», *Journal of Water Supply: Research and Technology - Aqua*, vol. 48, N° 6, pp. 227-237, 1999.
8. Lambert, A.O., and Marco Fantozzi. "Recent developments in Pressure Management". Presentado en la IWA Specialized Conference 'Water Loss 2010', Sao Paulo, Brazil, June 2010.

9. Morrison, J., Tooms, S y Rogers, D., "District Metered Areas Guidance Notes". IWA Publishing, Londres, Reino Unido, 2007.
10. Stefan-Ziemendorff. "Comparison of suitable leak detection methods". GIZ. Junio 2022.
11. IWA Publishing, Londres ;"Comparación métodos IWA". : <http://iwaponline.com/ebooks/book-pdf/1078453/wio9781789060850.pdf>.
12. Jenny Woodward," Sniffer dogs track down water leaks in vast pipeline system". 2 Mar 2019 <https://www.abc.net.au/news/2019-03-03/water-leak-pipe-sniffer-dogs-qld/10844504>.

# Agua como recurso estructurante del territorio urbano de Mendoza

*María Verónica D’Inca<sup>1</sup>*

## Resumen

El área metropolitana de Mendoza (AMM) se destaca como la principal metrópolis del oeste argentino, con una población de aproximadamente 1.200.000 habitantes, lo que representa el 63% de la población provincial. Esta región, situada en una planicie árida a los pies de la Cordillera de los Andes, enfrenta desafíos significativos relacionados con la disponibilidad de agua, dado que el 97% de la superficie provincial no está irrigada. La urbanización del AMM ha estado históricamente ligada a la sistematización del recurso hídrico, esencial tanto para la agricultura como para el consumo humano. La ciudad de Mendoza fue fundada en 1561, siguiendo un diseño morfológico en damero que incluía acequias para el abastecimiento de agua. A lo largo de los siglos, la ciudad ha experimentado transformaciones significativas, especialmente tras un devastador terremoto en 1861 que permitió la implementación de nuevas ideas urbanísticas. La expansión del AMM se ha caracterizado por un crecimiento urbano que ha ido desplazando la actividad agrícola, lo que ha generado preocupaciones sobre la sostenibilidad del recurso hídrico en un contexto de cambio climático. Desde finales del siglo XX, la estructura urbana del AMM ha enfrentado desafíos relacionados con la expansión descontrolada y la necesidad de una planificación urbana más efectiva. La legislación provincial ha comenzado a regular aspectos de la ocupación del suelo, estableciendo pautas para el fraccionamiento de terrenos y la provisión de servicios básicos. Sin embargo, el crecimiento urbano ha llevado a la conurbación de la ciudad capital con

---

1 Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad de Mendoza. Facultad de Ingeniería y Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Cartografía, investigación y formación para el Ordenamiento Territorial, Universidad Nacional de Cuyo.

los departamentos vecinos, creando una mancha urbana continua que plantea interrogantes sobre la calidad de vida y la gestión del agua en el futuro. En resumen, el agua ha sido un recurso fundamental en la configuración del territorio urbano de Mendoza, y su gestión adecuada es crucial para enfrentar los retos que presenta el crecimiento urbano y el cambio climático. La planificación urbana debe adaptarse a estas realidades para preservar la identidad de la “ciudad oasis” y garantizar un desarrollo sostenible.

## **1. Introducción**

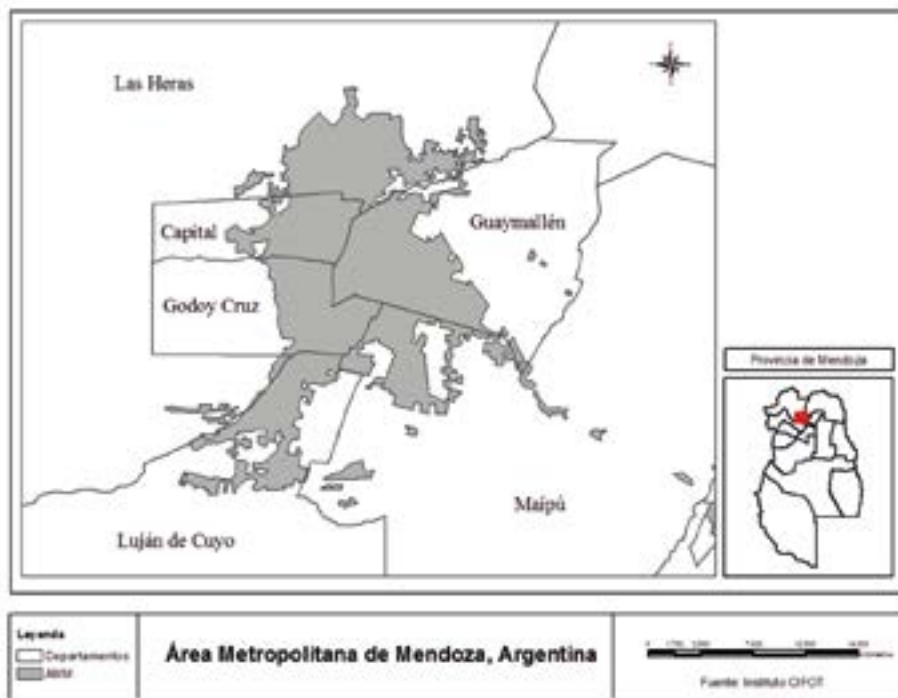
El área metropolitana de Mendoza (AMM) es la principal metrópolis del oeste argentino, y la cuarta en importancia del país, ubicada en la provincia homónima. Se encuentra emplazada a los pies de la Cordillera de los Andes, en una planicie árida. Cuenta con una población aproximada de 1.200.000 habitantes, es decir, el 63% del total de población provincial. La misma se extiende en 255 Km<sup>2</sup>, lo que representa un 0,17% del total del territorio provincial (148.827 Km<sup>2</sup>). Administrativamente, la conforman 6 municipios diferentes: Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Maipú, Luján y Las Heras. (Fig.N° 1)

El 97% de la superficie provincial no se encuentra irrigada, y el desarrollo del AMM ha estado vinculado a la sistematización del recurso hídrico, tanto para la actividad agrícola como para el consumo humano. Por ello es que la población provincial se concentra en 3 oasis de riego: oasis norte, centro y sur. El AMM y su área rural circundante forman parte del oasis norte de la provincia. En cada uno de ellos, no sólo se produce la mayor concentración demográfica, sino también de actividades económicas e inversiones.

Problemas como la expansión urbana y el retroceso de la actividad agrícola en un escenario de cambio climático y su consecuente menor disponibilidad de agua comienzan a preocupar a las gestiones locales, provinciales y a la población en general.

La estructura urbana del AMM ha manifestado transformaciones desde finales del siglo XX que ponen en jaque a la tradicional morfología urbana caracterizada como “ciudad oasis”. Este trabajo busca abrir interrogantes sobre los cambios que se deben operar desde el urbanismo y la planificación urbana para no perder la característica de “ciudad bosque” en un escenario complejo de escasez hídrica, ya que el agua sistematizada a través de una red de canales y acequias posibilitó el desarrollo de esta. El sistema de acequias y arboledas es admirado desde el punto de vista funcional y paisajístico (Bormida, 1983-1986) y conforma lo que se denomina “ciudad oasis”.

Fig. N° 1: Área Metropolitana de Mendoza



Fuente: Instituto CIFE, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo

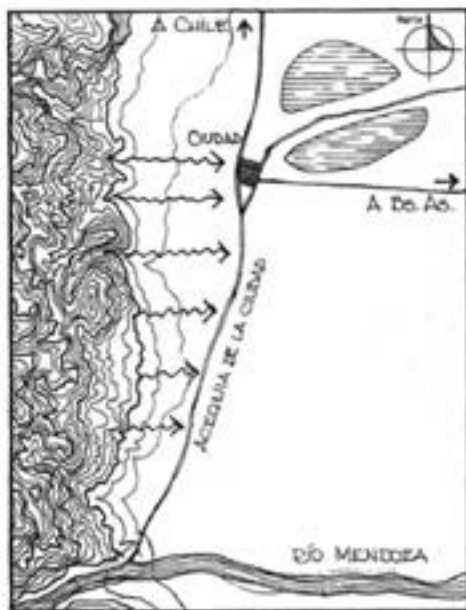


## **2. La estructura urbana y la ciudad oasis: breve reseña histórica de su expansión**

La ciudad de Mendoza fue fundada en 1561 de acuerdo a las pautas morfológicas emanadas desde España. Como toda ciudad latinoamericana, fue organizada con un trazado en damero. Como menciona Ponte (Ponte, 1987), el polígono funcional fue localizado al lado de la Acequia de la Ciudad. De ella se abastecía la ciudad fundacional de agua potable y riego. Esta acequia era preexistente, su trazado había sido sistematizado por las poblaciones originarias. (Fig. N° 2)

La trama original contaba con el trazado de acequias, cumpliendo la función de provisión de agua, aprovechando la doble pendiente natural del terreno Oeste-Este y Sur-Norte. El desierto lleva a concebir una ciudad totalmente sombreada por árboles, donde se coordina una estructura vegetal con la edificación. Es un oasis en damero, para el cual se implementa un original sistema de riego urbano, basado en el que se emplea aquí en la agricultura. Consiste en una red de canales y acequias que utiliza el agua de deshielo de las montañas y se traza acompañando la trama de circulación. (Bórmida, 1983-1986)

Fig. N° 2: Localización ciudad de Mendoza y acequia de la ciudad 1561-1776.



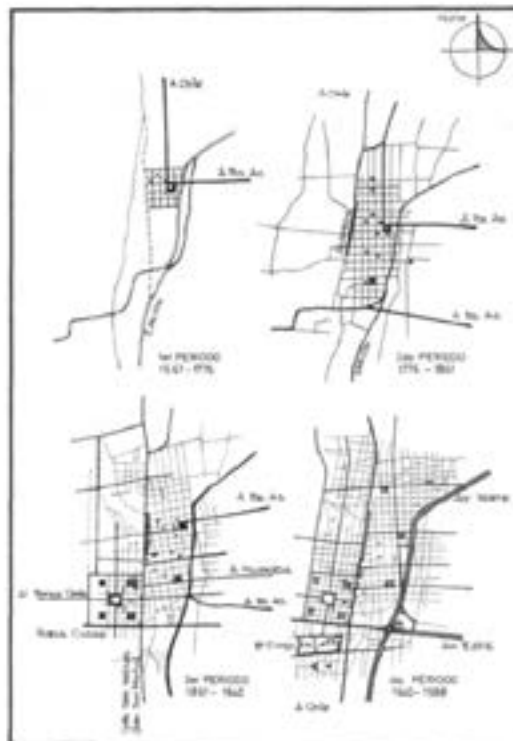
Fuente: Bórmida & Dabul, 1989-1990. Pag. 159

En 1861 un terremoto altamente destructivo brinda la oportunidad de imponer las nuevas ideas del urbanismo higienista y, emplazándose desfasado de la ciudad vieja que yacía en ruinas, se concreta una nueva ciudad con un trazado ortogonal, 5 plazas ubicadas simétricamente y acequias que acompañan el trazado de calles que permiten la forestación de los espacios públicos (calles, veredas y espacios verdes). (Fig. N° 3)

Prácticamente, este es el momento inicial de la expansión del AMM: se abren nuevas calles, llega el ferrocarril, se construye un acueducto para la provisión de agua desde el Challao (localidad al Oeste de la ciudad), se emplaza el Parque General San Martín, se traza la línea tranviaria que conecta este núcleo inicial con localidades dispersas. A mediados del siglo XX la ciudad de Mendoza ya cuenta con el Acceso vial desde el Este, lo que condujo la expansión urbana hacia esa dirección. (Schilan de Becette, 1981)

La superficie del área urbana pasa de 37 km<sup>2</sup> en 1950 a 80 km<sup>2</sup> en 1977. El cinturón periurbano del Área Metropolitana de Mendoza se caracterizaba hasta 1970 por la actividad agrícola - industrial del vino. El área agrícola crece en forma explosiva, superando el área de influencia del Zanjón y llegando a conformar un oasis artificial unitario, de gran extensión, con los ríos Mendoza y Tunuyán. Se produce una nueva subdivisión de la tierra, caracterizada por el minifundio. Toda esta transformación está alentada por la nueva legislación protectora, como La Ley de Aguas de la provincia, y obras públicas de gran envergadura como el dique Cipolletti. (Bormida & Dabul, 1989-1990)

Fig. N° 3: Ciudad de Mendoza: emplazamiento fundacional y nueva ciudad



Fuente: Bórmida & Dabul, 1989-1990. Pag. 164

Las localidades de Maipú y Luján de Cuyo, hasta entonces, eran ciudades no vinculadas a la mancha urbana. Las inversiones del gobierno provincial y nacional en materia de infraestructura vial permitieron la refuncionalización de las rutas nacionales N° 7 y N° 40, convirtiéndose en autovías (Accesos Este, Norte y Sur respectivamente), permitiendo desarrollos urbanos a la vera de estos y conectando estas localidades urbanas hasta entonces ciudades satélites del Gran Mendoza. (Schilán de Becette, 1981)

El incremento de población urbana en estos años deriva en la necesidad de aumentar la disponibilidad de superficie para usos de tipo urbano, tanto residencial como comercial, por ello se avanza sobre nuevas tierras y predios cuyo uso primero era la actividad rural. El incremento de áreas residenciales muestra la consolidación de barrios tradicionales cercanos al microcentro de Capital y las cabeceras departamentales de las localidades cercanas. También forman parte del proceso las acciones del Estado en materia de erradicación de villas inestables, sobre todo en oportunidad del Mundial de Fútbol 1978 y la verticalización y construcción de viviendas en propiedad horizontal.

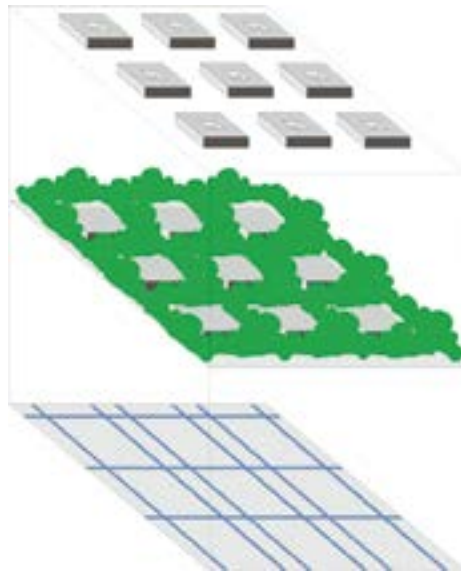
Otro de los procesos asociados a esta etapa de desarrollo urbano del AMM es la primero espontánea y luego racionalizada agrupación de industrias en áreas netamente urbanas junto a vías de circulación importantes. Esta dinámica responde a la consabida migración de población desde las áreas rurales hacia las ciudades en busca de nuevas oportunidades y trabajo en el sector industrial.

Las dinámicas urbanas del período experimentan el crecimiento de las áreas comerciales, cuya extensión fuera del microcentro de la ciudad se desarrolla por ejes de importancia, que vinculan con el resto de los departamentos del AMM. Esta tendencia se generaliza a tal punto que la estructura del AMM se organiza fundamentalmente de acuerdo a un crecimiento que sigue las líneas o ejes viales principales. Los ejes del ferrocarril y del sistema de riego van perdiendo protagonismo como ejes vinculantes, en contraposición con los ejes viales, cuya extensión y desarrollo van marcando las dinámicas de crecimiento urbano. Es a los la-

dos de estos ejes en los que se localizan los nuevos barrios, la extensión de las áreas comerciales y las incipientes áreas industriales.

La ciudad crece y se “estira” conforme a las vías de circulación más importantes, replicando el patrón morfológico de calle, acequia y manzana urbana. (Fig. N° 4)

Fig. N° 4: Patrón morfológico ciudad oasis: edificación, masa arbórea y acequias



Fuente: Elaboración propia en base a Bórmida, 1983-1986

La generalización de la provisión de agua potable por medio de la instalación de agua corriente domiciliaria, restringe la función de las acequias al riego del arbolado callejero y como sistema de desagüe pluvial. (Ponte, 2006)

La estructura urbana del AMM cuenta con dos tipos de ejes estructu-

rantes, las vías de circulación principales como avenidas y accesos a la ciudad y los canales colectores aluvionales los y las grandes acequias y zanjonés. Los primeros conforman el paisaje de canales secos que brindan la protección ante la ocurrencia de aluviones y los segundos otorgan el recurso necesario para el riego de parques, plazas y arbolado público.

A fines de los 70 y principios de los años 80 se comienza a regular, a través de la legislación provincial, algunos aspectos que tienen que ver con la expansión urbana y la ocupación del suelo. Un primer antecedente en el año 1979 es la Ley N° 4341 de Loteo o fraccionamiento, actualmente en vigencia, que establece los requisitos necesarios para fraccionar o lotear terrenos. Presenta los pasos reglamentarios necesarios para la presentación de los proyectos de loteo o fraccionamiento de terrenos, en donde las autoridades son, en primer lugar, la Municipalidad, que evalúa los informes de proyecto, y en segundo lugar el Consejo de Loteos, que a través de dictamen realiza la aprobación definitiva del proyecto. La relevancia de esta ley radica en que fija pautas de ocupación del suelo o de tipología urbana del AMM e intenta influir sobre los nuevos procesos de expansión urbana al reglamentar el tipo de terrenos y dimensiones dentro del área urbana y suburbana. Para ello establece tres tipos de terrenos: terrenos de más de 5.000 m<sup>2</sup>, terrenos menores o iguales a 5.000 m<sup>2</sup> y fraccionamientos del Instituto Provincial de la Vivienda.

En general se crean obligaciones relacionadas con la disponibilidad de circulaciones, de ochavas, espacios libres, disponibilidad de servicios, longitud y ancho de los accesos peatonales y vehiculares, etc. Para ello se debe prever la posibilidad de extensión hasta el área a fraccionar de servicios e instalaciones como agua potable, agua de riego, colectora cloacal, luz, pavimento y otros.

Hacia mediados de los años ochenta la ciudad sufre un proceso de conurbación en la que la ciudad capital y los departamentos vecinos comienzan a conformar una sola mancha urbana.

Desde los años ochenta, la planificación de la ciudad queda sujeta a la mencionada ley de loteos y fraccionamientos y a los planes de obras

públicas definidos por los gobiernos que se suceden. Estas obras, en su mayor parte de infraestructura vial, definen las líneas y áreas de crecimiento del área metropolitana entre los años 80. Mediante estas obras la ciudad gana en conectividad y accesibilidad hacia zonas no urbanizadas, lo que permite el inicio de una etapa de consolidación de una primera periferia de crecimiento, en la que, si bien se conserva la unidad “calle-acequia-árbol”, las nuevas áreas residenciales comienzan a conformar un palimpsesto de formas diferentes de manzanas y trazas.

Comienza la preocupación sobre la forma de crecimiento del Gran Mendoza y se crea la Comisión de Planificación del Gran Mendoza y del Oeste (1979). Esta comisión reúne a profesionales y se trabajó sobre ideas de planificación basadas en un diagnóstico sobre la mancha urbana en crecimiento y sus vínculos con la Ruta 7 (vínculo con Buenos Aires) y la ruta Internacional a Chile. Comenzaba a vislumbrarse la importancia, otorgada años más tarde, a las vinculaciones bioceánicas en el Cono Sur de América del Sur y su localización estratégica. Estos intentos de estudios para la planificación urbana son consecuencia de una expansión periférica en forma de suburbio, tanto por la ocupación de grandes predios por vivienda social como por el asentamiento de viviendas de clases medias hacia áreas con mayor calidad ambiental o simplemente con más posibilidades de adquisición de tierras por costos un poco más bajos que en las áreas consolidadas, contando con una accesibilidad mejorada por las obras de infraestructuras concretadas y avanzando sobre áreas agrícolas y sobre el piedemonte.

La profundización de los problemas económicos a nivel nacional figurado en la depreciación de los salarios, la desocupación y la hiperinflación que se incrementa a fines de los años 80 ´ provoca un aumento de la pobreza y rupturas sociales muy marcadas que tienen su representación en el ámbito urbano.

Las crisis en ámbitos rurales se tornan difíciles y se consolida el proceso de abandono de tierras agrícolas. Para el año 1986 el 70 % de la población provincial era urbana y se concentraba aproximadamente el 55% en el AMM.

Los barrios de promoción social proliferan en este periodo y se ve incrementada la ocupación en las zonas cercanas a la ciudad, principalmente en el área del piedemonte que corresponde a los departamentos de Capital, Las Heras y Godoy Cruz. El terremoto del año 1985 causa daños en las viviendas, para las familias de clase media se promocionan planes de vivienda social y las familias de menos recursos, que no logran acceder a estos planes, van a incrementar la densidad de las villas inestables que se localizaban en los departamentos antes nombrados, sobre áreas de riesgo o en cauces de canales. Aparecen, además, los primeros barrios privados localizados también en estas áreas frágiles cercanas a la ciudad.

Las sucesivas crisis de la época, el agotamiento del modelo vitivinícola y la reducción de la intervención estatal producto de políticas económicas liberales provocan el abandono de las tierras agrícolas y un aumento de los residentes urbanos que migran desde la periferia.

Los años `90 marcan el inicio de una etapa caracterizada por el retroceso del Estado como “planificador” y el protagonismo de las inversiones y de las decisiones empresariales con respecto al desarrollo urbano. El modelo neoliberal de la época produjo la apertura del país y la provincia al mercado internacional acompañado por la privatización de servicios tradicionalmente estatales.

Se incrementa notablemente la inversión privada en construcción y hay un retroceso de la obra pública en materia de vivienda, sólo se dirigía la inversión estatal hacia obras de infraestructura vial, como por ejemplo la construcción del corredor del Oeste que vincula el departamento de Luján de Cuyo con la capital provincial.

Esta falta de inversión estatal en materia de vivienda y creación de suelo urbano provoca que la oferta y demanda de tierras para la residencia esté determinada por inversores inmobiliarios que eligen zonas de bajos costos para obtener mayores rentabilidades, así se ubican en zonas agrícolas próximas a vías de comunicación de fácil acceso a la ciudad o en ámbitos frágiles, siguiendo la iniciativa de la década anterior, am-



parados en excepciones reglamentarias. Aumentan también los barrios privados en estas zonas incrementando la fragmentación urbana.

El 26 de agosto de 1992 se sanciona la Ley N° 5961 de preservación del medio ambiente. Tiene como objetivo, según el Art. 1°, la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza, a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable, siendo sus normas de orden público. Declara, además, de interés provincial las acciones y actividades destinadas a la preservación, conservación, defensa y mejoramiento de los ambientes urbanos, agropecuarios y naturales y todos los elementos constitutivos. Determina que esas acciones comprenden el ordenamiento territorial y la planificación de los procesos de urbanización, poblamiento e industrialización en función de los valores del ambiente. Esta nueva normativa implica la incorporación de las nuevas ideas de sustentabilidad ambiental aplicada a los proyectos de índole urbana, lo que deriva en nuevos procedimientos administrativos. Sin embargo, poco impacto tuvo en las transformaciones que el AMM experimentó.

Durante esta década se consolida el modelo de crecimiento urbano disperso, trayendo consigo nuevos problemas a la gestión urbana. El avance urbano se realiza sobre áreas agrícolas y comienza una pérdida sistemática de la superficie de oasis cultivada, así como también sobre el área de piedemonte, cuyas dificultades radican en los riesgos aluvionales, la fragilidad ecosistémica y la pérdida de los servicios ambientales que éste ofrece a la ciudad aguas abajo, como también la falta del servicio de agua potable de red y de riego.

La crisis de 2001 detuvo la expansión liderada por los desarrolladores privados, pero a partir de 2003 se produjo un nuevo impulso, a un ritmo más acelerado, avanzando en gran medida sobre áreas del sur de la ciudad. Se dispara la competencia por el uso del suelo y comienzan a implantarse construcciones de propiedad horizontal. La mayoría de estas nuevas inversiones, de tipo residencial, de alto o muy alto valor de mercado. Hacia el año 2009 se contabilizaban más de 180 urbanizaciones *privadas en la aglomeración* (Lentini, 2010) y aparecen barrios cerrados

en zonas no tradicionales cómo es el caso de Las Heras y Guaymallén.

Hacia comienzos de la década, surge una propuesta de parte del Consejo Empresario Mendocino (CEM), el Plan Estratégico Mendoza 2010. El mismo fue formulado con una metodología participativa con representación de los actores sociales principales de la provincia. Su análisis identifica fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la Provincia y sus resultados son estrategias y proyectos vinculados a éstas.

El plan atiende la intención de posicionamiento internacional de Mendoza, situación que tiene que ver particularmente con la visión empresarial del plan y como producto de una década de apertura económica. Este plan fue lanzado sin grandes estridencias porque al término de su formulación estalla la crisis del año 2001, por lo que los intereses de la sociedad y de los dirigentes estuvieron concentrados en los difíciles momentos vividos.

### **3. Proceso de ordenamiento territorial, cambio climático, expansión urbana continua: nuevos escenarios de acción**

Hacia el año 2009 como culminación de un proceso participativo y social, que intenta ponerle fin a las consecuentes excepciones de la reglamentación y a los procesos cada vez más acentuados de ocupación caótica del suelo, se sanciona la Ley Provincial N° 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo. Tiene por objeto establecer el Ordenamiento Territorial como procedimiento político-administrativo del Estado en todo el territorio provincial, entendido éste como Política de Estado para el Gobierno Provincial y el de los municipios. El objetivo es elaborar Planes de Ordenamiento Territorial a nivel Provincial y Municipal. (D’Inca & Beron, 2013)

La importancia de la nueva norma constituye un hito en la historia jurídica provincial. En este sentido, cabe destacar que uno de los objetivos de la ley es garantizar un sistema urbano, rural y natural equilibrado conforme a la aptitud del suelo para asentamientos humanos y actividades económicas.

Al sancionarse esta Ley marco, sus principios y objetivos sin duda estarán rigiendo sobre futuras normativas territoriales y urbanas.

En el marco de esta ley se formula en el año 2010/2011 el Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia de Mendoza. Se muestra un gran esfuerzo en concentrar información que se encontraba hasta el momento dispersa y que forma parte de tantos diagnósticos realizados para la provincia. Su análisis se basa en la detección de problemáticas importantes y reconocidas por la población.

Los resultados del plan tienen que ver con líneas estratégicas, políticas y acciones que en muchos casos son muy abarcativas y poco puntuales. Ciertamente los resultados de éste sirven como base para la formulación del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial, cuya sanción se produce en el año 2017, Ley Provincial N° 8999.

Es importante señalar que paralelo a estas renovadas preocupaciones sobre la planificación del territorio mendocino, se agrava el escenario ambiental producto del cambio climático. Es esperable una escasez cada vez más pronunciada del recurso hídrico y de los eventos climáticos extremos.

En la fase de diagnóstico del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT) de la Provincia de Mendoza se realiza una caracterización del territorio en función de “Unidades territoriales” que logran sintetizar los aspectos físico-naturales y humanos.

La implementación del PPOT, partiendo del modelo tradicional de gestión hídrica de la Provincia, puso énfasis en enfocar la gestión integral del recurso hídrico como herramienta básica para el desarrollo estratégico y el ordenamiento territorial, reconociendo el dominio público de las aguas. Se revisan las funciones, alcances, competencias y formas de relaciones institucionales para alcanzar la integralidad de la gestión del recurso hídrico y para ello se propone reformular de manera consensuada los principales instrumentos legales que generan disfuncionalidades en la gestión, asegurando la protección y los servicios ecológicos de los distintos ecosistemas y el acceso igualitario al recurso de todos los ciudadanos.

Dentro del Plan Provincial de OT se definen instrumentos de OT o planificación, económicos, de coordinación y control, como es la clasificación del territorio provincial en áreas urbanas, de interfaces, naturales y bajo regímenes especiales con el objetivo de contar con pautas generales para cada área definida. Es el caso de la “Densificación urbana” en el AMM, en la que se obtiene un área dentro del cual se deberá priorizar la ocupación y densificación, con el fin de optimizar la infraestructura ya instalada y evitar que continúe el avance urbano sin planificación.

El cinturón verde del AMM<sup>2</sup> se ve configurado de dos formas diferentes: aquél que muestra actividades agrícolas y que puede caracterizarse como área rural y aquél que se encuentra contiguo al área urbana recibiendo las mayores presiones de la alta demanda de inversión inmobiliaria con actividades heterogéneas propias de áreas de interfaz. En la franja que limita con el área urbana (interfaz) se experimentan procesos de competencia de usos de suelo: por un lado, la actividad agrícola y por el otro lado el avance de la actividad urbana. Por ello, se contempla una serie de subprogramas para el manejo integrado del Cinturón Verde del AMM<sup>3</sup> y para el resto de los cinturones verdes del territorio provincial<sup>4</sup>, en cuyas definiciones se incluyen las cuestiones inherentes al recurso hídrico.

El Piedemonte ubicado al oeste del AMM ha sido objeto de un avance no controlado de la urbanización y sujeto a una elevada presión antrópica. Esto ha generado aumento de la desertificación, riesgo aluvional y de incendios, extracción irracional de áridos, presencia de basurales y otros, por lo que deberán preservarse sus condiciones físicas naturales, aplicando restricciones de uso, y un modelo de ocupación adecuado a las mismas, en el marco de una estrategia de planificación que minimice los impactos ambientales<sup>5</sup>.

En el caso de los Cinturones Verdes es necesario implementar acciones

2 Subprograma 1B, Proyecto 5, PPOT

3 Subprograma 1B, Proyecto 5, PPOT

4 Subprograma 2A, Proyecto 5, PPOT

5 El piedemonte queda contemplado dentro del Subprograma 1B, Proyecto 4 y el del resto de los Piedemontes en el Subprograma 2A, Proyecto 6.

para la preservación de su función tanto ambiental como productiva. Para ello se deben caracterizar y zonificar en el marco de los planes municipales vinculando con los instrumentos económicos, de coordinación y de planificación. De esta acción que deben ejecutar los municipios, se pone especial énfasis en que se incorporen acciones específicas tendientes a regular el cambio de uso del suelo en función de respetar las directrices, lineamientos y programas del PPOT.

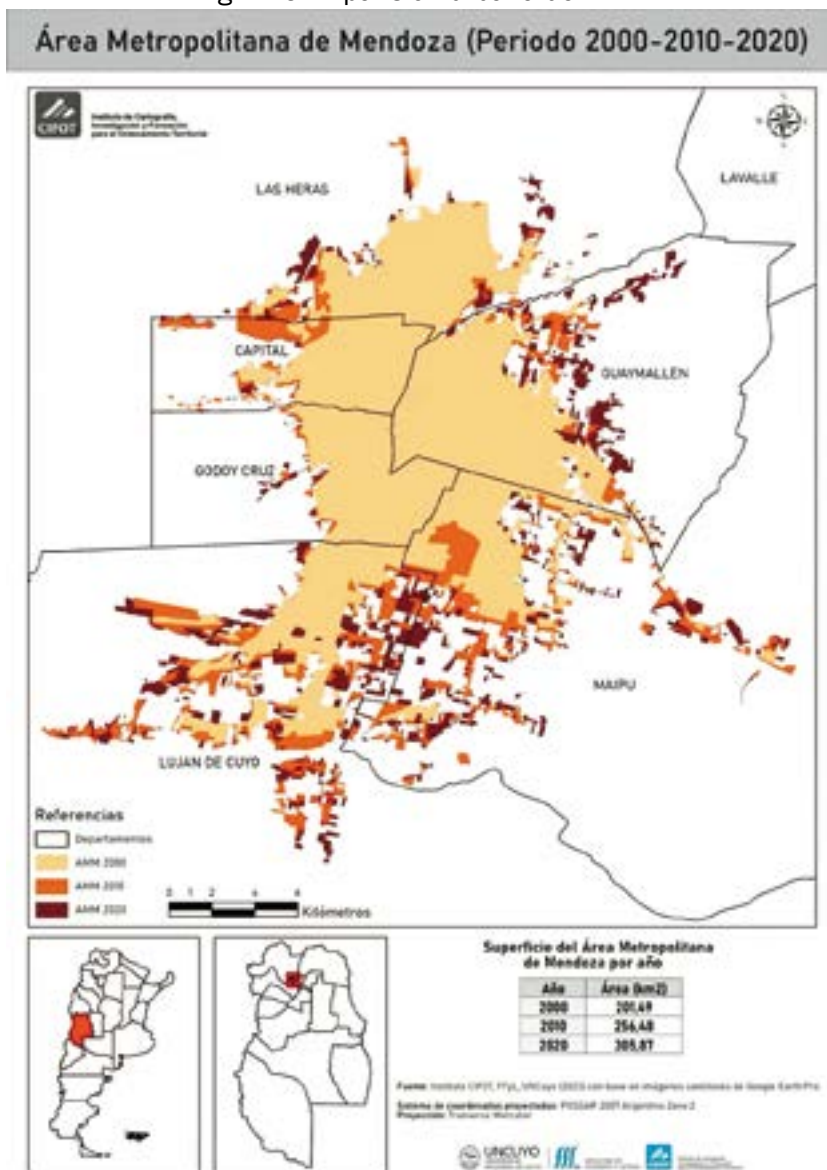
Sin embargo, el área metropolitana muestra una expansión sostenida. (Fig. N°5) La escasez del recurso hídrico y la falta de redes de servicios e infraestructura no impiden que este proceso se profundice.

La estructura urbana del AMM se transforma: sus focos de actividad neurálgicos como las cabeceras departamentales y el propio centro de la ciudad pierden peso dentro de la dinámica urbana, trasladándose la actividad hacia nuevas áreas periféricas. Los accesos y rutas que unían la capital con los otros departamentos son corredores con áreas intersticiales objeto de nuevas urbanizaciones.

El crecimiento se muestra fragmentado y las áreas consolidadas y bien servidas se densifican por el alto costo del suelo. La inversión en conjuntos de vivienda es más rentable que la vivienda unifamiliar y esto es notable en las áreas más requeridas de la ciudad, con el consecuente problema del colapso de determinadas infraestructuras y servicios.

La expansión urbana sobre áreas de interfaz y rurales, se agrava por la crisis hídrica que afecta la región; las limitaciones ambientales hacia las zonas del piedemonte, sin disponibilidad de agua, salvo la subterránea en algunos sectores; los procesos de salinización de suelos por prácticas de manejo agrícola inadecuadas; el impacto a la calidad del agua por vertidos industriales, cloacales, agroquímicos y residuos urbanos a la red de riego, y conflictos de competencias e incompatibilidad de los usos del suelo.

Fig. N°5: Expansión urbana de AMM



Fuente: Instituto CIFO, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, 2022

Según el Programa de Ciudades de CIPPEC el consumo de suelo por expansión de la mancha urbana en el período 2006 – 2016, se experimenta a un ritmo de 3,5% anual, lo que significa que, por cada un 1 porcentual de incremento poblacional, la ciudad se expande 3,5 puntos. Según dicho análisis la expansión del uso del suelo corresponde en un 87% a usos residenciales, 10% a usos industriales y el 3% restante a equipamientos. Entre los usos residenciales, las urbanizaciones cerradas alcanzan el 29% de la expansión y el residencial extraurbano (lotes de más de 500 m<sup>2</sup>) el 26%. La vivienda social explica el 9% de la expansión y las urbanizaciones informales el 3%. (CIPPEC, 2019)

El avance de la mancha urbana se experimenta sobre zonas con actividad agrícola de alto valor ecológico y productivo, afectando el recurso agua, las condiciones del suelo, la infraestructura de riego, y la localización estratégica como cordón frutihortícola cercano a zonas de consumo. (Molina, Arboit, Maglione, Sedevich, & Mutani, 2020)

El crecimiento hacia las áreas del piedemonte al oeste de la ciudad, presenta problemas críticos: una seria exposición al riesgo aluvional y la restrictiva disponibilidad de agua para consumo humano y riego.

Los cambios en la estructura urbana del AMM traen consigo transformaciones en el modelo de “ciudad oasis”. Se trata de nuevos paisajes, una nueva morfología como resultado en la que ya no se visualizan la tradicional acequia, arbolado callejero y traza vial.

#### **4. Otro oasis ¿es posible?**

Como se expresa en el título de este apartado, cabe preguntarse si otro oasis es posible. Necesariamente resulta difícil imaginarse una ciudad de Mendoza sin árboles, o sin acequias. Pero lo cierto es que hacia las áreas de expansión estas carencias son una realidad.

En las áreas de interfaz, los usos urbanos principalmente residenciales, la infraestructura de riego existente configura una forma de distribución

del recurso hídrico diferente del tradicional urbano. Las formas de almacenamiento del agua de riego, su distribución y su temporalidad responden a necesidades de la actividad agrícola, sus espacios y sus ciclos de vida que no coinciden con las demandas del uso residencial.

Por otro lado, la expansión hacia el piedemonte también configura nuevos paisajes. La acequia no tiene razón de ser, no hay agua para distribuir. La arboleda debe ser de bajo requerimiento hídrico, sin posibilidad de recrear el paisaje verde del oasis central mendocino.

Las trazas viales, ahora deben ser planificadas con otras especies vegetales, e incluso, en el mejor de los casos con la incorporación de nuevos espacios para bicicletas y los peatones.

Las periferias ocupadas principalmente con barrios cerrados, producen espacios urbanos como núcleos separados y sin vínculo con los espacios públicos de conectividad. Hacia adentro, sus calles son serpenteantes, algunos sin acequias, sin espacios públicos verdes y hasta sin forestación.

En síntesis, hay que re-crear una ciudad oasis, nueva, con otras posibilidades y recursos que aquella tradicional de principios del siglo XX.

Se trata de lograr un AMM que en su estructura contemple la cercanía de todos sus habitantes a servicios, equipamientos, conectividad y accesibilidad. Definitivamente se trata de una urbe policéntrica y una renovación y ampliación constante de sus vínculos y posibilidades de movilidad.

En términos de su morfología de oasis, el ejercicio de reconfiguración es más complejo. Integra la valoración de los habitantes del desierto, pero también la necesaria adaptación que se precisa para una mejor calidad de vida. Implica repensar la forestación callejera donde no hay agua. Repensar las trazas en las que el recurso está gestionado y distribuido para otros fines. Rediseñar jardines y espacios públicos sin olvidar la ciudad bosque. Nuevas normas de convivencia con nuestro territorio implican imponer nuevas reglas, pero también nuevas costumbres y relaciones entre el territorio y la comunidad.



## 5. Conclusión final

El agua ha sido el pilar fundamental en la configuración y desarrollo del Área Metropolitana de Mendoza, modelando su estructura urbana y dinámica de crecimiento. A medida que la población crece y la urbanización avanza, la gestión sostenible del agua se convierte en un desafío crítico. La evolución de Mendoza hacia una “nueva” ciudad oasis requiere una planificación urbana adaptativa que contemple tanto la identidad histórica como las realidades contemporáneas. Es imperativo que las políticas urbanas y ambientales se alineen para promover un equilibrio entre el crecimiento urbano y la gestión del recurso hídrico, garantizando así un futuro viable y sostenible. Sin acciones concretas que prioricen el manejo eficiente del agua y la planificación territorial, el riesgo de perder esta invaluable característica de la ciudad es elevado. La adaptación y reconfiguración de la gestión hídrica en la búsqueda de alternativas innovadoras son esenciales para asegurar que Mendoza continúe siendo un oasis, no solo en su paisaje, sino también en la calidad de vida de sus habitantes.

## 6. Bibliografía

Bormida. (1983-1986). Mendoza, una ciudad oasis. *Revista de la Universidad de Mendoza*(4/5), 121-137. Recuperado el 15 de 09 de 2024, de <https://www.um.edu.ar/ojs2019/index.php/RUM/article/view/189>.

Bormida, E., & Dabul, N. (1989-1990). Mendoza: Ensayo sobre morfología, historia e identidad urbanas. *Revista de la Universidad de Mendoza*(8/9), 147-164. Recuperado el 15 de 09 de 2024, de <https://www.um.edu.ar/ojs2019/index.php/RUM/article/view/151>

CIPPEC. (2019). *Estrategias de desarrollo integral para el área metropolitana de Mendoza*. (C. d. crecimiento, Ed.) Buenos Aires. Recuperado el 24 de julio de 2024, de <https://www.cippec.org/publicacion/estrategias-de-desarrollo-integral-para-el-area-metropolitana-de-mendoza/>

D’Inca, M. V., & Beron, N. M. (1er semestre de 2013). Expansión urbana de

ciudades intermedias: modelos de desarrollo y legislación. Reflexión a partir del caso del Gran Mendoza, Argentina. *GeoUERJ*, 1(24), 256-284. doi:10.12957/geouerj.2013.6916

Lentini, M. (2010). La inequidad en el acceso al suelo urbano: los procesos de segregación residencial e informalidad urbana. *XI Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre globalización y territorio*. CD-Rom. Mendoza: Instituto CIFOT, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

Molina, G. E., Arboit, M. E., Maglione, D. S., Sedevich, A. M., & Mutani, G. (2020). Estudio de expansión urbana, crecimiento poblacional, consumos energéticos e índices de vegetación en el Área Metropolitana de Mendoza. *AREA - Agenda De Reflexión En Arquitectura, Diseño Y Urbanismo*, 1(26), 1-21. Recuperado el 24 de julio de 2024, de <https://www.publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/area/article/view/926>

Ponte, J. R. (1987). *Mendoza, aquella ciudad de barro. Historia de una ciudad andina desde el siglo XVI hasta nuestros días*. Mendoza: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

Ponte, J. R. (2006). *De los caciques del agua a la Mendoza de las acequias. Cinco siglos de historia de acequias, zanjones y molinos*. (U. c.-I. CONICET, Ed.) Mendoza, Argentina: Zeta Editores.

Schilan de Becette, R. C. (julio-diciembre de 1981). El Gran Mendoza: veinticinco años de acelerado crecimiento espacial. *Boletín de Estudios Geográficos*, XX(79), 173-214.



## **Rol de las Inspecciones de Cauce en la gestión urbana del agua**

*Mario A. Salomón<sup>1</sup>*

### **Sumario**

La persistencia del actual modelo de gestión hídrica en la cuenca del Río Mendoza (Argentina) genera desequilibrios e inequidades en un área en plena transformación y sus efectos espacio-temporales, son de alta intensidad y magnitud sobre el uso de los recursos hídricos y el desarrollo territorial urbano. Las consecuencias que se producen a partir de su lógica del siglo XIX, hoy resultan extemporáneas y afectan a las dimensiones sociales, económicas y productivas, al no asegurar una eficaz administración y satisfacción de la demanda. Es importante destacar que, a partir del proceso de descentralización administrativa implementado a fines del siglo XX, las Organizaciones de Usuarios (OU) del Río Mendoza realizaron aportes concretos al proceso integral de desarrollo regional. Sin embargo, la existencia de un modelo de gestión hídrica tradicional nacido de pautas locales vinculadas al riego agrícola y la influencia de una idiosincrasia rural tradicional no ha podido aún dar respuesta a las transformaciones territoriales que han llevado a la urbanización del oasis irrigado. Este proceso de ocupación edilicia y residencial, con una marcada densidad poblacional, no ha sido acompañado de la infraestructura, equipamiento y servicios adaptados a una nueva demanda hídrica integral urbana y las OU que realizan la administración hídrica minorista no han podido aún satisfacer adecuadamente los usos urbanos del agua. De esta manera el propósito del trabajo realizado prevé analizar las externalidades ambientales y económicas que la urbanización ha generado sobre el oasis irrigado y el rol que las Inspecciones de Cauces deben ejercer para una adecuada gestión urbana del agua, presentán-

---

1 Asociación Primera Zona Río Mendoza (ASIC). Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Cuyo

dose en este sentido algunas iniciativas estratégicas que coadyuvan en una mejor gestión urbana del agua.

## 1. Introducción

La gestión hídrica incluye determinados componentes, basados en recursos humanos y materiales, con incidencia en la organización administrativa. Dentro de este entorno de manejo, surgen las condiciones hidrológicas, la infraestructura y los aspectos culturales como garantes de la oferta hídrica y las aplicaciones tecnológicas, la operación del sistema y la situación financiera forman parte de los requerimientos de uso; que definen la disponibilidad y acceso al agua. Los tipos de relaciones que se generen a partir de estos componentes, producirán mayor o menor cantidad de conflictos y potencialidades, que se traducirán operacionalmente en una gestión con diferentes alcances y tipos de servicio (Fig. 1).



Figura 1: Gestión hídrica. Componentes y relaciones (Fuente: Salomón, 2019)

En este contexto se producen diversas vinculaciones en la estructura organizacional de la administración hídrica, cuyos efectos se manifiestan a través de inhibidores y promotores que limitan o realzan la gestión urbana del agua que realizan las Organizaciones de Usuarios comprendidas por Asociaciones e Inspecciones de Cauces

La administración hídrica devenida de una institucionalidad limitada al contexto rural de fines del siglo XIX, con una población veinte veces menor a la actual, no ha logrado optimizar la administración, ni adaptarse a los sistemas integrales o interadministrativos que las actuales tendencias y dinámicas prevén. De esta manera existen graves conflictos sin resolver en el área irrigada y no irrigada, que reproducen mayor segregación, fragmentación y concentración territorial, con degradación ambiental y efectos negativos sobre el capital territorial. Centrándose en la Cuenca del Río Mendoza las causas que genera la problemática descrita se deben a la perdurabilidad de un modelo de gestión hídrica basado en una planificación y aprovechamiento hídrico territorial de carácter sectorial, con una escasa capacidad técnica-administrativa, e instrumentos limitados y que conviven con marcos normativos extemporáneos para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH). De esta manera se mantiene una estructura institucional de administración funcional a los gobiernos provinciales y nacionales de turno, con sistemas financieros dependientes y productivos inestables e infraestructura obsoleta y deteriorada con alta dependencia funcional que impiden la autogestión (Salomón y Farinós, 2019).

Los efectos del modelo deterioran al ambiente y producen graves inconvenientes en la cuenca analizada, que se manifiestan en: transformaciones territoriales sin planificación y regulación, despersonalización y mal servicio al usuario que es cautivo, desequilibrios e inequidades en la distribución hídrica, degradación del suelo, agua y planta, centralización, burocracia e intervencionismo de las organizaciones, afectación de la competitividad territorial, económica y productiva. Estos efectos limitan a las comunidades de usuarios a renovar y consolidar sus estructuras administrativas, y el poder asumir los compromisos que imponen las funciones y manejar plenamente sus rentas para un mejor servicio.

Considerando el marco conceptual esbozado se destaca como eje estructurador del trabajo la existencia de un modelo de gestión hídrica tradicional nacido de pautas locales vinculadas al riego agrícola y de una idiosincrasia rural imperante que ha quedado a la zaga de las transformaciones territoriales que han llevado a la urbanización del oasis irrigado. Este proceso de ocupación edilicia y residencial, con una marcada densidad poblacional, no ha sido acompañado de la infraestructura, equipamiento y servicios adaptados a una nueva demanda hídrica integral urbana y las organizaciones de usuarios que realizan la administración hídrica minorista no han podido aún satisfacer adecuadamente los usos urbanos del agua.

En consecuencia, el propósito del trabajo realizado en la cuenca del Río Mendoza, prevé analizar las externalidades ambientales y económicas que la urbanización ha generado sobre el oasis irrigado y el rol que las Inspecciones de Cauces deben ejercer para una adecuada gestión urbana del agua presentándose en este sentido algunas iniciativas estratégicas.

## **2. Análisis y desarrollo**

### **2.1 Aprovechamientos y usos**

La cuenca del Río Mendoza tiene una superficie de 19.553 km<sup>2</sup> y una población de 1.350.000 habitantes siendo la densidad promedio de 69 habitantes por km<sup>2</sup>, ascendiendo a más de 2.000 habitantes por km<sup>2</sup> si se consideran los departamentos más urbanizados. Cuenta con 8.700 productores registrados con derechos de riego superficial y subterráneos que se nuclean en 53 Inspecciones de Cauces con una superficie cultivada de 60.589 ha y un área de 5.250 ha con riego urbano (Salomón, 2019).

Se contabiliza una longitud total de cauces superficiales de 3.400 km y de 1.700km que corresponden a la red urbana (Fig.2)



Figura 2: Red de cauces de riego Cuenca Río Mendoza  
(Fuente: Salomón, 2024)

Se puede distinguir en forma sintética los principales usos y demandas hídricas en base a las categorías de las concesiones y códigos de usos establecidos por la normativa vigente (Fig. 3).



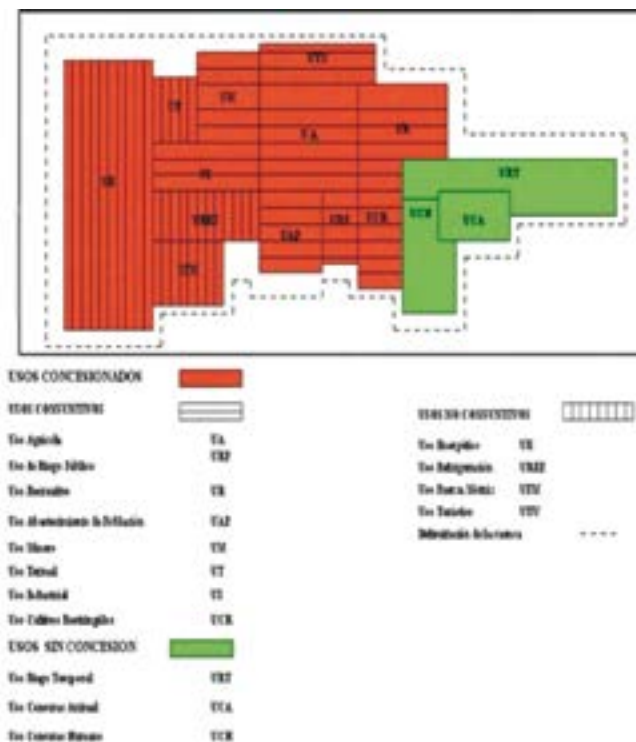


Figura 3 Principales usos en la Cuenca del Río Mendoza  
(Fuente: Salomón, 2019)

En el Río Mendoza predomina el uso agrícola bajo riego dentro de los usos consuntivos, predominando la vid y frutales con más de las 2/3 partes de todos los cultivos, aunque es muy importante el aumento de los usos recreativos y el abastecimiento de población que desde 2000 se ha duplicado siendo su demanda superficial anual de 251 Hm<sup>3</sup> Existe a su vez una alta tasa de crecimiento urbano en las zonas productivas de la Cuenca del Río Mendoza (3,3% anual) que demandan importantes consumos que llegan a 37.800 m<sup>3</sup> por ha (Salomón, 2024).

Por otra parte, es importante destacar en los últimos años el avance de presiones de usos residenciales por desarrollos inmobiliarios que corresponde a la construcción de complejos habitacionales efectuados en las zonas de interfases rurales y en el piedemonte del Area Metropolitana, en áreas sin concesión de agua potable y sistema cloacal.

## **2.2 Los usos urbanos del agua**

Considerando al MTARN (2015:4): se entiende como áreas urbanas: *“...aquellas destinadas a los asentamientos humanos consolidados e intensivos y en las cuales se desarrollan actividades vinculadas a la residencia poblacional, actividades terciarias y compatibles con este destino...”*

Los ambientes urbanos, si bien son espacios poco significativos en relación a la superficie total provincial, son los lugares en donde la intensidad de la presencia humana y sus actividades es más significativa. Ello genera efectos no deseados sobre condiciones ambientales frágiles, aunque los efectos multiplicadores de estos espacios verdes tienen importantes beneficios para la población (Secretaría de Medio Ambiente, 2009)

La especulación inmobiliaria conduce el proceso de tal modo, que en la franja urbana solo existen propiedades destinadas a casas de fin de semana con huertas familiares y parques, o bien fincas muy bien administradas con altos rendimientos y explotaciones intensivas. En las áreas suburbanas no existe estructura rural campesina definida, predominando la explotación indirecta y de mercado. Dentro de los cultivos predominan chacras, viñedos finos y fruticultura; al aprovecharse las ventajas comparativas de la zona. No obstante, el uso recreativo del agua destinado a parques públicos y privados, jardines y arbolado público crece sostenidamente sobre el resto, al igual que la demanda de agua cruda para potabilización que tiene valores alarmantes de consumo (Salomón, 2008).

Progresivamente desde el centro de la ciudad de Mendoza, se produce un gradiente de urbanización en aumento hacia la periferia, que se refleja en la invasión de terrenos que antes eran destinados a la agricultura. Si se analiza el crecimiento de población de los departamentos del AMM precisamente los que mayor crecieron en concentración humana han sido Luján de Cuyo y Maipú, departamentos con fuerte vocación agrícola.

Los principales efectos identificados, tienen su procedencia en: a) el vuelco indiscriminado de efluentes contaminantes y residuos sólidos sobre la red hídrica, b) los volúmenes torrenciales que inciden en la infraestructura y conservación, c) la ocupación anárquica de zonas de operación de diques y canales con restricción al uso, d) los problemas de inseguridad para los operarios y saqueos constantes de infraestructura, e) los inconvenientes del arbolado público sobre cauces, calles y rutas, f) los desequilibrios territoriales por falta de instrumentos, para optimización del uso integrado del suelo y g) la constante pérdida patrimonial y procesos de aculturación, con efectos en el manejo hídrico.

### **3. Los desafíos de la gestión del agua a través de las Inspecciones**

#### **3.1 Principio de autarquía y autonomía**

El manejo de las rentas a través de las propias organizaciones de usuarios es una facultad indelegable, que permite la operación del sistema mediante una mayor capacidad financiera y posibilita a lo largo del tiempo su verdadera autarquía.

La administración hídrica requiere autonomía y autarquía financiera a través de la implementación de la subsidiariedad económica y de las capacidades colectivas de las organizaciones de usuarios. Es fundamental aprovechar su escala de trabajo y los efectos multiplicadores que

el agua produce en las unidades hídricas de manejo territorial, por ser transversal el aprovechamiento de este recurso a todas las actividades. Estas estructuras de administración hídrica deben tener la posibilidad de efectuar actividades afines, que posibiliten coadyuvar en el desarrollo económico local y regional.

La autonomía junto con la autarquía financiera permite garantizar la obtención de rentas para el manejo de los recursos hídricos, aunque la misma requiere la implementación de un sistema de presupuestos públicos transparentes y efectivos; que no estén afectados por vaivenes políticos de turno. Solo una autoridad autónoma y autárquica con legitimidad entre los actores sociales de las cuencas puede servir de árbitro entre intereses diferentes y aún contradictorios de los sectores involucrados.

La financiación vía tarifas, permite una independencia económica y de esta manera se aísla el funcionamiento de los organismos de los avatares políticos, que retrasan o suspenden inversiones necesarias y que no requieren necesariamente de decisiones políticas. Posibilita también una autonomía respecto al funcionamiento del sistema burocrático de toma de decisiones poco flexible y que tiene como consecuencia a veces la falta de un mantenimiento adecuado de las infraestructuras hidráulicas.

En tanto las subvenciones, resuelven las principales discrepancias o desequilibrios que surgen de casos a resolver mediante la potenciación de zonas más desfavorecidas, la capacidad de pago de los beneficiarios que harían inviable la construcción de obras que se consideran de interés estratégico, el mantenimiento de puestos de trabajo y la fijación de la población rural en el territorio.

### **3.2 Principio de gestión eficaz y eficiente**

El concepto de eficacia, implica la medición del grado de cumplimiento de los objetivos propuestos a nivel integral, sin considerar los recursos

requeridos para ello. En tanto la eficiencia evalúa la relación entre los productos y servicios generados con respecto a los recursos utilizados.

Para alcanzar una gestión eficaz y cumplir con objetivos y metas de la gestión integrada es necesario optimizar la utilización de los recursos necesarios para lograrlo. En el caso de la gestión para la administración hídrica se indica que la eficiencia es un aspecto central para lograr el aprovechamiento sustentable del recurso para usos estratégicos.

Surge como potencialidad de las organizaciones de usuarios la gestión de la demanda para satisfacer los requerimientos de uso y mitigar los conflictos que se generan de una disponibilidad hídrica limitada y variable por las condiciones hidrológicas y por procesos de degradación de tierras.

El concepto de administración moderna de los recursos hídricos establece como prioridades para ser más eficaces en el sistema de distribución, no sólo la infraestructura, sino de las acciones no estructurales destacando la perspectiva de entrega a la demanda desde la parcela a la fuente de agua. Esto implica llegar al usuario con la información de la distribución hídrica en tiempo real mediante sistemas abiertos y de fácil acceso.

### **3.3 Autarquía financiera y equilibrio presupuestario**

Para lograr la autarquía y equilibrio de ingresos y gastos, es primordial que las propias organizaciones de usuarios profundicen su facultad indelegable referido al exclusivo manejo de sus rentas. Ello, mediante la implementación de acciones que posibiliten lograr la autosuficiencia financiera, que es entendida como la capacidad de disponer con ingresos genuinos que posibiliten financiar los gastos corrientes de operación y manejo del área administrada con presupuestos equilibrados.

Es obligatorio que todos los usuarios de las organizaciones contribuyan a satisfacer en forma equitativa los gastos comunes para remunerar el

coste de los servicios del agua, por lo que el régimen económico hídrico debe tener un alcance limitado, porque debe considerarse además la subvención parcial en otros rubros no corrientes.

Téngase en cuenta que el uso del agua para la agricultura es el uso mayoritario y sin embargo no es demandado como un bien de consumo, sino como otro insumo más para la actividad agrícola. Esto, a pesar de que es un factor crítico, que brinda un beneficio único y un costo de oportunidad positivo para la producción, debiendo determinarse cuánto está dispuesto a pagarse por este concepto según el comportamiento del ciclo económico-productivo.

La financiación de las estructuras de administración hídrica es posible mediante ingresos a través de tarifas a aplicar a los usuarios del agua, o por medio de subvenciones de los presupuestos - esto es mediante recaudación obtenida por el contribuyente general. La nombrada en primer término permite mayor independencia económica y autonomía de las estructuras, respecto al funcionamiento y velocidad de los procesos de ejecución presupuestaria. Todo esto es consecuencia de no depender de los efectos de la burocracia en las decisiones y poder contar con el aislamiento necesario de las circunstancias políticas partidarias (que retrasan o suspenden inversiones necesarias por decisiones externas del gobierno o administración de turno). En tanto la implementación de subvenciones, generan discrepancias cuando se trata de usos económicos y que permiten la promoción de zonas más desfavorecidas que las que poseen renta diferencial. También por la capacidad de pago de los beneficiarios que harían inviable las inversiones en infraestructura que se consideran de interés estratégico, o por el mantenimiento del empleo local y la fijación poblacional en el territorio.

Además, es necesario reformular los coeficientes de pago por servicios hídricos actuales de acuerdo al uso del agua y la tierra, considerando los efectos multiplicadores que se generan con la actividad respectiva, ganancias y rentabilidad.

Debe considerarse la posibilidad de que el Sector Privado realice la

construcción y operación de obras públicas a su propio costo, pudiendo recuperar su inversión mediante el cobro de peajes u otros derechos sobre los bienes o servicios generados. Otras formas de financiamiento para infraestructura lo constituyen la creación de fondos de obras, fideicomisos o bonos de inversión de aguas, independientes de los fondos provenientes de las tarifas previstas para gastos operativos.

La acumulación de capital de las empresas comerciales de riego es una forma posible de financiar nuevas obras y equipamiento hídrico, además de la proveniente de las líneas de crédito o promoción de los fondos públicos. Generalmente estos bonos de pago no están disponibles en el mercado financiero, debido a que dependen de la producción futura. El capital disponible es suscripto por particulares que están preparados a tener grandes ganancias (o fuertes pérdidas) y se relaciona con la naturaleza especulativa de la inversión. Bajo estas circunstancias los bonos son considerados como la forma más certera de inversión, siendo ésta modalidad distinta en las cooperativas o mutuales que no cuentan con producción de utilidades o las mismas deben capitalizarse.

Es necesario evaluar la implementación de un sistema de subsidios a través de programas de repago libres de intereses y programas de repago basados en la capacidad de pago de los usuarios. Esta iniciativa puede complementarse a través de licencias restringidas de aguas, y/o subsidios que financien procesos de ahorro de aguas y volúmenes disponibles para garantizar la productividad del agua. También es conveniente considerar la aplicación de sistema de tarificación, basado en el costo de oportunidad del recurso hídrico o de los principios de costo marginal para la estimación de los precios de agua lo que posibilitará contar con criterios acordes al contexto socioeconómico local.

Es procedente la realización de actividades afines a la gestión hídrica a través de las propias organizaciones, ya que posibilitan ampliar la gama de servicios ofrecidos y permite diversificar las fuentes de financiamiento. En este caso se destacan la conservación de caminos, prestación de asesoramiento intrafinca, compra y venta masiva de insumos para la producción y emprendimientos hidroenergéticos.

### **3.4 La tecnificación del sistema hídrico y su manejo a través de las propias organizaciones**

Resulta necesario que los propios usuarios valoren la necesidad de efectivizar la tecnificación de los sistemas hídricos mediante la ejecución de programas o proyectos concretos concebidos por las mismas comunidades. Esto es debido, a que las corporaciones bancarias internacionales y consultoras diseñan por lo general grandes sistemas hídricos en los que se invierten desmedidos recursos económicos en la infraestructura de almacenamiento y distribución mayor del agua, siendo ínfimos los mecanismos de control y medición a nivel secundario y terciario. Por lo general la autoridad hídrica sólo hace revisión del sistema primario de almacenamiento y distribución, siendo menor el control sobre los sistemas derivados minoristas y en las propias parcelas.

También sucede que la tecnificación propuesta e impuesta por los organismos técnicos o crediticios internacionales, no necesariamente resuelve las problemáticas locales y sus propuestas son en la mayoría de los casos de alto costo por la financiación o con escasa adopción. En consecuencia, resulta imprescindible profundizar sobre la decisión de las comunidades locales en convalidar las soluciones técnicas y en sus formas de ejecución.

Otro aspecto complementario a resaltar es la construcción de obras hídricas y/o trabajos de conservación e instalación de equipamiento mediante formas de administración a pequeña escala a través de las propias organizaciones. Esta modalidad es factible y genera impactos positivos en lugares críticos o muy representativos del sistema, generando mejoras muy visibles en la actual distribución del agua. De esta forma, la posibilidad de que las propias organizaciones, puedan ejecutar estas modalidades de construcción por administración que permite abaratar costos y dar respuesta inmediata a demandas sin resolver. Estas acciones no solo contrarrestan los efectos directos en la disponibilidad del servicio de agua, sino que ponderan la gestión de las comunidades que tuvieron la iniciativa de implementar las mismas.



## **4. Iniciativas estratégicas para la gestión urbana del agua**

A continuación, se presentan propuestas vinculadas a una mayor eficacia en la percepción de montos para un mejor servicio en consorcios urbanos de riego y la implementación del Software MiRiego que posibilita brindar un adecuado sistema de distribución hídrica a los usuarios incluyendo al usuario recreativo urbano.

### **4.1 Formulación tarifa empadronamiento consorcio/urbanización**

Atento a que por Resolución 723/ 15 del Honorable Tribunal Administrativo (HTA) ha sido creada la categoría registral y tributaria denominada Consorcio/Urbanización , teniendo en cuenta que por medio de Resolución 512/17 del HTA se ha previsto su implementación y considerando que a través de Resolución 620/18 del HTA se crean las categorías de Uso Recreativo Urbano, es que se propone contar con valores referenciales ajustados para el cálculo de los coeficientes de pago a adoptar a partir de la prorrata agrícola de cada Inspección de Cauce determinada por Asamblea que posee coeficiente 1(unos).

A tal efecto se presenta propuesta técnica considerando los criterios adoptados para implementarlos como base de tributación presupuestaria de la nueva categoría en el cálculo de los recursos presupuestarios de cada Inspección para una mejor gestión urbana del agua.

Para ello se ha procedido a diseñar una función lineal con descomposición multiplicativa considerando factores y variables basadas en la normativa vigente y aspectos hidráulicos, territoriales y urbanísticos de base. El método y técnicas empleadas ha permitido obtener valores referenciales que se expresan en coeficientes con valores a multiplicar por la superficie total empadronada del conjunto inmobiliario a partir de la prorrata agrícola de la Inspección de Cauce y considerando la fracción por entero en hectárea

Este instrumento de base objetiva evita distorsiones e inequidades en el cobro de las prorratas de las Inspecciones de Cauces en relación a las alícuotas que actualmente abonan los usos actuales y la determinación del coeficiente generalizado de pago 3 (tres) del uso agrícola que establece el Departamento General de Irrigación (DGI) en su presupuesto para el cobro de la categoría de empadronamiento Consorcio/Urbanización.

Se propone de esta manera, determinar el coeficiente de pago de la categoría mencionada aplicables a cauces del Río Mendoza mediante el cálculo de valores referenciales obtenidos a través de factores y variables adaptados que se ajustan a las condiciones reales del área irrigada que gestionan las organizaciones de usuarios.

#### **4.1.1 Antecedentes considerados del marco normativo**

##### **4.1.1.1 Principales aspectos Ley 1920 Aguas y Riego 30/10/1950:**

*Artículo 4to) El Departamento de Irrigación propenderá a implantar un sistema de encadenamiento de desagües y aguas sobrantes no otorgadas en concesión o permiso para que sirvan de refuerzo natural a cauces públicos o concesiones administrativas de regadío, con el fin de uniformar y regularizar las dotaciones particulares, conforme a la categoría de los derechos, sin lesionar derechos de terceros y en cuanto sea ello técnicamente posible. El suministro de agua pública se hará conforme a la superficie empadronada del derecho de agua, según categoría y con las eventualidades naturales de los caudales disponibles; y en las fracciones menores a una hectárea, se hará por la superficie en metros que corresponda, sin perjuicio de que la hectárea sirva de unidad y base de la distribución de los tributos de riego. A los fines indicados en el segundo apartado de este artículo, las Inspecciones de riego confeccionarán planillas de turno y de distribución de agua, que someterán a resolución de la Superintendencia.*

*Artículo 5to) No se autorizará el fraccionamiento del derecho de agua cuando se disperse arbitrariamente en una superficie mayor del inmueble, sin relación a su normal aprovechamiento; y cuando corresponda autorizar la división del derecho de agua, se adoptarán las medidas técnicas que correspondan para evitar el logro de mayores dotaciones de agua que las del primitivo derecho, y para impedir la realización de cultivos clandestinos o ilegítimos. Las subdivisiones del derecho de agua, practicadas en legal forma, incorporan ese derecho a la fracción de inmueble, en forma inseparable.*

#### **4.1.1.2 Principales Aspectos Ley 4341 Régimen para loteos o fraccionamiento de terrenos 15/05/1979:**

*De los espacios libres (para prever la instalación de lotes, fracciones y/o unidades funcionales)*

*Artículo 26) Todo loteo cuya superficie exceda los veinte mil metros cuadrados (20.000 m<sup>2</sup>) deberá contar con una extensión que pueda destinarse a equipamiento escolar, asistencial, de seguridad, recreativa u otros destinos que fueren necesarios. Este espacio se calculará en función de la superficie libre a lotear excluidas circulaciones y ochavas aplicándose la siguiente relación:*

*$x = z + nl + e$ ; donde  $x$  es igual al por ciento sobre la superficie libre a lotear,  $z$  es un índice que está en función del emplazamiento del loteo,  $nl$  es el número de lotes por hectárea dividido por quince (15) y  $e$  es el índice que corresponde según los equipamientos aledaños.*

*En el caso de alrededores bien equipados es igual a 1, en el de alrededores medianamente equipados es igual a 2 y cuando estén mal equipados es igual a 3.*

*De los servicios*

*Artículo 29)*

*Los servicios o instalaciones con que deberá contar cada loteo estarán en función de las características del mismo. No se aprobará loteo alguno:*

*a) Sin que esté dotado de agua potable domiciliaria, cualquiera sea la característica o emplazamiento del loteo;*

*b) Sin que se hagan efectivas la instalación de la red colectora de cloacas, gas natural y la distribución de energía eléctrica, en todos los lugares en que sea factible la provisión de esos servicios. En caso de no ser posible, la imposibilidad deberá ser acreditada con certificado expedido por la repartición técnica que corresponda. En el plano y en parte bien visible deberá dejarse constancia de la prestación o ausencia de los servicios;*

*c) Sin la debida construcción de obras de defensa, cuando el loteo fuera a realizarse dentro de los cauces aluvionales o en zonas afectadas por ellos;*

*d) Sin la aprobación del sistema de riego por el Departamento General de Irrigación, cuando el terreno posea derecho de agua;*

*e) Sin la construcción de calles pavimentadas y acequias revestidas en los casos en que las condiciones de las zonas aledañas así lo exijan, caso contrario se exigirá enrasado y enripiado de las calles;*

*f) Sin la apertura de acequias, construcción de alcantarillas para libre escurrimiento de las aguas, construcciones de puentes para peatones en cada esquina y plantación de árboles al margen de las acequias.*

*El propietario del loteo podrá realizar las obras de urbanización en etapas, previa autorización del Consejo de Loteos, quien determinará la extensión y ubicación de cada una de ellas. Vencido el plazo fijado para ejecución de las obras sin que se hayan realizado o se haya solicitado prórroga del mismo debidamente fundada, perderán su validez las instrucciones y resolución dictadas al respecto.*

#### **4.1.1.3 Principales Aspectos Ley 8051 Ley de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo 05/05/2009:**

*Artículo 23.- Planes Municipales de Ordenamiento Territorial - Serán elaborados los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) para definir, viabilizar y ejecutar un modelo territorial municipal deseado. Servirán de marco para la coordinación de los distintos programas, proyectos y acciones municipales en el corto, mediano y largo plazo, y aquellos que tengan incidencia en el Departamento, en el marco de los lineamientos previstos en el Plan de Ordenamiento Territorial Provincial. Sus objetivos se orientarán a:*

*“Inciso d) Establecer obligatoriamente los Coeficientes de Densidad de la población (C.D.P.), intensidad de la edificación (Factor de Ocupación Total F.O.T.), el porcentaje de ocupación del suelo (Factor de Ocupación del Suelo F.O.S.) que se deberán respetar en cada zona”*

#### **4.1.1.4 Principales Aspectos Ley 8999 23/08/2017 y Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) incluidos sus códigos urbanos del Área Metropolitana de Mendoza (AMM)**

*Artículo 5.2.2.*

*Subdivisiones y códigos de ocupación del suelo de urbanizaciones, conjuntos inmobiliarios y configuraciones como propiedad horizontal especial a nivel departamental.*

#### **4.1.1.5 Principales aspectos Resolución 512/17 Honorable Tribunal Administrativo 11/09/2017:**

*Artículo 1ro: Los conjuntos inmobiliarios conformados como propiedad horizontal especial en los términos del Código Civil y Comercial de la Nación se registrarán por el presente régimen en lo que refiere a la*

satisfacción de los derechos y/o permisos de usos de aguas públicas que presenten sus espacios comunes y privativos.

*Artículo 2do: El sistema de riego de cada conjunto inmobiliario deberá contemplar una forma común para abastecer la totalidad de suministros que corresponda a los derechos y/o permisos de agua en unidades funcionales y espacios comunes que lo integran, lo que deberá ser previsto en la tramitación que regulan las Resoluciones 623/84 de Superintendencia y 723/15 del HTA o aquellas que las modifican o sustituyen, e instalación de un sistema de micromedición de caudales reales de consumo de agua potable, conforme los requerimientos del organismo operador de agua potable competente. La totalidad de derechos y/o permisos que correspondan a las áreas que integran el conjunto inmobiliario como un todo no escindible serán suministrados en la referida toma correspondiente al conjunto inmobiliario a través de sus propios órganos efectuar la distribución interna entre las dependencias que lo componen. La distribución interna que se realice a través de los sectores comunes del conjunto inmobiliario que contempla los Arts. 2041° y 2076° CC y CN, sin perjuicio de las presentes previsiones del Reglamento de propiedad horizontal especial, deberá cumplir con el porcentual de volumen que corresponda a cada unidad funcional y espacio común según su identificación catastral. La Inspección de cauce respectiva deberá fiscalizar la correcta distribución del agua por parte del consorcio, ejerciendo-en lo pertinente-las funciones que se le atribuyen por la Ley Nro. 6405 y demás disposiciones legales para lo cual tendrá derecho de ingresar al Conjunto Inmobiliario cada vez que lo estime conveniente.*

*Artículo 3ro: cada unidad funcional y/o espacio común que integra el conjunto inmobiliario deberá estar referenciada en base a su correspondiente nomenclatura catastral, si la misma hubiere sido asignada por la Dirección Provincial de Catastro. A los fines de la tributación, todas ellas, junto a las superficies remanentes que no presenten nomenclatura catastral serán aglutinadas como subcódigos miembros de un código general que exprese la superficie total de los usos de agua del emprendimiento, el que se registrará a nombre del consorcio*

*que integran los propietarios del conjunto inmobiliario, bajo el Código de Cauce y Padrón Parcial que se asigne para su empadronamiento en el registro de aguas. Dicha registración deberá permitir la vinculación con cada uno de los subcódigos que aglutina, respetando las previsiones del Art.5° de la Ley 1920 y el principio de inherencia.*

*Artículo 4to: Los usos que corresponden a las superficies con derecho y/o permiso de los conjuntos inmobiliarios, sean destinados al riego de jardines ornamentales de las unidades funcionales o los espacios comunes, se empadronarán en la Categoría “Consortio/Urbanización” creada por Resolución 723/15 del HTA. La Superintendencia podrá fundamentadamente ordenar la inscripción en otra categoría, si correspondiere.*

*Artículo 5to: El consorcio del conjunto inmobiliario será responsable del pago correspondiente al empadronamiento de los usos del agua, sin perjuicio de la responsabilidad directa y solidaria que corresponde a cada propietario por la unidad funcional de su titularidad, en concordancia con lo establecido en los arts.6 y 7 de la presente resolución.*

*Artículo 6to: En caso de incumplimiento de las obligaciones tributarias que corresponden al consorcio del conjunto inmobiliario, la gestión de apremio se efectuará con respecto al mismo por la totalidad de la acreencia y en forma solidaria a cada titular de la unidad funcional por el porcentual de derecho que corresponde a la misma, pudiendo interponerse las acciones de cobro en forma conjunta o separada. La corta de suministro en los términos del Art.27 de la Ley de Aguas, se efectuará sobre la toma identificada en el Art.2 de la presente, cuando el padrón correspondiente al complejo Inmobiliario adeude dos (2) o más vencimientos.*

#### **4.1.1.6 Principales aspectos Resolución 620/18 Honorable Tribunal Administrativo 28/1/2018:**

*Artículo 1ro: Aprobar la creación de categoría de uso RECREATIVO URBANO para ser aplicado a todas las propiedades urbanas cuya superfi-*

cie sea hasta 750 m<sup>2</sup>, siempre y cuando se encuentran en una zona urbana conforme el Plan Municipal de Ordenamiento Territorial respectivo o la zonificación vigente y se destinen al riego de jardines y/u otros usos recreativos sin fines comerciales sociales o deportivos.

*Artículo 2do) Recategorizar de oficio como uso RECREATIVO URBANO a todas las propiedades registradas a la fecha de la presente como Uso Recreativo y cumplan las condiciones del artículo precedente, sean permisionarios de uso de agua superficial o concesionarios de agua subterránea.*

*Artículo 3ro) Dispónese a partir de la sanción del Presupuesto 2019 la siguiente tributación para aquellas propiedades que registren uso recreativo urbano.*

*-Propiedades de hasta 500 m<sup>2</sup> inclusive, un 50% del valor de la hectárea de uso recreativo comprendidos todos los ítems que la compongan según la cuenca, excepto el reembolso de obras.*

*-Propiedades desde 501 m<sup>2</sup> y hasta 750 m<sup>2</sup> inclusive, un 75% del valor de la hectárea de uso recreativo comprendidos todos los ítems que la compongan según la cuenca, excepto el reembolso de obras.*

*Artículo 4to) Invítese a las Inspecciones de Cauce a adherir al presente régimen tendiendo a la unificación de criterios sobre la prorrata a cobrar para el caso de los empadronamientos en esta nueva categoría de uso.*

*Artículo 6to) Elimínese de oficio los empadronamientos de riego que benefician a lotes urbanos de superficies igual o menor a 300 m<sup>2</sup> registrados a nombre del IPV o financiados por este Organismo. La deuda devengada a partir de la aprobación del loteo o barrio será eliminada. La anterior a dicha fecha podrá ser incluida en el plan de pagos a que refiere el artículo precedente o compensada con el Gobierno Provincial. Superintendencia deberá elevar un informe conteniendo la información de aquellos loteos a nombre del IPV o que estén destinados a ese organismo, cuyos lotes posean una superficie que supere la mencionada de 300 m<sup>2</sup>.*



#### **4.1.1.7 Principales aspectos Resolución 723/15 Honorable Tribunal Administrativo 04/12/2015:**

*Artículo 2do: Incorporase a la Resolución 623/84 de Superintendencia el siguiente artículo, que quedará como sigue*

*“Créase la categoría registral y tributaria denominada consorcio /urbanización. Serán incluidos en dicha categoría aquellos inmuebles ubicados en loteos o fraccionamientos identificados en el artículo 1.1. de la presente, que reúnan las siguientes características:*

*1. Constituyan una persona jurídica con participación de todos los titulares registrales.*

*2. Asunción en el estatuto de la mencionada persona jurídica del carácter de deudor solidario y principal pagador del Consorcio conjuntamente con los titulares de los lotes de todas las obligaciones tributarias que correspondan a aquellos.*

*3. Fijación de una toma establecida por Irrigación.*

*4. Realización de las obras internas para el racional aprovechamiento del agua certificada por la Inspección de cauce.*

*La categoría consorcio/urbanización tendrá la misma prioridad, a los fines legales, que la categoría uso recreativo.*

*Se expedirá una boleta única.*

*La Inspección de Cauce mantiene sus funciones y la policía sobre distribución del agua”.*

#### **4.1.2 Técnicas, factores y variables utilizadas**

Para la obtención del coeficiente de pago del empadronamiento de la categoría Consorcio Urbanización que se establece a partir del valor esta-

blecido para la prorrata agrícola aplicable a las Inspecciones de Cauces del Río Mendoza se propone utilizar la siguiente función, con la siguiente descomposición multiplicativa:

$$CP\ IC = FMT\ TP * C\ UNF\ EC\ EL * SCI \quad (1)$$

Donde:

CP IC corresponde al Coeficiente de Pago de la Inspección de Cauce (2)

FMT TP es el Factor Multiplicativo Tributario según Tamaño Propiedad Fracción por Entero por Hectárea Ley 1920 y Resolución 620/18 del HTA (3)

C UNF EC es la Cantidad de Unidades Funcionales y/o Espacios Comunes del conjunto inmobiliario bajo Propiedad Horizontal en Espacios Libres admisibles por hectárea según Leyes 4341, 8051 y 8999, Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) y Códigos Urbanos Municipales (4)

SCI es la Superficie del Conjunto Inmobiliario aplicando una clasificación Ponderada del tamaño del predio, subdivisión y cambio de uso del suelo (5)

### 4.1.3 Obtención del coeficiente

Se procedió a la aplicación de la Función (1) para obtención del Coeficiente de Pago de la Inspección de Cauce (2) considerando los factores y variables adoptados que tienen en cuenta: el factor multiplicativo de acuerdo a la segmentación del tamaño de propiedades fracción por entero por hectárea según Ley 1920 y la tributación establecida por Resolución 620/18 del HTA que determina el 50% del valor de la hectárea de uso recreativo para propiedades con una superficie menor a 500 m<sup>2</sup> y

del 75% en propiedades de 501 m<sup>2</sup> y hasta 750 m<sup>2</sup>, siendo del 100% en propiedades mayores a 750 m<sup>2</sup> (3), considerando la cantidad de unidades funcionales menores a 500 m<sup>2</sup>, de 501 a 750 m<sup>2</sup> y mayores a 750 m<sup>2</sup> y/o espacios comunes en espacios libres que en promedio son del 65% de una hectárea en concordancia con Leyes 4341, 8051 y 8999, Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) y Códigos Urbanos Municipales (4) y la Superficie del Conjunto Inmobiliario a partir de una ponderación con su peso relativo en base a su tamaño, subdivisión y cambio de uso del suelo de predios a urbanizar de hasta 5 ha, entre 5 ha y 10 ha y mayor a 10 ha de superficie (5).

La fórmula sintetizada para obtención de Empadronamiento Consorcio/Urbanización se describe a continuación:

*Coefficiente de Pago Empadronamiento Consorcio Urbanización Inspección de Cauce/Aporte Inspección por ha* = Factor multiplicativo Tributación Resolución 620/18 según tamaño lote \* Unidades funcionales y/o espacio común según Resolución 512/2017/ ha según Ley 4341, 8051, 8999 y Estadística Catastral \* Ponderación de superficie total loteo o fraccionamiento

Considérese que la determinación de los valores referenciales para implementar en la categoría de empadronamiento Consorcio/Urbanización es una facultad propia de las Inspecciones de cauces, que gozan de plena autarquía en el manejo de rentas establecida por nuestra Constitución Provincial (artículo 187) y de las atribuciones para elaboración de sus presupuestos, determinación de cargas financieras y percepción de recursos amparados por Ley Provincial 6405 (artículos, 2, 11 y 12).

Se presentan a continuación los coeficientes de pago con los valores referenciales a adoptar por las Inspecciones de Cauce del Río Mendoza (Tabla 1 y 2).

Tabla 1 Factores, criterios y equivalencias.  
Categoría de empadronamiento Consorcio / Urbanización

Tamaño Propiedad	Tributación por hectárea según Ley 1920 y superficies s/Res.620/18 HTA		Cantidad unidades funcionales y/o espacios comunes en espacios libres Leyes 4341,8051,8999 y PMOT Códigos	FMT TP (3) * C UNF EC (4)
Clases	Equivalencias	Valor Base Agrícola-fracción por entero por hectárea (3)	Total promedio de unidades y espacios comunes por área libre en una hectárea urbanizada (4)	
<500 m <sup>2</sup>	50% Uso Recreativo	2	16	32
501-750 m <sup>2</sup>	75% Uso Recreativo	3	10	30
>750 m <sup>2</sup>	100% Uso Recreativo	4	6	24

Fuente: ASIC Primera Zona, 2024

Tabla 2 Coeficiente de pago según tipo de conjunto inmobiliario.  
Categoría de empadronamiento Consorcio / Urbanización

FMT TP (3) * C UNF EC (4)	Conjunto Inmobiliario								
	Superficie total SCI (5)	Ponderación y peso relativo	Coeficiente de pago IC por Hectárea	Superficie total SCI (5)	Ponderación y peso relativo	Coeficiente de pago IC por Hectárea	Superficie total SCI (5)	Ponderación y peso relativo	Coeficiente de pago IC por Hectárea
32	<5 ha	0,4	12,08	5-10 ha	0,6	19,2	>10 ha	0,8	25,6
30						18			24
24						14,4			19,2

Fuente: ASIC Primera Zona, 2024

#### 4.1.4 Simulación de la propuesta

Teniendo en cuenta la variabilidad y dispersión de criterios que se utilizan a la fecha por las Inspecciones de Cauces resulta oportuno analizar la ventaja del método al comparar la situación con aquellos loteos que no han iniciado el trámite de Consorcio de Urbanización con los que sí lo han efectuado. Puede advertirse en el Río Mendoza que los coeficientes de pago van desde la aplicación de un valor 3 hasta 16 con relación a 1 (una) hectárea agrícola lo cual no refleja la condición de cada conjunto inmobiliario.

Se analiza a continuación una comparación de la situación de un loteo al que se le aplica los coeficientes actuales fracción por entero y de acuerdo a la segmentación realizada por la Resolución 620/18 la cual es contrastada con la aplicación del coeficiente que establece el Departamento General de Irrigación para su presupuesto y finalmente el de la propuesta de referencia (Tabla 3).

Tabla 3 Evaluación comparativa de aplicación de Coeficiente de pago Empadronamiento Consorcio/Urbanización de Loteo en Vistalba Luján de Cuyo

Situaciones			
Criterios	Sin aplicación Código de Empadronamiento Consorcio/Urbanización de acuerdo a Resolución 620/18	Con aplicación Código Empadronamiento Consorcio /Urbanización de acuerdo a código aplicado Presupuesto DGI	Con aplicación Código Empadronamiento Consorcio/Urbanización según propuesta
Loteo abastecido por Hijueta 2da Vistalba	266 lotes en 29 ha * Código Recreativo Urbano <b>4</b> >750 m2 = ó equivalente a <b>1064 ha de pago agrícola</b>	-1 (un) macrolote de 29 ha * Coeficiente 3 = ó equivalente a <b>87 ha de pago agrícola</b>	-1 (un) macrolote de 29 ha * con 266 lotes > 750 m2 29 ha * Coeficiente 19.2 = <b>557 ha de pago agrícola</b>
Fuente: ASIC Primera Zona, 2024			

Como puede advertirse del estudio comparativo se detecta alta variabilidad en el cobro de agua de riego para un mismo loteo con una superficie total de 29 ha, en la que la aplicación de los criterios existentes y propuestos difieren notablemente. Se detectan dos situaciones extremas como es el pago individual de cada lote aplicando la actual Resolución 620/18 que lleva a que de un terreno de 29 ha se pagué una equivalencia de 1064 ha de superficie agrícola. El otro extremo lo representa

la adhesión de la aplicación de un coeficiente 3 que prevé el Departamento General de Irrigación en su presupuesto con otros criterios administrativos y que equivaldría a 87 ha de pago agrícola. Por último, la aplicación de la fórmula presentada que se basa en las condiciones locales del loteo permite lograr una equivalencia en el pago de 557 ha de uso agrícola que posibilita reducir el actual costo al usuario en un 48 %

Se estima que esta herramienta posibilitaría contar con la percepción de fondos necesarios para que la Inspección de Cauce pueda realizar una adecuada gestión urbana del agua y garantizar adecuadamente el volumen hídrico al loteo.

## **4.2 Implementación Software de distribución de agua MiRiego**

Esta iniciativa surgió en 2022 en la Asociación Primera Zona, como una necesidad de contar con una herramienta de base tecnológica que pudiese permitir calcular los tiempos y volúmenes correspondientes a los usuarios; satisfaciendo la entrega minorista y en cada parcela empadronada cualquiera sea el uso. A su vez poder cumplir con los requerimientos de comunicación y transparencia en las entregas en concordancia con las obligaciones establecidas por Ley 6405 (art.9vo) y Resolución 904/24 de Superintendencia, que establece además de la comunicación del turnado la determinación del caudal instantáneo en cabecera de hijuela medido o programado y la discriminación por hijuela de los coeficientes de riego.

Se trata de la implementación de una plataforma abierta de base programática e informática que posibilita con datos abiertos el ingreso de cualquier usuario conectarse por telefonía celular. La misma a permitido mejorar la gestión de los usos urbanos del agua (abastecimiento a Plantas Potabilizadoras, áreas recreativas, arbolado público, plazas y espacios verdes) al contar con información en tiempo real facilitada por el Departamento General de Irrigación mediante convenio, lo cual facilita los procesos primarios de apoyo.

Para iniciar el procedimiento fue necesario realizar estudios de base para cumplir requerimientos técnicos, operativos, administrativos y registrales que ya sea en gabinete o campo. Estos insumos fueron imprescindibles para poder adecuar y ejecutar el sistema secundario de distribución de turnado y el funcionamiento del software MiRiego. Entre ellos se destaca la realización de la estructura esquemática espacializada de los cauces que componen la Inspección de Cauce con la información registral, alfanumérica, cartográfica y contable actualizada por red de riego y el detalle del nodo de distribución con sus obras hidráulicas respectivas y puntos de medición geolocalizados analógicos y/o con red MIDO del Departamento General de Irrigación y también de las parcelas concesionadas. En cuanto a los usuarios se distinguieron todos los usos y tipos de cultivos, referenciados con las Unidades Administrativas de Manejo (UAM) de los Balances Hídricos ; incluyendo si existen pozos de refuerzo, aguas de vertientes o reúsos. El software permite el ingreso del usuario a través de la siguiente plataforma (Fig.4)



Figura 4 Portada de inicio y página software MiRiego (Fuente: ASIC Primera Zona, 2024)

En cuanto a la información brindada mediante el cuadro de turnos online a cada usuario se detalla a continuación la salida correspondiente



a un nodo de distribución (Fig.5). Puede verificarse que se informa el nombre y codificación del nodo donde riega el usuario, el dato del Tomero, el número del turno, la cantidad total de regantes, los regantes habilitados por orden de riego, la superficie empadronada, la superficie reducida para riego al día, el tiempo correspondiente, el volumen por ha, los minutos de riego y el caudal programado



Figura 5 Software MiRiego Salida y visualización en nodo de riego (Fuente: ASIC Primera Zona, 2024)

En tanto la información ilustrativa que le llega al usuario es la siguiente (Fig.6).



Figura 6 Software MiRiego Información on line sintética para el usuario

(Fuente: ASIC Primera Zona, 2024)

A la fecha se ha continuado mejorando el software y se ha previsto la utilización de ciencia de datos bajo el paradigma de la inteligencia artificial para contar con múltiples alternativas en la distribución y determinación de coeficientes que permitan satisfacer la demanda teniendo en cuenta una oferta variable y condiciones atmosféricas, edáficas e hídricas específicas en cada canal.

## 5. Conclusiones

Se realizó una reflexión teórica de base para el abordaje del presente estudio, siendo el punto de partida para poder comprender como la existencia del modelo de gestión hídrica tradicional imperante no ha podido resolver las demandas de la urbanización del oasis irrigado.

Se advierte en las organizaciones de usuarios la necesidad de profundizar su fortalecimiento administrativo, autarquía financiera y autonomía técnica para lograr un desarrollo institucional acorde para la prestación de servicios integrales en la cuenca.

En cuanto a las estrategias de manejo intersectorial, deben consolidarse aquellas acciones para que las Inspecciones de Cauce puedan eficientizar la administración urbana del agua, en concordancia con las políticas de asistencia técnica-administrativa y control que está llevando a cabo el Departamento General de Irrigación.

Se considera necesaria la rediscusión del sistema tarifario actual, en especial el correspondiente al riego urbano para lo cual se plantea la posibilidad de implementar instrumentos para optimizar el cobro de la tarifa empadronamiento consorcio/urbanización.

Resulta fundamental promover e integrar el control social y público en la operación hídrica de manera consensuada y transparente, siendo la aplicación de herramientas tecnológicas como el Sistema MiRiego una alternativa clave para la distribución del agua en tiempo real y conducentes hacia la gestión de la demanda.

Dicha plataforma buscará integrar información para apoyar la toma de decisiones por parte de los operadores mediante la aplicación de procesos de ciencia de datos. Se prevé así optimizar el uso de los recursos económicos, identificar la tipología de las obras necesarias, automatizar los procesos primarios de apoyo y generar servicios para satisfacer a distintos actores del sector hídrico, entre ellos el vinculado al riego urbano público y privado.

## 6. Bibliografía

MTARN (2015): Clasificación del Territorio Provincial y Delimitación de Áreas. Documento de Trabajo. Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial. Ministerio de Tierras, Ambiente y Recursos Naturales. Gobierno de Mendoza. 29 p.

Salomón, M. (2008): “Integración territorial de las áreas irrigadas productivas con los asentamientos rurales. Propuesta metodológica de evaluación y gestión”. IV Congreso Nacional de Vivienda Rural Desarrollo Integral del Hábitat Rural. Instituto Provincial de la Vivienda. Gobierno de Mendoza. Ciudad de Mendoza. Ed. CD.

Salomón, M. (2019): Modelo de gestión para la administración hídrica de un área irrigada en proceso de transformación territorial Sistema Integral cuenca del río Mendoza (Argentina). Serie Estudios y Documentos 28. Ediciones Publicacions de la Universitat de València. PUV. IIDL Valencia España. ISBN 978-84-9134-432-2. Edición papel. ISBN 978-84-9134-433-9. Edición electrónica (e-book).438 p.

Salomón, M. (2024): Agua, Tierra y Producción Agrícola Situación en las Tierras Secas Andinas Cuenca Río Mendoza. Agroencuentro 2024 Eficiencia y seguridad hídrica en la Región de Valparaíso. Quillota. Los Andes República de Chile. 36 p.

Salomón, M., Farinós Dasi, J. (2019): A new water governance model aimed at supply-demand management for irrigation and land development in the Mendoza River Basin, Argentina. In: Journal Water, MDPI, Basel, Switzerland. Volume 11, Issue 3

Secretaría de Medio Ambiente (2009): Plan de Gestión Ambiental 2008-2012. Gobierno de Mendoza.



# **Estrategias para mitigar impactos hídricos ante la urbanización del piedemonte mendocino: análisis de corredores aluvionales y biológicos en Luján de Cuyo**

*Victor Burgos<sup>1</sup>*

## **Resumen**

El aumento de las pérdidas socioeconómicas derivadas de los daños ambientales provocados por crecidas aluvionales, sumado a la obsolescencia de la infraestructura hidráulica, representa una problemática creciente en el contexto del ordenamiento territorial. Este fenómeno afecta tanto al drenaje pluvial urbano como a las defensas aluvionales, y sus principales causas incluyen la expansión urbana sobre el piedemonte, el enfoque institucional persistente en un drenaje urbano sanitaria, la falta de un marco normativo hidrológico en leyes de loteo y códigos urbanos, y la ausencia de reconocimiento del valor económico de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).

El conflicto entre la preservación de servicios ecosistémicos y el desarrollo urbano hacia el piedemonte refleja objetivos contrapuestos. Internalizar los impactos negativos de las intervenciones humanas sobre el ciclo hidrológico local, adaptando los diseños urbanos a las condiciones ambientales y aluvionales, constituye una estrategia eficaz para agregar valor comercial respetando estándares ambientales.

En este contexto, el cambio climático emerge como uno de los principales desafíos actuales, intensificando la necesidad de respuestas urgentes y efectivas. Las SbN se presentan como herramientas fundamentales, capaces de mitigar los impactos del cambio climático y reducir los riesgos asociados a la urbanización.

---

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Departamento de Ingeniería Civil, Instituto Regional de Estudios del Agua (IREA). Rodríguez 273, Ciudad Mendoza  
Instituto Nacional del Agua, Centro Regional Andino (INA SCRA). Belgrano 210, Ciudad, Mendoza

Este texto sintetiza estudios hidrológicos, hidráulicos y ambientales realizados en el distrito Vertientes del Pedemonte, departamento Luján de Cuyo, Mendoza, que permitieron desarrollar estrategias innovadoras para preservar espacios naturales. La Ordenanza Municipal N° 13893/21, basada en dichos estudios, establece lineamientos de ordenamiento territorial para las urbanizaciones presentes y futuras en un área crítica de expansión urbana de 11.000 hectáreas, habitada actualmente por 12.000 personas distribuidas en más de 100 conjuntos barriales con infraestructura precaria.

Un eje central de esta propuesta es la delimitación de Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB), que restringen el dominio privado, preservan condiciones ambientales y reducen el riesgo aluvional. Estos CAB facilitan la incorporación de SbN como jardines de lluvia, retenciones temporales o trampas de agua, promoviendo un desarrollo urbano sostenible que minimice los riesgos derivados del cambio de uso de suelo y las crecidas aluvionales.

Palabras clave: Infraestructura verde-azul, Riesgo aluvional, Urbanización sostenible.

## **1. Introducción a la problemática**

El crecimiento acelerado de las áreas urbanas constituye uno de los desafíos más críticos en el ordenamiento territorial contemporáneo. En países en desarrollo, esta expansión ha seguido patrones insostenibles provocando un deterioro ambiental y social significativo. En Argentina, el 95.4% de la población vive en áreas urbanas, un porcentaje que supera tanto al promedio global del 57% como al 81% de América Latina (Banco Mundial, 2021)<sup>2</sup>. Esta urbanización descontrolada ha alterado el ciclo hidrológico local, afectando especialmente el drenaje pluvial, con incrementos en el volumen, caudal pico, velocidad de escurrimiento y concentración de contaminantes (Burgos, 2021).

---

2 <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>

Entre las problemáticas más acuciantes, las inundaciones locales y ribereñas destacan como un riesgo recurrente para las ciudades. Según el Banco Mundial, Argentina figura entre los 14 países más afectados por inundaciones, con pérdidas equivalentes al 1.1% del PBI nacional (COHIFE, 2007). Proyecciones recientes advierten que, sin medidas urgentes frente a la crisis climática, este impacto podría alcanzar hasta el 5.8% del PBI para 2050 (Grupo Banco Mundial, 2022).

En Mendoza, la situación no es diferente. Los frecuentes anegamientos urbanos, exacerbados por eventos climáticos más intensos y recurrentes, evidencian la vulnerabilidad del territorio. La urbanización descontrolada ha aumentado el riesgo de desastres, especialmente en sectores con menor infraestructura y recursos. La expansión de áreas habitacionales en tierras marginales expone aún más a la población a situaciones de riesgo. Además, el sistema hídrico de Mendoza, basado en canales y acequias diseñados con un enfoque decimonónico y sanitarista, resulta inadecuado para las necesidades actuales, requiriendo un cambio de paradigma hacia una gestión integrada y sostenible del drenaje urbano.

La impermeabilización del suelo por urbanización (calles, techos y veredas) acelera la respuesta hidrológica frente a las precipitaciones, aumentando la escorrentía superficial, disminuyendo la recarga de acuíferos, deteriorando la calidad del agua y amplificando la frecuencia de inundaciones extremas (Burgos, 2021). Estudios señalan que los picos de caudal pueden duplicarse (Tucci, 1994, 2005), y en Mendoza, incluso sextuplicarse (Burgos, 2019). Estas dinámicas, combinadas con una planificación urbana deficiente, agravan los problemas relacionados con el cambio climático (INA, 2019).

Por último, las acequias de la ciudad de Mendoza, que cumplen una doble función de riego y drenaje pluvial, reciben más de 120 toneladas diarias de basura (Departamento de Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de la Ciudad de Mendoza)<sup>3</sup>. Esto evidencia que el cambio no solo debe ser estructural, sino también cultural. Para mitigar estos efectos negativos, es

---

3 <https://ciudaddemendoza.gob.ar/2009/08/12/mas-de-120-mil-kilos-de-basura-se-sacan-por-dia-en-acequias-de-capital/>



imprescindible identificar las causas de la problemática, las condiciones que la agravan y las posibles medidas preventivas o de mitigación, así como fomentar una respuesta activa y adaptativa por parte de la sociedad.

## **2. Objetivo**

Este trabajo tiene como objetivo presentar la metodología utilizada para la identificación y delimitación de los Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB) en el distrito Vertientes de Pedemonte, departamento de Luján de Cuyo, Mendoza. El enfoque integra estudios hidrológicos, hidráulicos, ambientales y de restricción dominial, con el propósito de reducir los riesgos aluvionales en una zona de inminente expansión urbana.

## **3. Área de estudio**

El área de estudio se encuentra en el departamento de Luján de Cuyo, provincia de Mendoza, Argentina, entre los 32° 55' y 33° 02' de latitud sur y los 68° 51' y 69° 00' de longitud oeste, abarcando el nuevo distrito Vertientes de Pedemonte. La cuenca hidrográfica estudiada, conocida como Cuenca Colector Sosa, tiene una superficie de 4220 ha y altitudes que oscilan entre los 950 y los 2020 msnm.

El avance de la urbanización en esta región, en su mayoría no adaptado al ambiente pedemontano, ha generado un impacto ambiental significativo (Dalla Torre et al., 2022). Este tipo de ocupación espontánea responde a la escasez habitacional en la ciudad, con loteos sin servicios básicos que resultan accesibles para las clases medias y medias bajas (Berón, 2022). Esto ha propiciado un crecimiento poblacional desorganizado hacia el piedemonte (Figura 1), con deficiencias estructurales graves como la falta de defensas aluvionales, obras de mitigación hidráulica y servicios básicos adecuados, lo que incrementa significativamente el riesgo ambiental y social en la zona.



Figura 1. Avance urbano en Distrito Vertientes de Pedemonte, Luján de Cuyo durante el periodo 2002-2024. Derecha: Ubicación relativa respecto a la Provincia de Mendoza (Fuente: GoogleEarth)

## 4. Marco Teórico

### 4.1 Corredores Biológicos

Los corredores biológicos, según Pintó (2001), forman parte de los mosaicos paisajísticos compuestos por tres elementos principales: fragmentos, corredores y la matriz. Los corredores se definen como elementos lineales, tales como cursos de agua, carreteras o setos vivos, que permiten el flujo de especies entre diferentes fragmentos del paisaje. Su funcionalidad depende de características como su ancho, que varía según las necesidades de cada organismo. Forman y Godron (1986), Farina (1998) y Burel y Baudry (2002) coinciden en que los corredores son elementos del paisaje cuya configuración difiere del ambiente circundante. Pueden ser de origen natural, como ríos o bosques de ribera, o cultural, como carreteras o líneas eléctricas. En conjunto, estos elementos conforman redes que facilitan el movimiento de materia, energía, especies e información.

Estudios específicos, como los de Sánchez-Montoya et al. (2016), destacan que incluso los cauces secos pueden actuar como corredores efectivos para vertebrados terrestres, especialmente en zonas áridas. Estos elementos lineales, cuando carecen de vegetación densa, sirven como “autopistas” para el movimiento de especies, facilitando procesos ecológicos como la dispersión de semillas. Del mismo modo, caminos de tierra y cortafuegos incrementan la permeabilidad del paisaje, bene-

ficiando tanto a herbívoros como a carnívoros.

López Vargas (2014) introduce conceptos como conectores ecológicos, definidos como áreas en suelos urbanos o de expansión que favorecen la conectividad ecológica y la prestación de servicios ambientales estratégicos. Estos incluyen coberturas vegetales, cuerpos de agua y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), herramientas clave para la renaturalización de ciudades (Momparker & Doménech, 2008).

Además, la falta de espacios naturales conlleva impactos negativos, como la reducción en la capacidad de renovación del oxígeno, la fijación de dióxido de carbono y el mantenimiento de la humedad del aire, debido a la menor transpiración vegetal (Morera et al., 2007). Burel y Baudry (2002) resaltan múltiples funciones ecosistémicas de los corredores, como servir de hábitat para especies, refugio estacional para insectos, fuente de semillas y conductores de micromamíferos, agua y nutrientes.

En este estudio, un corredor biológico se define como un terreno lineal que conecta hábitats naturales y facilita el intercambio reproductivo entre poblaciones aisladas de organismos vivos. Esta definición se basa en un enfoque integrado que considera las características particulares de zonas áridas, donde la conectividad ecológica es esencial para mantener la biodiversidad y mitigar la fragmentación de los ecosistemas.

## **4.2 Línea de Riesgo Hídrico**

El concepto de línea de ribera, entendido como aquella línea imaginaria que delimita el dominio público del río respecto del espacio privado en función de las máximas crecidas ordinarias (plenisimum flumen) es un concepto no aplicable a cauces temporarios, por no formar parte (aún) de los bienes públicos. Ahora bien, en la definición de línea de ribera, tan discutida dominial, jurisdiccional, e incluso administrativamente, suele incorporarse el concepto de línea de riesgo de inundaciones, o línea de paso de crecidas extraordinarias o vía de evacuación de crecidas.

López y Gentilli (2020) analizaron la gestión de espacios verdes ribereños en el tramo inferior del río Limay (Neuquén), resaltando la falta de articu-

lación institucional y normativa en un contexto donde los frentes de agua emergen como nueva categoría de espacio público. Enfatizan la necesidad de repensar la gestión de estos espacios con enfoque sistémico, dada la creciente complejidad física y jurídico-administrativa.

Zapperi (2018) estudió la incorporación del riesgo de inundación en normativas de ordenamiento territorial, destacando avances como la Ley Nacional 27287/16, que creó el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. Esta ley establece un marco de coordinación institucional y promueve el uso de cartografía de riesgo como herramienta válida para el ordenamiento territorial y la gestión de inundaciones. Entre los ejemplos destacados, menciona la Ley 11730/00 de la provincia de Santa Fe, diseñada para regular bienes y áreas inundables, así como el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial de Mendoza, enmarcado en la Ley 8051/09, que utiliza la cartografía de riesgos naturales como guía para la habilitación de áreas urbanizables.

### **4.3 Corredores Aluvionales y Biológicos**

Integrando los conceptos previos, se define al Corredor Aluvional y Biológico (CAB) como el espacio territorial destinado a la preservación ecológica y reducción del riesgo de inundación en ambientes aluvionales, donde predominan cauces secos o de flujo temporal. Este corredor incluye:

- a) El corredor ecológico (ripario): Áreas colindantes a cauces secos, delimitadas por la zona inundable ante crecidas con recurrencia de 25 años. Este criterio, aunque desafiante en ambientes de aguas temporarias, busca preservar ecosistemas sensibles y garantizar la conectividad ecológica.
- b) El área de riesgo hídrico: Superficie susceptible de inundación por eventos con una recurrencia de 50 años, que abarca tanto el cauce aluvional como las zonas adyacentes o planicies de inundación.

La función principal del CAB es reducir la exposición al riesgo de inundaciones mientras se protege a los ecosistemas riparios. Adicionalmente, se restringe la ocupación humana en estas áreas, promoviendo su uso público como reservas ecológicas no edificables. Estas zonas, de ancho

variable, contemplan tanto el paso de crecientes no ordinarias como las áreas necesarias para rectificación, amortiguación y equilibrio ecológico. La propuesta integra también la posibilidad de incorporar circulaciones viales en ambos márgenes, facilitando su funcionalidad como zona de amortiguación y conectividad (Figura 2). Este enfoque alineado con la planificación territorial promueve SbN y una gestión integrada de riesgos aluvionales.



Figura 2. Componentes del Corredor Aluvional y Biológico (CAB) Fuente: MDLC, 2021

## 5. No tan nuevos paradigmas

Si bien la preservación de servicios ecosistémicos y el desarrollo urbano en piedemonte persiguen objetivos antagónicos, internalizar los impactos negativos sobre el ciclo hidrológico local, adaptando el diseño urbano a las condiciones ambientales, especialmente aluvionales, optimizaría el valor comercial preservando estándares ambientales.

El Desarrollo Urbano de Bajo Impacto (DUBI), con un diseño urbano adaptado a la topografía y geomorfología local (evitando calles en dirección de máximas pendientes, manzanas en dameros, y reservando áreas verdes con funciones hidráulicas), junto con un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS) que controle el escurrimiento pluvial desde su fuente mediante pequeñas obras de retención temporal o infiltración, son alternativas viables (Burgos, 2007, 2023; Momparler & Doménech, 2008).

Sin embargo, la implementación masiva de estas soluciones se ve im-

pedida por la inercia hacia infraestructuras tradicionales (“grises”, de hormigón o cemento), en contraste con la infraestructura verde-azul. Ante el desafío del cambio climático, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) emergen como herramientas clave (UICN, 2020), contribuyendo a la gestión de inundaciones mediante: densificación de vegetación (reduciendo precipitación efectiva y escorrentía); aumento de la infiltración de suelos (disminuyendo velocidad del agua y erosión); recarga de acuíferos (facilitando la captación hacia áreas permeables); reducción de la erosión (disminuyendo el transporte de sedimentos); mejora de la calidad del agua (mediante jardines de lluvia y bioretenciones); e incremento de biodiversidad y mejora estética (Figura 3).



Jardín de lluvia. (Fernández et al., 2004)



Pozo de infiltración.  
(Fernández et al., 2004)



Trampas de agua. Obras de mejoramiento red de aguas lluvia. Valparaíso (MOP, 2021)

(<https://temeculaca.gov/796/Water-Quality-Management-Plan>)



Trinchera de infiltración.  
Temecula, CA, USA.



Cauce urbano (Fuente: <https://www.reland.com.ar/>)

Figura 3. Algunos ejemplos de SBN y SUDS

## 6. Impactos de la urbanización en zonas de piedemonte

En INA (2019) se destaca que el impacto climático por aumento de precipitaciones es el escenario que menos incide en el aumento de caudales, siendo el avance urbano no adecuado al piedemonte el que produciría el mayor impacto, llegando a multiplicar por hasta 6 veces más los caudales en comparación con una situación previa al desarrollo urbano y para tormentas frecuentes (Figura 4).

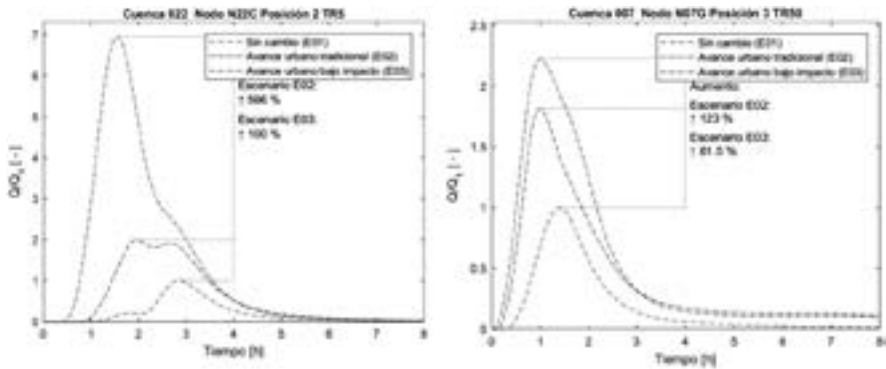


Figura 4. Impactos hidrológicos relativos al comparar un avance hacia el piedemonte con urbanizaciones tradicionales y de bajo impacto respecto a la situación natural previa para TR=5 y 50 años. (Fuente: INA, 2019)

Burgos (2017) analiza cinco casos reales de barrios construidos por el IPV, comparando la respuesta hidrológica ante una precipitación con recurrencia de 10 años en tres escenarios: la cuenca en estado natural, el diseño real ejecutado y potenciales diseños DUBI. La Figura 5, que presenta el caso del B° 8 de Abril en Las Heras, muestra que la urbanización tradicional incrementa el caudal máximo en más de 2.5 veces respecto al caudal original, mientras que un diseño urbano adaptado (DUBI) habría mitigado este impacto.

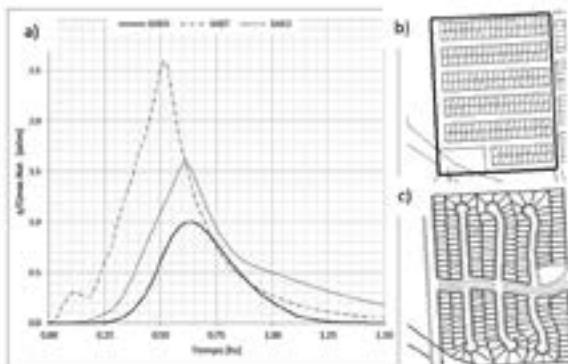


Figura 5. Impacto hidrológico relativo al comparar un caso real de loteo tradicional respecto a la condición previa y a un diseño urbano adaptado: a) Hidrogramas de salida para caso 8AB (8ABN: escenario pre-antrópico, 8ABT: diseño urbano tradicional y 8ABD: DUBI, b) Diseño urbano Tradicional, c) Diseño DUBI (Fuente: Burgos, 2008)

## 7. Antecedentes normativos y de estudios ambientales o aluvionales locales

Tras la fase de factibilidad del Fondo de Agua Mendoza (Jobbágy et al., 2018), un portafolio de áreas prioritarias (Serman y Asociados, 2020) identificó problemas hídricos clave en la cuenca del río Mendoza, destacando la recuperación/protección de ambientes naturales para favorecer la infiltración, regulación de caudales y reducción de sedimentos; el cuidado del agua en ámbitos urbanos/suburbanos; y la protección aluvional en el piedemonte.

Numerosos estudios hidrológicos y ambientales preceden a este trabajo (DIGID, 1970; Pedrani et al., 1993; Fernández et al., 1999; Abraham y Martínez, 2000; Maza et al., 2005; Burgos, 2005, 2008; Gudiño y Vich, 2007; López et al., 2008; Guisasola, 2010; Vich y Mariani, 2010; Burgos et al., 2016, Burgos y Salcedo, 2016, Burgos et al., 2017; INA, 2019; MDLC, 2021), siendo los dos últimos los más actualizados.



El estudio de INA (2019) fundamentó un decreto de emergencia ambiental (Decreto 219/19) y la Ley 9414/22, que creó la Unidad Interjurisdiccional del Piedemonte (UIP) para evaluar ambiental e hidráulicamente nuevos proyectos, priorizando riesgos aluvionales y acceso a servicios. El principal producto fue un mapa de amenazas aluvionales (en más de 1200 km<sup>2</sup> al oeste del Área Metropolitana de Mendoza) y una propuesta normativa para la Sustentabilidad Hidrológica, restringiendo caudales efluentes a condiciones pre-urbanas, e incluyendo soluciones basadas en la naturaleza (SbN) como pequeñas intervenciones distribuidas en la cuenca.

El segundo antecedente, más actualizado y a mayor escala de estudio (cuya metodología de evaluación se analiza en el siguiente punto), fue el realizado para el Municipio de Luján de Cuyo (2021), y en consonancia con la Ordenanza N° 13893/21 que busca la regularización urbano-ambiental de distritos como Vertientes de Pedemonte y Las Compuertas, ubicados en el área de expansión urbana inminente en la zona distal del piedemonte. Un concepto clave de este antecedente, fue la determinación de Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB) como zonas de reserva ecológica no edificable de uso público, que contempla las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico (ver Figura 2).

El concepto de restricción en base al peligro o amenaza aluvional, reduce la exposición o minimiza cambios en el uso de suelo, y por ende reduce el riesgo de desastre hídrico.

El caso del mapa de amenazas aluvionales apunta a una zonificación general (regional) para toma de decisiones a nivel de planificación, mientras que el caso de la definición de CABs en la Ordenanza 13893/21 del municipio de Luján de Cuyo, apunta a la definición de restricciones al dominio para el Distrito Vertientes del Pedemonte y Las Compuertas.

## **8. Metodología**

Para generar la información de base, se utilizaron tres modelos digitales de elevación (MDE) de diferente resolución y datum vertical. Se compiló

información topográfica detallada, corrigiendo alturas mediante diferencia geoidal, combinando un vuelo aerofotogramétrico con VANT (0,2 m/píxel) para la zona baja, un MDE satelital (2 m/píxel) para la zona media y un MDE interferométrico TanDEM-X (10 m/píxel, DLR, 2016) para la zona alta y nacientes de cuencas. Se conformó un MDE que cubrió toda el área, permitiendo estimar la hidromorfometría (Burgos y Salcedo, 2016). Se adoptó una escala de 1:5.000 (con variaciones según la zona: 1:1.000, 1:4.000 y 1:25.000).

Para la red hidrográfica sintética (RHS), se destaca la importancia del método de dirección de flujo (el método D8 puede no ser adecuado para cauces paralelos o divergentes, siendo DInf (Tarboton, 1997) una alternativa, aunque de difícil integración vectorial) y del umbral de inicio de cauce (¿a partir de qué superficie drenada un píxel se convierte en cauce?). Históricamente, este umbral dependía de la escala de restitución aerofotogramétrica; con los MDEs, se podría definir un inicio de cauce inmediatamente después de una divisoria de aguas, lo cual no es válido, ya que existe antes un flujo no encauzado o en manto. Los algoritmos utilizan un umbral de superficie drenada, pero su definición es ambigua y rara vez se explicita, llevando a comparaciones erróneas de órdenes de cauce (como Strahler o Horton) entre cuencas con diferentes umbrales. Se analizó la incidencia de este umbral, adoptando un valor de 20 ha, que busca equilibrar conservación y desarrollo (la Figura 6 muestra las RHS para diferentes umbrales).

a)



b)



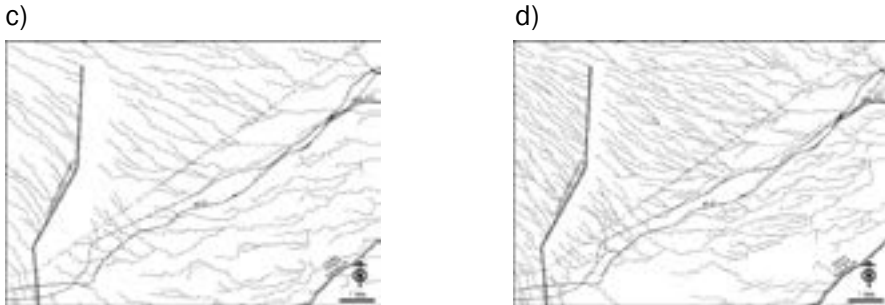


Figura 6. Red hidrográfica para diferentes umbrales: a) 200 ha; b) 50 ha; c) 20 ha; d) 5 ha (Fuente: MDLC, 2021)

Para la validación hidrológica de cuencas y redes hidrográficas, se usaron imágenes satelitales de alta resolución y la metodología de Burgos (2005) y Burgos & Salcedo (2014). Con la tormenta de proyecto para el Gran Mendoza (INA, 2008) para recurrencias de 25 y 50 años, se estimaron hidrogramas, caudales máximos, tiempos de arribo y volúmenes de crecidas aluvionales con el modelo ARHYMO (Fornero et al., 2002). Los hietogramas duran 1 hora, con un paso de tiempo de 5 minutos. Las pérdidas de precipitación se estimaron con el método del CN (Curva Número), usando un mapa de CN (Burgos et al, 2018) con resolución de 30 m resampleado a 10 m.

Ante la falta de registros aforados, se ajustaron los tiempos de tránsito comparando los tiempos al pico del hidrograma con el tiempo de concentración.

Las áreas de inundación, tirantes hidráulicos, velocidades de flujo y tensiones de corte se estimaron con el modelo HEC RAS v6 (Hydrologic Engineering Center, 2021) en modo bidimensional, régimen variable y ecuaciones de aguas someras. Se usó la topografía compilada (0.50 m de resolución) con grillas de celdas de 40 m a 2 m de lado, y los hidrogramas obtenidos en puntos característicos o la precipitación total. Las pérdidas de energía se evaluaron con el coeficiente de Manning. Los mapas resultantes se resumieron en poligonales simplificadas, indicando las coordenadas de todos los vértices en el Anexo de la Ordenanza 13893/21.

## 9. Resultados

A los efectos de reconocer los principales cauces y analizar zonas en detalle, se propusieron las siguientes denominaciones de cauces, indicadas en Figura 7 que surgen de la red hidrográfica con umbral de 200 ha. A partir de estos cauces principales, se definieron las subcuencas de los Distritos Vertientes del Pedemonte y Las Compuertas, indicadas en Figura 7 y Tabla 1.

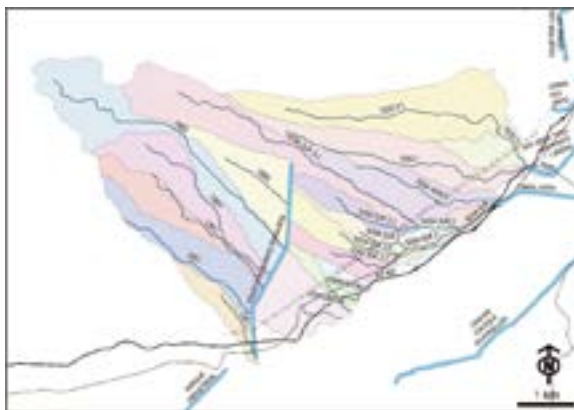


Figura 7. Denominaciones de cauces y subcuencas (Fuente: adaptado de MDLC, 2021)

Tabla 1.- Parámetros morfométricos de subcuencas (Fuente: MDLC, 2021)

Cuenca	Sub cuenca	Área [ha]	Perim [km]	Hmax [m]	hmin [m]	DH [m]	Long. Cauce [km]	Pend. Cauce [%]	Pend. Cuenca [%]	CN	la [mm]
COL. BLANCO ENCALADA	CBE1	252,6	14,8	1339,0	1054,9	284,1	5,8	4,9%	12,7%	76,0	11,2
	CBE2	607,8	21,9	1997,0	1111,7	885,3	8,4	10,5%	24,9%	76,3	11,1
	CBE3	421,6	21,4	2184,0	1131,6	1052,4	8,7	12,1%	27,3%	77,5	10,7
	CBE4	700,4	24,4	2176,0	1131,6	1044,4	10,2	10,2%	22,9%	77,6	10,6
	CBE5	1163,9	35,5	2715,0	1139,0	1576,0	13,8	11,4%	40,5%	81,0	9,5
	CBE6	587,5	18,5	1591,0	1157,0	434,0	7,5	5,8%	11,3%	75,6	11,3

DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

LAS COMPUERTAS	C001	544,6	14,5	1128,0	1044,4	83,6	4,9	1,7%	6,8%	75,9	11,2	
	C002	116,7	9,8	1168,0	1041,7	126,3	3,8	3,3%	7,5%	76,4	11,0	
	C003	105,8	7,5	1108,0	1044,7	63,3	2,6	2,4%	4,4%	79,1	10,1	
COL. SOSA	SOSA	8,0	2,4	971,0	955,0	16,0	0,6	2,7%	8,1%	73,7	11,9	
	SN00	581,3	20,0	1231,0	961,4	269,6	8,1	3,3%	5,5%	83,8	8,5	
	SS00	104,8	6,0	1019,0	962,5	56,5	2,4	2,4%	6,0%	86,7	7,5	
	SS01	51,9	6,7	1042,0	989,2	52,8	2,7	2,0%	8,8%	84,1	8,4	
	SS02	280,4	20,6	1231,0	989,3	241,7	7,6	3,2%	6,6%	77,9	10,5	
	SS21	235,9	13,3	1188,0	1031,5	156,5	5,3	2,9%	5,6%	78,7	10,2	
	SS22	270,1	13,6	1224,0	1031,5	192,5	5,3	3,7%	7,9%	76,5	11,0	
	SS03	58,2	6,3	1038,0	989,3	48,7	2,4	2,0%	6,1%	79,1	10,1	
	SS31	246,6	14,1	1236,0	1017,4	218,6	5,9	3,7%	7,9%	78,1	10,5	
	SS32	1021,3	32,7	1916,0	1017,3	898,7	13,3	6,8%	18,2%	80,3	9,7	
COL. TEJO	TE01	858,7	30,5	1473,0	944,9	528,1	12,9	4,1%	7,4%	76,3	11,0	
	TE02	269,7	12,7	1036,0	944,9	91,1	4,3	2,1%	13,1%	74,6	11,6	
	TE21	1275,6	28,5	1453,0	971,7	481,3	11,3	4,3%	8,7%	76,4	11,0	
	TEJO	23,2	4,0	966,0	926,8	39,2	1,4	2,8%	8,5%	71,3	12,7	
Total		9787	Ha									

En Tabla 2, Figura 8 y Figura 9 se indican resultados de caudales e hidrogramas respectivamente.

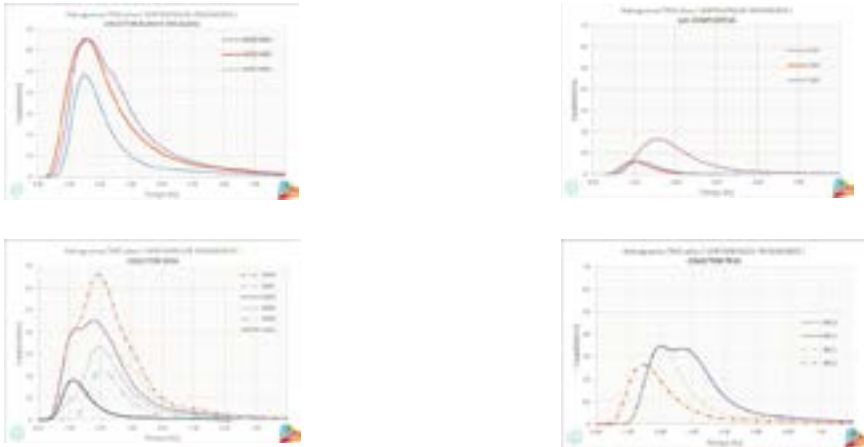


Figura 8. Hidrogramas de crecida pluviouluvional TR=25 años: a) Nodos intermedios y descarga final de Colector Blanco Encalada; b) Subcuencas Zona Alto Las Compuertas, c) Nodos del Colector Sosa; d) Nodos del Colector Tejo (Fuente: MDLC, 2021)

Tabla 2.- Resultados de caudales estimados (Qp), tiempo al pico (Tp), Volumen (V) y Precip. efectiva (PPe) (Fuente: MDLC, 2021)

Sub cuenca / Nodo	Área [km <sup>2</sup> ]	TR=25 años PPT=64,2 mm, D= 1h				TR=50 años PPT=72,9 mm, D= 1h				Observa- ciones
		Qp [m <sup>3</sup> /s]	Tp [h]	V [hm <sup>3</sup> ]	PPe [mm]	Qp [m <sup>3</sup> /s]	Tp [h]	V [hm <sup>3</sup> ]	PPe [mm]	
N001	17,51	48,58	1,50	0,285	16,3	61,98	1,50	0,365	20,8	
N002	34,81	65,48	1,58	0,537	15,4	87,92	1,58	0,690	19,8	
N003	37,34	65,04	1,67	0,572	15,3	87,42	1,67	0,735	19,7	Salida de Colector Bco Enca- lada
N004	5,06	18,18	1,17	0,083	16,4	23,31	1,08	0,107	21,1	
N005	12,68	33,50	2,00	0,233	18,4	42,47	2,00	0,296	23,4	LAT
N006	21,64	45,25	1,75	0,385	17,8	57,67	1,75	0,491	22,7	Badén ing- reso calle Unión
N007	22,69	45,25	1,75	0,412	18,1	57,67	1,75	0,524	23,1	Alcantarilla Sosa Sur
N008	5,81	22,74	2,08	0,129	22,2	28,39	2,00	0,162	27,8	Alcantarilla Sosa Norte
N009	28,58	66,50	1,92	0,542	19,0	84,08	1,92	0,687	24,0	Salida a Canal Sosa
N010	12,76	26,60	1,50	0,178	14,0	35,01	1,50	0,236	18,5	
N011	15,45	34,69	2,00	0,219	14,2	45,51	2,00	0,288	18,6	
N012	24,04	34,71	2,00	0,334	13,9	45,56	2,00	0,441	18,3	Alcantarilla Tejo
N013	24,27	35,11	2,02	0,337	13,9	46,04	2,02	0,445	18,3	Salida a Canal Tejo
C001	5,45	16,63	1,58	0,105	19,3	21,20	1,58	0,134	24,6	Alto Las Compuer- tas
C002	1,17	6,03	1,00	0,023	19,7	7,64	1,00	0,029	25,1	
C003	1,06	6,21	1,17	0,024	22,2	7,78	1,17	0,030	28,0	

Como resultados del modelo hidráulico se muestran en Figura 9 a Figura

11 las alturas de inundación, y la Figura 13 con las calibraciones y ajustes de caudal pico y volúmenes de los hidrogramas obtenidos con Arhymo respecto de los obtenidos con HECRAS.



Figura 9. Anchos y alturas de inundación para Cauce Sosa Sur 2 (TR=50 años) (Fuente: MDLC, 2021)



Figura 10. Mapa de velocidades de flujo en Cauce Sosa Sur 2 (TR=50 años) (Fuente: MDLC, 2021)



Figura 11. Anchos y alturas de inundación (Cauce Sosa Sur 2-1 a 3-2, TR=50 años) (Fuente: MDLC, 2021)

En el cauce principal de la cuenca Sosa Sur 3-2, se presentan dos desbordes produciendo un trasvase a cuenca Sosa Norte. Las líneas divisorias son muy suaves ya que estamos en presencia de un abanico aluvional, por lo que estos cambios de dirección solo son posibles de analizar con modelos 2D como el realizado (o utilizando el método Dinfl en la definición del mapa de dirección de flujo).

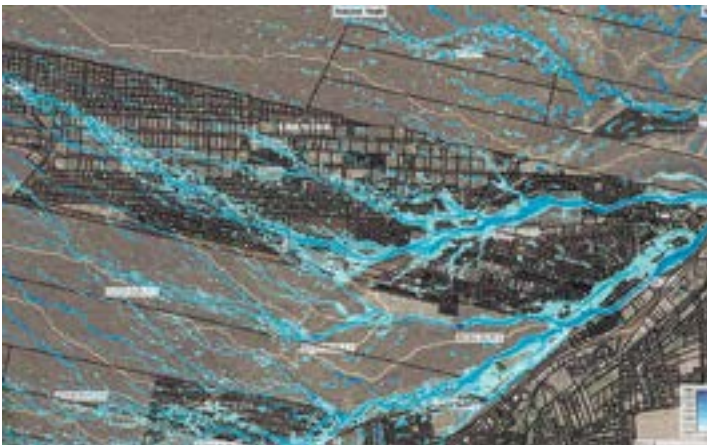


Figura 12. Zona de desbordes Cuenca Sosa Sur 3-2 a Sosa Norte y Sosa Sur 3-1 (Fuente: MDLC, 2021)





dos con umbral de 200 ha, las líneas punteadas celestes corresponden a cauces definidos con un umbral de 20 ha y las rojas punteadas a 5 ha. Los CAB se indican con polígonos verde claro en línea de trazo. En la parte inferior de la misma figura, en colores que van del azul al rojo, en las áreas inundables, se representa la velocidad de flujo. Se evidencia una correspondencia entre los cauces de 20 ha y los inicios de velocidades y tirantes superiores a los valores indicados.



Figura 14. Definición de umbral de inicio de cauce y CAB (Fuente: MDLC, 2021)

Estos CAB así definidos cumplen en permitir el paso de una crecida de 25 años, con un resguardo (zona de seguridad hídrica) hasta la línea de inundación de 50 años de recurrencia, e incluye dentro de esa faja de seguridad la preservación de la vegetación riparia.

Definidos de esta manera, los anchos son variables, pasando de un mínimo de 10 m hasta un máximo de 100 m. En Figuras siguientes se aprecian los resultados.

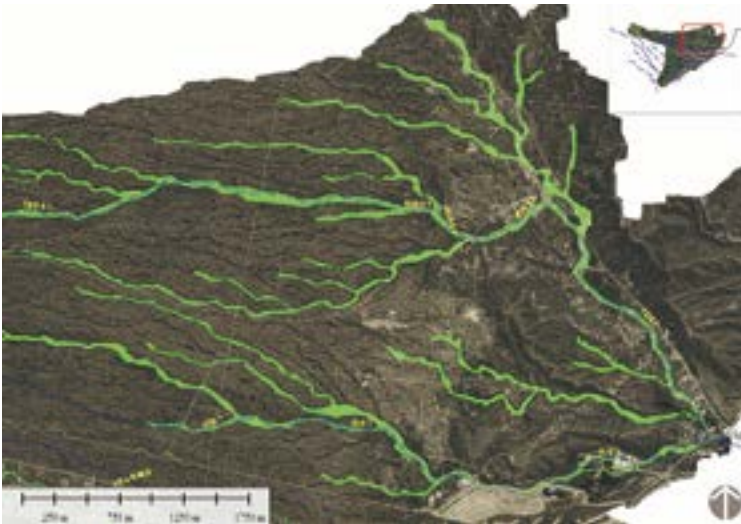


Figura 15. CAB en cuenca Tejo (Fuente: MDLC, 2021)

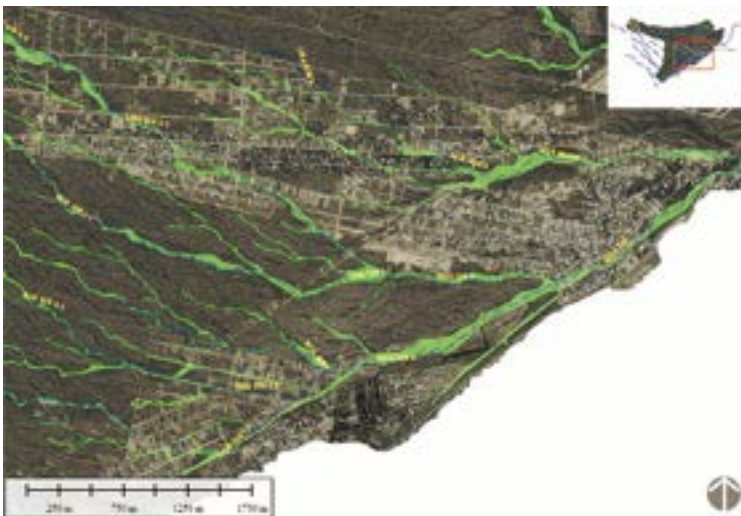


Figura 16. CAB en cuenca Sosa Sur (zona media y baja) (Fuente: MDLC, 2021)

Los resultados indican anchos de inundación variables que van desde los 10 m hasta 100 m, fundamentados por las manchas de inundación resultantes del modelo hidráulico para tormentas con recurrencias de 25 y 50 años, por lo que se procedió a simplificar los lados de las poligonales quedando definidos 10 CAB, indicando en Anexo de la Ordenanza 13893/21 las coordenadas de sus vértices (en total 8316 puntos georeferenciados).

## 10. Conclusiones

La metodología planteada originalmente, consistía en analizar cada cauce (definido a partir de un umbral de superficie de aporte determinada) con los caudales resultantes por simulación hidrológica para una determinada tormenta con recurrencia asociada. Sin embargo, la posibilidad de incluir en el modelo hidráulico a la tormenta como condición de flujo entrante (en lugar del hidrograma en la cabecera del cauce) permitió tres cosas:

- a) poder obtener hidrogramas para calibrar con resultados hidrológicos en puntos de cierre o característicos (ver Figura 13);
- b) obtener manchas de inundación más reales que incluyan las escorrentías no encauzadas (o en manto) en zonas de interfluvio (ver Figura 9 a Figura 11); y
- c) validar la red hidrográfica sintética (y el umbral adoptado) al comparar los vectores de cauce (ejes) con las máximas manchas de inundación (ver Figura 14).

Por lo tanto, la definición de los corredores aluvionales y biológicos incluidos en la Ordenanza 13893/21 fueron determinados siguiendo la metodología descrita, validando el umbral adoptado con los resultados del modelo hidrodinámico. La simplificación de las poligonales resultantes es a los efectos de reducir la cantidad de vértices generados, para que el deslinde futuro sea menos complejo.

Cabe destacar que en zonas naturales (sin intervención urbana o sin viviendas) se cumple la definición del CAB como línea de inundación de TR25 + zona de seguridad hídrica = TR50 (ver Figura 2), mientras que en zonas urbanizadas, se realizó un ajuste de bordes en función de cons-

trucciones existentes o calles, de forma de prever la menor afectación dominial posible sin impedir el flujo hidráulico. Asimismo, vale mencionar que los CAB inician en la línea del Colector Blanco Encalada, aun cuando no se evidencia activación hidráulica de cauce, respetando en este caso el concepto del corredor ecológico como nexo entre lo urbanizado y lo natural.

Esta metodología contribuye al Ordenamiento Territorial, preservando condiciones ambientales, restringiendo el dominio privado y reduciendo el riesgo aluvional en una zona de expansión urbana de 11.000 ha, que alberga aproximadamente 12.000 habitantes en condiciones precarias de infraestructura. Los resultados formaron parte del Anexo a la Ordenanza Municipal N° 13893/21, enfocada en la planificación y regulación de urbanizaciones actuales y futuras en la zona de piedemonte.

Estas medidas buscan mejorar la seguridad hídrica en Mendoza y servir como referencia para futuros estudios y acciones de manejo sostenible del agua en otras regiones afectadas.

La puesta en vigencia de la Ordenanza 13893/21 representó una innovación en materia de gestión integrada del drenaje pluvial urbano, en el sentido que regula la urbanización y el incremento de impermeabilidad consiguiente, con un enfoque hidrológico, incorporando (entre otras acciones propuestas) una restricción al dominio para evacuación de crecidas y preservación de áreas riparias.

La aplicación de esta normativa no pretende ni puede resolver completamente el problema de las inundaciones urbanas, pero es un avance significativo y pionero en Mendoza, que busca resolver este problema a través de una acción que podría considerarse como una medida no estructural, que pretende evitar un crecimiento desmedido de los volúmenes de escurrimiento pluvial como consecuencia del urbanización no controlada.

Existe amplia bibliografía internacional respecto a estudios de zonas ribereñas y a la regulación de corredores ecológicos, pero siempre para cauces permanentes, donde el caudal máximo ordinario (de aproximadamente 2 años de recurrencia o período de retorno) define claramente la línea de ribera, a la cual le agregan hasta 30 m hacia cada lado para

definir la zona del corredor biológico. En el caso bajo estudio, a diferencia de la bibliografía consultada, los cauces son de tipo torrencial, secos en general y activos sólo durante tormentas.

La modelación hidráulica pone en evidencia algunas zonas críticas que deberán evaluarse con más detalle, donde se incluyen desbordes y afectaciones o trasvases de cuencas. Asimismo, los CAB fueron definidos con la topografía disponible y cualquier estudio local con menos incertidumbre topográfica, podría mejorar la resolución de los resultados. Existen zonas donde el CAB interfiere con viviendas, situación que puede indicar alguna de dos posibilidades: a) existe un riesgo aluvional que debiera estudiarse con más profundidad evaluando no sólo el área de inundación sino su altura de agua y velocidad; o b) la topografía utilizada no incluyó detalles de niveles que caracterizaran bien la realidad y el flujo o inundación pudiera no interferir con la vivienda.

Por otro lado, no hay que dejar de mencionar que, en base a la escala de trabajo empleada, al obtener conclusiones en zonas de detalle se debe incluir la incertidumbre propia del “downscaling”.

Al conocer la amenaza hídrica y tipificar algunas soluciones, se propiciaría una correcta gestión del riesgo de desastres hidrometeorológicos en la región, pudiendo esta metodología replicarse en otras áreas similares.

Combinar el conocimiento científico con la toma de decisiones políticas informadas, puede desarrollar una agenda efectiva que proteja a las comunidades más vulnerables y promueva la sostenibilidad a largo plazo. Este diálogo colaborativo debe tener en cuenta tanto los aspectos científicos como los sociales, reconociendo la interconexión y la necesidad de soluciones integrales.

La preservación de estos CAB permitiría la incorporación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como retenciones temporales o trampas de agua, resultando una reducción de riesgos aluvionales asociados al cambio de uso de suelo por urbanización. La Ordenanza 13893/21 contempla a nivel de ingeniería conceptual la ubicación de una serie de Estructuras de Protección Aluvional Propuestas (EPAPs) para incorporar

aquellas SbN (aproximadamente 600 trampas de agua) que pudieran formar parte de una alternativa a la ejecución de grandes infraestructuras tradicionales (como el proyecto de la presa Sosa por ejemplo).

En Burgos et al. (2023) se indica que con una intervención de 1 trampa de agua cada 10 hectáreas aproximadamente, con volúmenes de almacenamiento individual cercanos a 1000 m<sup>3</sup>, se logra reducir el caudal pico entre 75 y 70% para tiempos de retorno (TR) de 10 y 25 años respectivamente, logrando atrasar los tiempos de arribo en hasta un 28% para TR10 y un 16% para TR25. Finalmente indican que la propuesta de restringir zonas naturales con CAB, y optar por diseños urbanos de bajo impacto logra parcialmente reducir los efectos no deseados. Si además se incorporan obras hidráulicas de infiltración y retención distribuidas en la cuenca se logra imitar las condiciones naturales, produciendo un menor impacto diferencial e incluso menor al previo, reduciendo efectivamente el riesgo aluvional.

## **11. Recomendaciones y actividades futuras**

Se sugiere notificar a los potenciales afectados ante desbordes de cauce, en base a las fracciones catastrales que se intersecten con los mapas de inundación estimados o ante las restricciones dominiales por los CAB definidos.

Cuando un proponente presente un proyecto o regularice algún emprendimiento, se compararán con los resultados obtenidos de su estudio hidráulico, respetándose el de menor área de restricción. De haber diferencias en la adopción de coeficientes, hipótesis o técnicas, dicho estudio de contraste deberá tener visado de la Dirección de Hidráulica.

Los anchos de los corredores biológicos fueron determinados con un enfoque hidráulico (diferencia entre el ancho de inundación para recurrencias de 50 y 25 años), por lo que se recomienda reforzar con estudios ambientales y ecológicos para verificar, validar o refutar la propuesta realizada.

La red hidrográfica definida (con umbral de 20 ha) debiera ser respetada como punto de evacuación (o Punto de Vuelco) de los drenajes pluviales

de cada urbanización, atendiendo a los preceptos de la sustentabilidad hidrológica, requiriendo por tal, que el proyecto de drenaje pluvioaluvional no erogúe más caudal que en la situación previa (concepto conocido como impacto hidráulico cero).

La modelación hidráulica tiene en cuenta una concentración volumétrica de sedimentos del 20%, pero no se pudo estabilizar el modelo para estimar erosiones o socavaciones laterales o de fondo, por lo que se recomienda realizar estudios posteriores que estudien el fenómeno aluvional con modelación a fondo móvil. De todas formas, los resultados alcanzados permiten, mediante interpretación del mapa de velocidades, inferir zonas críticas con potencial poder erosivo.

Como trabajos posteriores, se sugiere realizar las siguientes actividades en el Municipio:

- i. Validar o verificar la posición de las obras propuestas (EPAPs), incluyendo definiciones respecto al sistema Chacras de Coria (Extensión del Colector Blanco Encalada, Presa Chacras de Coria y obras complementarias como canales principales).
- ii. Realizar una normativa determinando el volumen mínimo a retener temporalmente mediante obras puntuales como trampas de agua con sus respectivos órganos de control (vertedero, descarga de fondo, etc.).
- iii. Incorporar este volumen mínimo de control en los puntos establecidos en i) para verificar su funcionamiento conjunto mediante el modelo hidráulico confeccionado y comparar alternativas.
- iv. Replicar esta metodología en otras zonas de Luján de Cuyo (Agrelo, Perdriel, Ugarteche, Carrizal y Potrerillos).

Como futuras acciones se pueden indicar las siguientes:

- a) Elaborar en conjunto con Autoridades de Aplicación (Dirección de Hidráulica, Departamento General de Irrigación, Ministerio de Ambiente y Municipios) un CÓDIGO de DRENAJES PLUVIALES URBANOS con énfasis en “impacto hidrológico cero” + SBN, y que se



respete en todos los municipios de la Provincia.

b) Replicar de la Ord. 13893/21 el concepto de CAB como restricción al dominio (en analogía a Línea de Ribera) en los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal (PMOTs).

c) Realizar PLANES MAESTROS DE DRENAJE PLUVIAL URBANO junto con relevamientos de obras hidráulicas de drenaje y topografía de detalle.

## 12. Referencias citadas:

Abraham, M., y Martínez, F. R. (2000). Recursos y problemas ambientales de zona árida. Primera Parte: Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Caracterización Ambiental. IADIZA, Mendoza, Argentina.

Berón, N. (2022). La gestión municipal en el Área Metropolitana de Mendoza; en: Las fronteras en la vida cotidiana de las ciudades neoliberales. El caso del Área Metropolitana de Mendoza. TeseoPress.

Burel, F. y Baudry, J. (2002). Ecología del Paisaje. Conceptos, Métodos y Aplicaciones. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Burgos, V. (2005). "Modelación Hidrológica de cuencas Pedemontanas: Uso de Sistemas de Información Geográfica en Hidrología Superficial" en XX Congreso Nacional del Agua, Mendoza, 2005

Burgos, V. (2007). Desarrollo Urbano de Bajo Impacto Hidrológico (DUBI): Una alternativa para una adecuada hidrología urbana del Gran Mendoza, XXI CNA, Tucumán.

Burgos, V. (2008). "Hidrología y vivienda social: tendencias hacia un desarrollo urbano de bajo impacto" en Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería (ENIDI), Mendoza

Burgos, V. (2021). Impactos hidrológicos causados por urbanización en piedemonte del área metropolitana de Mendoza y propuestas sostenibles de mitigación. En I Congreso Interuniversitario I+D+i Mendoza.

Burgos, V. (2023). Urbanizaciones de bajo impacto hidrológico. Diálogos de expertos por el agua. En IV Congreso Internacional Agua para el Futuro. Departamento General de Irrigación. Mendoza

Burgos, V., Israel, C., Miranda, S. y Roth, N. (2017). "Propuesta de drenaje urbano no convencional en Mendoza" en 1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería,

Entre Ríos.

Burgos, V., Miranda, S., Israel, C. (2023). "Mitigación del riesgo aluvional con soluciones basadas en la naturaleza en la Cuenca Colector Sosa, Luján de Cuyo, Mendoza" XII EnIDI (Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería).

Burgos, V., Miranda, S., Roth, N., Israel, C., Cárdenas, F. y Moyano, E. (2016). "Desarrollo Urbano de Bajo Impacto en el Gran Mendoza, propuestas y avances" ISBN 978-987-1896-65-3, en III Jornadas Técnicas sobre Investigación en Recursos Hídricos / Fernando Gomensoro... [et al.] ; coordinación general de Víctor Hugo Burgos; Clarisa Israel. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: edUTecNe, 2016. Libro digital, PDF

Burgos, V., Quiroga, S. & Mussi Saffie, L. (2023). "Implementación de estrategias de conservación de corredores aluvionales y biológicos para reducir riesgo hídrico". Actas del XXVII Congreso Nacional del Agua, Buenos Aires, Argentina.

Burgos, V. y Salcedo, A. (2016). "Evaluación de metodologías utilizadas para estimación de riesgos hídricos por inundación urbana. Casos de estudio en Mendoza y Catamarca" Libro de artículos del Segundo Congreso Latinoamericano de Estudios Urbano-Ambientales y Gestión de Riesgos" Lanús, Buenos Aires. 2016 COHIFE (2007). Plan Nacional Federal de los Recursos Hídricos. Consejo Hídrico Federal.

Dalla Torre, J., Sales, R., & Quiroga Ríos, J. (2022). Las fronteras en la vida cotidiana de las ciudades neoliberales. El caso del Área Metropolitana de Mendoza. TeseoPress

DIGID (1970). Estudio de cuencas aluvionales en las provincias de San Juan y Mendoza. Buenos Aires: Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Subsecretaría de Recursos Hídricos.

DLR German Aerospace Center, (2016). TanDEM-X IDEM Dataset / Project ID DEM\_HYDR1884: "Landslide and flash flood risk assessment on informal foothill settlements at western of Mendoza and Catamarca province, Argentina" © DLR <2016>

Farina, A. (1998). Principles and Methods in Landscape Ecology. Chapman & Hall. London.

Fernández, P.C, Fornero, L.A, Rodríguez, S. (1999). Sistemas hidrometeorológicos en tiempo real. Lluvias, Tormentas y alerta Hidrológica de Mendoza. Serie de la Acad.Nac. de Agron. y Vet. N°27

Fernández, B., Montt, J.P. y Rivera, P. (2004) Nuevos Enfoques para el Drenaje Urbano de Aguas Lluvias. Centro de Aguas Urbanas. Departamento de Ingeniería

Hidráulica y Ambiental. Pontificia Universidad de Chile.

Forman, R. TT. & Godron, M. (1986). *Landscape ecology*. John Wiley & Sons. New York.

Grupo Banco Mundial, (2022). *Informe sobre clima y desarrollo de los Países: ARGENTINA*. Washington, DC.

Gudiño. M. & Vich, A. (2007). “Amenazas Naturales de origen hídrico en el Centro-Oeste árido de Argentina: Diagnóstico y estrategia para su mitigación y control en San Juan y Mendoza” Agencia nacional de Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Presidencia de la Nación, en el marco del Programa de Modernización Tecnológica, Contrato de Préstamo BID 1201/OC-AR.

Guisasola, E. (2010). “Situación actual de la ciudad de Mendoza. Su sistema de mitigación de crecidas” en *Amenazas naturales de origen hídrico en el centro-oeste árido de Argentina* Vich, A.; Gudiño M.E. (editores) Edit. Fund. Univ. Nac. de San Juan.

Hydrologic Engineering Center (2021). *HEC-RAS 2D Modeling User’s Manual*, U.S. Army Corps of Engineers, Davis CA.

INA (2019). “Evaluación de amenazas aluvionales en piedemonte del Área Metropolitana de Mendoza” Proyecto de Cooperación Técnica GRT/MC 14 303-AR

Jobbágy, E.G., Poca M., Nosetto, M.D., Castellanos G., Otta, S.A., Corvolo, M.P., Juaneda, E., Salva, J.S. (2018). “Análisis de Factibilidad para un Fondo de Agua en la Cuenca del Río Mendoza”. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. 184 pp

López, M., & Gentili, J. (2020). Análisis normativo-institucional de los espacios verdes públicos ribereños en el Área Metropolitana de Neuquén (Argentina). *Entorno Geográfico*, (20), 42-67.

López, P., Maza, J., Seoane, R., Moyano, C., Almeida, G., Burgos, V., Callau, A. & Nuñez, M. (2008). “Estudios de Actualización Hidrológica del Proyecto: Complejo de Obras Presa Chacras de Coria para Atenuación de Crecidas y demás Obras Complementarias”. Informe Técnico N° 110-CRA. 2008

López Vargas, A. M. (2014). *El papel de los ecotonos urbanos en la planificación de los corredores ecológicos de ronda caso de estudio rio Fucha Bogotá D.C*. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana.

Maza J.A., Burgos, V., López, P. & Benegas, V. (2005). “Sustentabilidad Hidrológica de Urbanizaciones en Pedemonte” Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional del Agua (ISBN 987-22143-0-1), pág. 308 y en CD (ISBN 987-22143-0-1). Mendoza.

MDLC - Municipio de Luján de Cuyo (2021). "Estudio hidráulico para estimación de Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB) en el distrito de Vertientes de Pedemonte". Unidad de Desarrollo del Piedemonte. Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Inédito.

Momparler, S. P., & Andrés-Doménech, I. (2008). Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia". Revista Técnica de Medio Ambiente. C&M Publicaciones, 124, 92-104.

Morera, C., Pintó, J., & Romero, M. (2007). Cap. "Paisaje, procesos de fragmentación y redes ecológicas: aproximación conceptual" en Corredores biológicos: acercamiento conceptual y experiencia en América, 11-47. Imprenta Nacional. San José, Costa Rica.

Pedrani, A.; Mariani, A; Vich, A; Nave, M. (1993). Ensayo con trampas de agua como una alternativa para la corrección de torrentes en el piedemonte. Mendocino. Multequina, 2, pp. 251-257

Pintó, J. (2001). "Problemática de las conexiones biológicas en territorios densamente urbanizados. El caso del área metropolitana de Barcelona". Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles, 198-201. Universidad de Oviedo.

Sánchez-Montoya, M. M., Moleon, M., Sánchez Zapata, J. A., & Tockner, K. (2016). Dry riverbeds: Corridors for terrestrial vertebrates. *Ecosphere*, 7(10), e01508.

Serman y Asociados, (2020). Creación de Portafolio de Áreas Prioritarias para el Fondo de Agua de Mendoza. Informe final. RBIS SACP Water Funds. The Nature Conservancy.

Tarboton D. G. (1997). A New Method for the Determination of Flow Directions and Upslope Areas in Grid Digital Elevation Models. Utah Water Research Laboratory, Utah State University, Logan, U.S.A. *Water Resources Research*, 33(2): 309-319. American Geophysical Union. USA.

Tucci, C.E.M. (1994). Enchentes Urbanas no Brasil, *Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos*, Vol. 12/Nº 1, 117-136.

Tucci, C.E.M. (2005). Gestão de Águas Pluviais Urbanas/ Carlos E. M.Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco.

UICN (2020) Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para verificación, el diseño y la extensión de SbN. Primera edición. Gland, Suiza.

Vich, A. I., y Mariani, A. (2010). Evaluación y predicción de la erosión hídrica en regiones áridas de relieve acentuado del centro-oeste de Argentina. *Multequina*, N° 19, pp. 7-20.

Zapperi, P. A. (2018). Análisis de la incorporación del riesgo de inundación en la normativa de ordenamiento territorial de Argentina. *Investigaciones Geográficas*. N° 70. (ISSN 1989-9890).

## **Hacia una gestión circular del agua en Mendoza: innovación y sostenibilidad para el desarrollo agrícola**

*Eduardo Comellas, Mauricio Buccheri,  
Valeria Mendoza y Araceli Agneni<sup>1</sup>*

### **Resumen**

Se presenta a la Economía Circular –EC– como un modelo que busca reducir el impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad a través de la reducción, reutilización y reciclaje de recursos naturales y materiales. Se destaca que la implementación de la EC puede mejorar la calidad de vida de las comunidades y promover un desarrollo económico más equitativo y sostenible. En este contexto, se menciona a la Economía Circular del Agua –ECA– como una herramienta para gestionar el recurso hídrico de manera sostenible y eficiente. Sus principales contribuciones son: (i) reducción de problemas ambientales y sanitarios asociados con la inadecuada disposición final de efluentes cloacales (que pueden tener graves consecuencias para la salud humana y el ambiente) y (ii) incremento de la disponibilidad hídrica para riego agrícola en un contexto de creciente escasez del recurso en la región.

Las principales plantas de tratamiento y reúso de efluentes en el Área Metropolitana de Mendoza –AMM– son Campo Espejo y Paramillos. La primera posee una capacidad de tratamiento de 1,48 m<sup>3</sup> s con los que se irrigan 1.630 hectáreas. La segunda ostenta una capacidad de tratamiento de 1,75 m<sup>3</sup> s, permitiendo cultivar 2.050 hectáreas. Proyecciones demográficas, económicas e ingenieriles indican que, bajo los supuestos de un escenario tendencial, para el año 2035 el valor actual de

---

1. Subgerencia Centro Regional Andino – Instituto Nacional del Agua.

los beneficios de la producción agrícola derivados del agua tratada en ambas plantas alcanzaría los USD 25,70 millones. Si se implementaran ciertas acciones y mejoras, en un escenario potencial este valor podría ascender a USD 100,91 millones, lo que implicaría un incremento de USD 75,20 millones en los beneficios agrícolas proyectados. Además, el uso de aguas tratadas permitiría ampliar la oferta hídrica superficial de la región en 134 hm<sup>3</sup> por año, lo que representa un aumento del 8,5% en el uso de recursos hídricos no convencionales.

Se concluye que la implementación de la ECA en Mendoza representa una oportunidad para maximizar el valor económico del agua tratada, reducir impactos ambientales y garantizar una gestión hídrica sostenible. Estas acciones no solo contribuyen al desarrollo agrícola, sino también al bienestar ambiental y social de la región.

Palabras clave: Economía Circular del Agua – Plantas de Tratamiento – Reúso del agua

## **1. Introducción**

La Economía Circular –EC– es un modelo económico que reduce, reutiliza y recicla los recursos naturales y materiales para minimizar el impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad. Se trata de un enfoque alternativo al modelo económico lineal de extraer, producir, consumir y desechar. En contraposición, la EC busca promover un uso eficiente de los recursos y minimizar el impacto ambiental de la producción y el consumo. La EC tiene varios beneficios tanto para el ambiente como para la economía: en primer lugar, busca reducir la cantidad de residuos y emisiones contaminantes generadas por la producción y el consumo de bienes y servicios; por otro lado, fomenta la innovación y la creación de empleo en sectores relacionados con la gestión de residuos y la producción de bienes y servicios sostenibles.

La implementación de la EC contribuye a mejorar la calidad de vida de las comunidades, promoviendo un desarrollo económico equitativo y

sostenible. Esto se logra a través de la reutilización, el reciclaje, la recuperación de materiales y energía, lo que disminuye la extracción de recursos naturales, reduce la contaminación del aire, agua y suelo.

La EC puede conllevar implementar soluciones a problemas asociados con la disposición final de efluentes cloacales. Así, específicamente en el sector vinculado con los recursos hídricos, surge la Economía Circular del Agua –ECA–. La ECA constituye un enfoque que busca gestionar el agua de una manera más sostenible y eficiente, emulando los procesos naturales del ciclo hidrológico. En este modelo, el agua se trata como un recurso valioso que debe ser conservado y utilizado de manera responsable, en lugar de ser considerado como un residuo que se desecha.

En virtud de sus postulados, la ECA puede contribuir a disminuir problemas asociados con la disposición final de efluentes cloacales, la generación y propagación de enfermedades, la emisión de gases de efecto invernadero, la afectación a la flora y fauna del ecosistema. En particular, la disposición final de efluentes cloacales es un problema ambiental grave, de incidencia en el plano global, nacional y regional.

En algunos países y regiones, se están adoptando medidas para reducir los impactos asociados al tratamiento y reúso de efluentes. No obstante, es crucial generalizar estas prácticas ya que los cuerpos de agua, como ríos, lagos y mares, son los más afectados por la contaminación generada por la disposición final de efluentes cloacales. Para reducir los niveles de agentes contaminantes en los cuerpos de agua se pueden implementar diversas medidas. Algunas de ellas son tratamiento de aguas residuales, control de vertidos, fomento del uso de tecnologías limpias, educación ambiental y monitoreo constante.

Por otro lado, la disposición inadecuada de los efluentes cloacales puede tener graves consecuencias para la salud humana (OMS, 2020). Cuando los efluentes no son tratados adecuadamente, pueden contener bacterias, virus, parásitos y productos químicos tóxicos que pueden causar Enfermedades de Transmisión Hídrica –ETH–, tales como gastroenteritis, hepatitis, fiebre tifoidea y cólera. Además, los efluentes pueden contaminar el agua subterránea y superficial, lo que afecta la calidad



del agua potable y aumenta el riesgo de Enfermedades de Transmisión Hídrica –ETH– (Llop, 2002). Por lo anterior, resulta importante asegurar una adecuada disposición final de los efluentes cloacales para proteger la salud pública y el ambiente.

En sintonía con varios casos evidenciados en otras zonas del mundo, el reúso agrícola en la provincia de Mendoza se torna en una herramienta fiable para morigerar los efectos de una contracción de la oferta de recursos hídricos (impactos derivados del cambio climático fundamentalmente) así como también enfrentar la expansión de la demanda de agua (por efectos del crecimiento población y la actividad económica). La aplicación de los efluentes tratados para riego agrícola, en conformidad con la política de vuelco cero de efluentes a cauce, permite obtener beneficios como: incremento de la superficie cultivada o bien, si se conserva la superficie existente, liberar agua para su utilización en abastecimiento poblacional; incorporación de nutrientes a los cultivos, transformando a los efluentes tratados en un recurso de fertirrigación; evitar la contaminación de cauces superficiales frente a salidas de régimen o funcionamiento deficiente de la Planta Depuradora; posibilita un tratamiento adicional del efluente, permitiendo recargar acuíferos sin afectar su calidad. Para optimizar el reúso de aguas residuales es necesario contar con las condiciones y conocimientos necesarios por parte de los agricultores (ya que esto garantizará una reducción de las ETH y la preservación ambiental).

A los efectos del presente trabajo, se entenderá como aguas residuales a aquellas que se generan tras ser utilizadas en domicilios particulares, fábricas, actividades ganaderas u otras. Las aguas residuales aparecen sucias y contaminadas ya que en su composición pueden detectarse grasas, detergentes, materia orgánica, residuos de la industria y del ganado, herbicidas, plaguicidas y, en ocasiones, algunas sustancias tóxicas asociadas con metales pesados. Resulta ambiental, económica y socialmente deseable que estas aguas sean incorporadas a la oferta hídrica disponible. Es por ello que son conducidas hacia plantas o estaciones depuradoras donde son tratadas, devolviéndolas al ciclo hidrológico en buenas condiciones cualitativas.

## 1.2. Zona de estudio

La zona de estudio comprende el Área Metropolitana de Mendoza – AMM– Ilustración 1, donde la empresa Agua y Saneamiento Mendoza –AySaM– se encarga de la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento y en la cual se ubican dos importantes plantas de tratamiento de efluentes cloacales. En el AMM reside el 80% de la población (1,5 millones de habitantes) y concentra más del 75% del Producto Bruto Geográfico de la provincia.

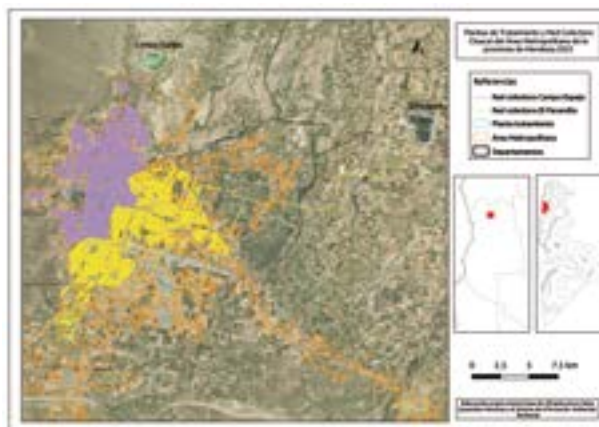
Ilustración 1. Área Metropolitana de Mendoza, Argentina



Fuente: Gudiño, M. E., Ghilardi, M. y Dalla Torre, J. (2017)

El AMM posee en operación dos plantas de tratamiento y depuración de efluentes urbanos (Ilustración 2): Paramillos (la cual trata los efluentes de la zona Este) y Campo Espejo (la que trata lo efluentes cloacales de la zona Oeste) El agua, luego de ser tratada en estos sitios, se canaliza hacia Áreas de Cultivos Restringidos Especiales –ACRE– (con restricciones en cuanto a cultivos y de acuerdo a lineamientos sanitarios de la Organización Mundial de la Salud –OMS–) para su aprovechamiento productivo.

Ilustración 2. Ubicación de plantas de tratamiento, red colectora cloacal y ACRE



Fuente: Elaboración propia

### 1.3 Fundamentación

La concepción de la gestión del territorio y del ambiente bajo los paradigmas de la EC, implica, además de las 3Rs –Reducir, Reutilizar y Reciclar–, orientar la gestión e implementación de acciones tendientes a idear, concretar y armonizar políticas, planes, programas y proyectos de índole pública o privada (económicos, sociales, legales, ambientales, culturales, etc.) sobre un espacio determinado para la consecución de objetivos socialmente beneficiosos. Esta estructura conceptual obliga a pensar en las problemáticas asociadas a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos –GIRH–, desde una visión general del ambiente y, al mismo tiempo, desde una apreciación particular sobre los recursos hídricos. De ese modo, una vez conocidas las relaciones causales e implicancias asociadas a las mismas, se podrán diseñar las herramientas que, partiendo de esa visión general, sean susceptibles de ser aplicadas al plano local o sectorial, guardando coherencia con esa cosmovisión general atendiendo al carácter sistémico del entorno y contemplando las relaciones entre todas las vari-

ables que interactúan en el espacio (Comellas, 2015).

Bajo este concepto de gestión, la ECA debe atender al modo en cómo la sociedad gestiona los recursos hídricos en general y, en particular aquellos direccionados a satisfacer sus necesidades de consumo, higiene y reúso. Lo anterior resulta trascendental para garantizar a las actuales y futuras generaciones una adecuada calidad de vida. En el mundo, la escasez creciente de agua, la reticencia a realizar las inversiones en la red de agua potable y el rol que desarrollan los estados en la prestación o regulación de este servicio, constituyen motivos suficientes para verificar la consecución de objetivos generales de sostenibilidad económica, social y ambiental asociados a la prestación del servicio de agua potable y reúso de efluentes. En ese sentido, se considera clave verificar las implicancias de sistemas de tratamiento y reúso que guarden relación con la relativa escasez del recurso frente a escenarios alternativos.

En Mendoza y vastas zonas desérticas y semidesérticas del mundo, la escasez creciente de agua, el déficit en inversiones destinadas a la red de tratamiento y reúso, los roles que desarrollan los Estados y entes encargados de la prestación de estos servicios, constituyen motivos suficientes para verificar la consecución de objetivos planteados. Lo anterior adquiere mayor relevancia si se tiene presente que:

- La zona urbana de Mendoza es, según la Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas –ADERASA– (2010), la localidad donde más agua potable se consume en América Latina y es uno de los pocos sitios en los que se realiza su reúso.
- El indicador de estrés hídrico, definido como la cantidad de agua disponible por año por habitante, se ubica en la zona bajo estudio en 1560 m<sup>3</sup>. Esta cifra se ubica muy cerca de los 1700 m<sup>3</sup>, valor límite (Cosgrove y Rijsberman, 2000) para evitar decrementos en la capacidad productiva, situaciones de conflictividad social y profundización de la pobreza.

- Los glaciares que alimentan los ríos de Mendoza (Leiva, et al., 2016), están en un proceso de retroceso.
- Por otro lado, (UNCuyo, 2005) el fenómeno de la macrocefalia que padece el Gran Mendoza producto del incremento de la población en el aglomerado urbano, imprimiría una presión progresiva sobre la escasa oferta hídrica de la zona.
- Por efecto del Cambio Climático Global –CCG– (Villalba y Boninsegna, 2010), los Modelos de Circulación General de la Atmósfera –MCGA– anticipan: merma en los caudales de los ríos de Los Andes Centrales (de 10% a 20%) para 2035, disminución de precipitaciones níveas en la Alta Cordillera e incremento de lluvias en las zonas de planicie.

### **1.3. Situación actual del reúso de efluentes en Mendoza**

La utilización de agua tratada en la agricultura, tanto de origen urbano como industrial, es una opción cada vez más implementada a nivel mundial. Resulta fundamental en zonas con déficit hídrico asociado al aumento de demanda, disminución de oferta y contaminación de los recursos existentes. La viabilidad de los proyectos de reutilización depende de una serie de factores clave, tales como: (i) características físicas y geográficas del área, (ii) costos de tratamiento e infraestructura, (iii) licencia por parte de la sociedad, (iv) impacto ambiental generado, y (v) existencia de una adecuada normativa de regulación.

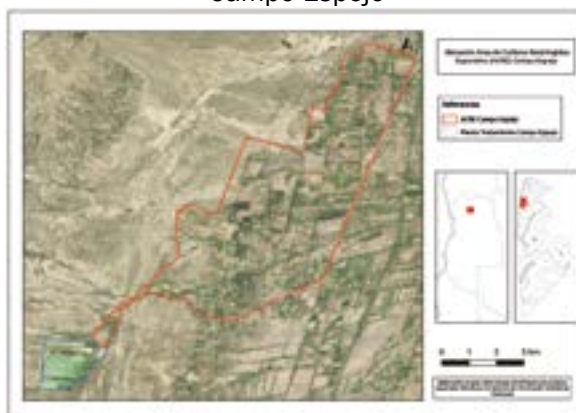
Tal como se comentó, en el Gran Mendoza coexisten dos importantes plantas depuradoras: Campo Espejo y Paramillos. Los efluentes tratados en las mismas, son posteriormente reutilizados para riego agrícola en Áreas de Cultivos Restringidos Especiales –ACREs–. Las Áreas de Cultivos Restringidos Especiales son, según el Departamento General de Irrigación –DGI– (2023), áreas agrícolas destinadas al aprovechamiento productivo de los efluentes tratados que provienen de plantas depuradoras de líquidos cloacales. Los mismos deben cumplir con los parámetros de calidad previstos para estos fines.

El Marco Regulatorio de estas áreas se remite a las Resoluciones DGI 400/2003 (Reglamento General de ACREs) y DGI 500/2006. Si bien las ACREs implican un manejo especial desde el punto de vista de distribución, su administración puede encuadrarse en el formato que el DGI tiene para el riego con aguas superficiales. De este modo, una vez que hay un cierto número de regantes, estas zonas pueden tomar la forma de inspecciones de cauce. En el AMM existen dos inspecciones vinculadas a estas áreas especiales, ACRE Campo Espejo y ACRE Paramillos.

- **Planta de Tratamiento Campo Espejo**

Esta Planta, inaugurada en 1976, depura los líquidos cloacales de 436.000 habitantes (2023) de la zona Oeste del AMM, tratando 1,48 m<sup>3</sup>/s. Esta cifra representa alrededor del 3% del promedio anual del caudal del río Mendoza. Actualmente está concesionada a una Unión Transitoria de Empresas y toda el agua tratada riega el ACRE Campo Espejo (Ilustración 3). Éste es administrado por un consorcio de regantes (Inspección de Cauce), el cual cuenta con más de 200 usuarios ocupando una superficie de 2.860 hectáreas con derecho de riego. Del total empadronado, se irrigan actualmente, alrededor de 1630 hectáreas. Desde los datos anteriores, puede estimarse que, cada hectárea del área insume diariamente, 42 m<sup>3</sup> de agua tratada por la Planta. Situaciones ideales en épocas estivales, podrían irrigarse 2.370 hectáreas, mientras que en periodos invernales esta cifra potencial se elevaría a 8.530 hectáreas.

Ilustración 3. Planta de Tratamiento y Área de Cultivos Restringidos de Campo Espejo



Fuente: Elaboración propia

En los ACRE de la Planta Campo Espejo se cultivan diversas especies autorizadas en diferentes proporciones (Tabla 1). Se observa que, del total de hectáreas con derecho a riego, se cultivan 1.630 (57%), de las cuales el 75% corresponde solo a vid, hortalizas, bulbos (ajo) y forrajes.

Tabla 1. Superficie cultivada en Acre Campo Espejo (en hectáreas y proporciones)

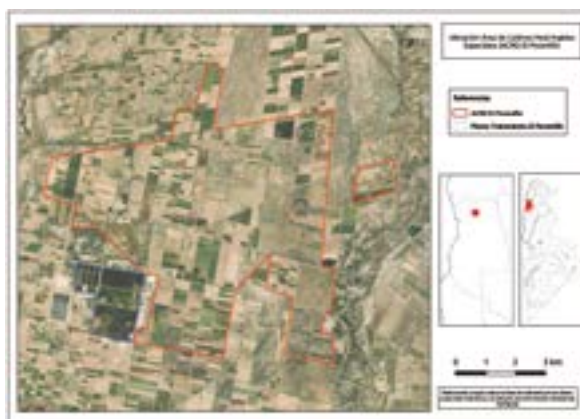
Cultivo	Proporción	Hectáreas
Vid	25,21%	411
Hortalizas	19,82%	323
Bulbos	15,52%	253
Forrajeros	9,94%	162
Álamos	9,45%	154
Olivos	9,08%	148
Frutas	4,54%	74
Almendras	2,02%	33
Tubérculos	1,53%	25
Pasturas	1,47%	24
Eucaliptos	1,35%	22
<b>Totales</b>	<b>100%</b>	<b>1.630</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos aportados por la Dirección de Estadística e Investigaciones Económicas de Mendoza –DEIE–

## • Planta de Tratamiento Paramillos

Paramillos se inauguró en 1986 y trata un caudal de 1,75 m<sup>3</sup>/s proveniente de la zona Este (Ilustración 4) del AMM (Observatorio del Agua, 2023). Esta cifra representa alrededor del 3,5% del promedio anual del caudal del río Mendoza. En la misma se depuran los líquidos cloacales provenientes de 537.000 habitantes (2023). La superficie empadronada con derecho a riego es de 3000 hectáreas. Del total empadronado, actualmente se irrigan alrededor de 2.050 hectáreas. Desde los datos anteriores, puede estimarse que cada hectárea del área insume, diariamente, 50 m<sup>3</sup> de agua tratada por la Planta. En situaciones ideales, en épocas estivales se podrían irrigar 2.800 hectáreas, mientras que en periodos invernales esta cifra potencial se elevaría a 10.000 hectáreas.

Ilustración 4. Planta de Tratamiento Paramillos y ACRE.



Fuente: Elaboración propia.

Del total de hectáreas con derecho a riego se cultivan en el ACRE 2.050 hectáreas (68%), donde se irrigan diferentes tipos de cultivos en dis-



tintas proporciones (Tabla 2). Se aprecia, desde la lectura de esta Tabla que el 75% del total de la superficie irrigada es ocupado por vid, hortalizas y olivos.

Tabla 2. Superficie cultivada en Acre Paramillos (en hectáreas y proporciones)

<b>Cultivo</b>	<b>Proporción</b>	<b>Hectáreas</b>
Vid	38,49%	789
Hortalizas	21,27%	436
Olivos	15,17%	311
Forrajeros	10,24%	210
Bulbos	8,88%	182
Frutas	0,73%	15
Zanahorias	2,78%	57
Tubérculos	0,29%	6
Álamos	2,15%	44
<b>Totales</b>	<b>100%</b>	<b>2-050</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos aportados por la Dirección de Estadística e Investigaciones Económicas de Mendoza  
-DEIE-

## 2. Marco teórico

La Economía Circular –EC– constituye un modelo de producción y consumo que implica compartir, reutilizar, alquilar, reparar y reciclar bienes existentes o residuos del sistema económico-productivo (Ellen MacArthur Foundation, 2014). Su objetivo es mantener el valor de los productos, materiales y recursos en el sistema durante el mayor tiempo posible y, de este modo, su ciclo de vida se extendería.

La EC presenta soluciones sistémicas para el desarrollo económico, abordando las causas de los mayores retos mundiales, tales como:

cambio climático, pérdida de biodiversidad, incremento de residuos y contaminación (Pruitt y Waddell, 2015). Se encuentra impulsada por el diseño de productos reutilizables y sustentada por el uso de energías y materiales renovables, replanteando íntegramente los actuales patrones de diseño, producción y consumo (Psathakis, 2010).

El concepto de EC se contrapone con el modelo de Economía Lineal –EL– de producción y consumo. En este último existe, sobre extracción de materias primas, uso intensivo de la energía y generación de residuos totalmente inútiles para el sistema. Bajo este antiguo paradigma el ambiente se concebía como un infinito proveedor de recursos y un medio para absorber y depurar los residuos generados por el proceso de crecimiento. Sin embargo, durante las últimas décadas se ha apreciado que las externalidades negativas de este modelo productivo han incidido en la degradación del planeta, incrementando la desigualdad y vulnerabilidad de las poblaciones más marginadas (tornándose en un impedimento para su desarrollo).

Las diferencias entre la EL y la EC, van más allá de la mera unión de los extremos del modelo de economía lineal. En ese sentido, la EC se sustenta en tres pilares o principios fundamentales: (i) diseño para la circularidad, el cual se encuentra enfocado en diseñar productos y sistemas que permitan su reutilización, reparación y reciclaje, evitando la generación de residuos y reduciendo la extracción de nuevos recursos; (ii) mantenimiento y extensión de la vida útil de los productos, buscando prolongar su capacidad de uso; y (iii) regeneración de los sistemas naturales induciendo la restauración y regeneración de los ecosistemas naturales y comunidades locales.

Los principios comentados, tienen una innegable relación con los postulados del Desarrollo Sostenible –DS–. El mismo es concebido como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las de las generaciones futuras (Informe Brundtland, 1987) y propende al equilibrio entre ambiente, sociedad y economía. Actualmente, los preceptos del DS se ven subsumidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS– (ONU 2015). El DS (Boer, 2015 y Spangenberg,

2017) adopta una postura en defensa del ambiente promotora de la continuidad de las generaciones, afirmando que es necesario desarrollar en armonía y coherencia un conjunto de herramientas de producción y consumo que tengan en cuenta las limitaciones físico - ecológicas del planeta, permitiendo mejorar la calidad de vida y las condiciones de la supervivencia humana.

Así, dentro de esta nueva concepción, para la EC el rol que cumplen los recursos naturales y el ambiente es central, ya que la sustentabilidad del desarrollo económico se encuentra apuntalada por la disponibilidad, en calidad y cantidad, de los recursos naturales. Dentro de este marco, la sociedad comienza a visualizar un horizonte temporal de largo plazo, sólo alcanzable mediante la adecuada interacción de las actividades productivas, los patrones de consumo, y el cuidado del ambiente. Para concretar esa conciliación resulta trascendental contar con instrumentos que incentiven un uso racional de los recursos naturales (Comellas, 2014).

La ECA se erige como uno de los pilares fundamentales en la transición de sistemas económicos lineales hacia modelos circulares. Al manejar un recurso vital y a menudo escaso, su eficiente gestión se torna crucial, dada la naturaleza circular inherente al ciclo del agua y su relevancia en ámbitos clave como la energía y la gestión de residuos. Se ve materializada a través del diseño de sistemas que emulen el ciclo hidrológico natural, utilizando el recurso cuantas veces se pueda. En el caso del consumo de agua por parte del sector urbano, el concepto se sustenta en la regeneración de las aguas residuales, reutilizándolas en otras aplicaciones tales como: riego agrícola, mantenimiento de parques y jardines, limpieza y demás usos no consuntivos. Para el caso de los sectores industriales, la ECA se pone en práctica utilizando los recursos hídricos regenerados desde sus propios efluentes para la elaboración de nuevos productos, el funcionamiento de equipos específicos y su destinación hacia reservas arbustivas que permitan la absorción de carbono.

Cuando la ECA se aplica al potencial reúso de los recursos hídricos derivados del sector urbano, se señala que se cuenta con un flujo relativa-

mente estable, al estar relacionado con el consumo de agua poblacional. El costo de depuración de estas aguas es menor que las obtenidas mediante obras ingenieriles de trasvases u onerosos y complejos métodos de desalinización. Así, con adecuados métodos de tratamiento, su calidad es suficiente para la mayoría de los usos no consuntivos. Por ello, gran parte de la circularidad en el agua se logra a través de las mejoras en la depuración de las aguas residuales, lo que permite, simultáneamente, la recuperación de agua regenerada para nuevos usos.

Entre las ventajas de la ECA (Ellen MacArthur Foundation, 2014) la utilización de aguas regeneradas permite: (i) reducir la sobre explotación de acuíferos; (ii) sustituir usos en los que se esté utilizando agua de mayor calidad; (iii) proporcionar flujos para garantizar caudales ecológicos mínimos; y (iv) disminuir el consumo de fertilizantes en el sector agrícola, aprovechando los nutrientes que estos recursos pueden aportar. En virtud de lo anterior, las aguas de reúso deben considerarse como un recurso no convencional y su gestión debe incluirse en una adecuada Gestión Integral de los Recursos Hídricos –GIRH–. Un adecuado tratamiento que alcance cierto umbral cualitativo de los efluentes, constituye el factor clave para motorizar la ECA.

### **3. Metodología y supuestos**

Metodológicamente se estimarán dos escenarios: Escenario Tendencial –ET– y Escenario Potencial –EP–. El primero hace referencia a las actuales condiciones de tratamiento y reúso de las aguas domésticas residuales en ambas plantas, considerando la cantidad de efluente tratado y proponiendo un crecimiento tendencial del sistema hasta 2035; se asume un crecimiento poblacional de igual ritmo que al evidenciado durante la última década. El segundo escenario, analizado para ese horizonte temporal, plantea una situación prospectiva optimizada del sistema. Se asume el mismo comportamiento demográfico, pero se establecen mejoras en la infraestructura de las plantas (susceptibles de ser realizadas en los próximos años), y la incorporación progresiva de la totalidad de las viviendas a la red cloacal. En ambos casos se estima:

cantidad de efluentes tratados, población beneficiada (actual y proyectada), superficie irrigada actual y potencial en cada ACRE, tipo de cultivo implantado y valor económico total de la producción de cada zona.

Cabe aclarar que se ha considerado que los costos específicos derivados de un incremento en el flujo de tratamiento de efluentes y del mantenimiento de las plantas, no se incrementarían de manera significativa al aumentar su capacidad de tratamiento, depuración y distribución; esa expansión, puede considerarse como una externalidad positiva derivada de la universalización progresiva de la conexión de viviendas a la red colectora cloacal (la cual, sin necesidad de incrementar su capacidad, conduciría esa mayor cantidad de efluentes a las plantas).

Derivado del comentario del anterior párrafo es que, ante la relativamente escasa variación de los costos frente al incremento de los beneficios, es viable efectuar el análisis comparativo de escenarios tomando en consideración el Valor Actual de los Beneficios –VAB–.

Así, se compararán los resultados de ambos escenarios para determinar los beneficios asociados a las mejoras potenciales del sistema y su contribución a la ECA, comparando la variación del valor de la producción. Para efectuar estos cálculos, se considera el precio de cada producto expresado en USD por kilo –libre de IVA– y la proporción de hectáreas implantadas con cada cultivo. Finalmente, se estima el Valor Actual de los Beneficios derivados de la producción en los ACRE, considerando una tasa de descuento del 20% para un horizonte temporal hasta 2035.

### **3.1. Supuestos para la construcción de escenarios**

#### Escenario Tendencial –ET–

- El crecimiento de la población, estimado según el método proyección lineal (extrapolando la tendencia de crecimiento observada y asumiendo que seguirá siendo constante), alcanza el 2,05% anual.

- El caudal anual promedio del río Mendoza se mantiene dentro de los valores históricos: 50 m<sup>3</sup>/s.
- El consumo promedio per cápita de agua potable que se ubicará en alrededor de 450 l/h.d (Agua y Saneamiento Mendoza –AY-SAM–, 2023). Se asume que un porcentaje aproximado del 60% de los mismos serán vertidos a las redes cloacales.
- Se asume que la eficiencia de conducción externa –agua no contabilizada– resulta mejorada en un 20%.
- La cantidad de conexiones hacia el sistema cloacal que deriva en las plantas de tratamiento se incrementará a la tasa a la cual aumenta la población servida.
- La Planta de Tratamiento de efluentes cloacales Paramillos, mantiene su actual capacidad de depuración, tratando 1,75 m<sup>3</sup>/s.
- La Planta de Tratamiento de efluentes cloacales Campo Espejo, mantiene su actual capacidad de depuración, tratando 1,48 m<sup>3</sup>/s.
- La superficie cultivada en el ACRE de Paramillos mantiene las actuales dimensiones, irrigándose 2.050 hectáreas con agua tratada en la Planta.
- La superficie cultivada en ACRE Campo Espejo mantiene las actuales dimensiones, irrigándose 1.630 hectáreas con agua tratada en la Planta.
- Las proporciones de cada especie cultivada en ambos ACREs y sus respectivos rendimientos agronómicos se mantendrán sin cambios. No se generarán distorsiones en los precios relativos (y en términos reales) de las toneladas de cada cultivo.
- Se invierte en infraestructura la cantidad necesaria para mantener el estado actual de las obras existentes en las plantas,

sólo incrementando la capacidad de tratamiento de cada una de ellas en función del crecimiento demográfico del AMM.

## **Escenario Potencial –EP–**

- La tasa de crecimiento poblacional del AMM se incrementará progresivamente, bajo el supuesto de mejora en la calidad de vida, desarrollo económico e intensificación de migración a la ciudad, alcanzando para 2035 una variación del 2,6% anual.
- El caudal anual promedio del río Mendoza se reducirá, siguiendo los escenarios asociados con los Modelos de Circulación General de la Atmósfera –MCGA–, a valores anuales cercanos a 37 m<sup>3</sup>/s.
- La adecuada colocación de incentivos económicos y cobro volumétrico del servicio, el consumo promedio per cápita de agua potable que se reducirá y se ubicará en 300 l/h.d y un porcentaje aproximado del 60% de los mismos, serán vertidos a las redes cloacales.
- La cantidad de conexiones hacia el sistema cloacal que deriva en las plantas de tratamiento se incrementará, tanto por incorporaciones de nuevas edificaciones, como por conexiones progresivas al sistema de inmuebles previamente existentes a 2025.
- La Planta de Tratamiento de efluentes cloacales Paramillos, incrementará su capacidad de depuración, tratando 2,25 m<sup>3</sup>/s., mientras que Campo Espejo tratará 2 m<sup>3</sup>/s.
- La superficie cultivada en el ACRE de Paramillos podrá incrementarse y su nueva dimensión permitirá irrigar 5.000 hectáreas con agua tratada en la Planta, mientras que la superficie cultivada en el ACRE Campo Espejo podrá incrementarse y permitirá irrigar 4.500 hectáreas.

- Las proporciones de cada especie cultivada en ambos ACREs y su rendimiento agronómico se mantendrán sin cambios. No se generan distorsiones en los precios relativos (y en términos reales) de las toneladas de cada cultivo para ambos ACREs.
- Se efectúan las inversiones necesarias para ampliar la capacidad de tratamiento de cada planta a una tasa mayor que el crecimiento demográfico del AMM. Se supone que el incremento en la capacidad de tratamiento de ambas plantas y la superficie irrigada en los ACREs crecerá a una tasa del 10% anual hasta el año 2035.

## Datos y supuestos adicionales

Para calcular las cifras necesarias destinadas a abastecer los modelos de escenarios de simulación utilizados en este informe, se debe contar con los precios de los cultivos y sus rendimientos. Estos datos pueden ser estimados a través de las publicaciones periódicas elaboradas por la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas del Gobierno de Mendoza.

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos: las series históricas de precios anuales de los principales cultivos de la Provincia, expresados en términos de USD por tonelada de producción anual (según el tipo de cambio vigente), permiten determinar el precio promedio histórico de cada cultivo (USD por tonelada). Este cálculo, para cada uno de los tipos de plantaciones presentes en los ACREs de Paramillos y Campo Espejo, se muestra en la Columna (1) de la Tabla 3. Por otra parte, en la Columna (2) de la citada tabla, se presenta el rendimiento de cada hectárea productiva cultivada (toneladas por hectárea). Ese dato es calculado mediante el cociente entre el total producido de cada cultivo en la cuenca (expresado en toneladas) y la superficie ocupada por los mismos (expresada en hectáreas). La fuente de los datos para proceder a este cálculo es el organismo provincial anteriormente mencionado.



Tabla 3. Tipos, precio (en USD por tonelada) y rendimientos (toneladas por hectárea) de los cultivos implantados en ACREs

<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Precio (USD por tonelada) (1)</b>	<b>Rendimientos (toneladas por ha) (2)</b>
Vid	103	10,8
Hortalizas	118	18,0
Olivos	3	10,0
Forrajeros	83	21,2
Bulbos	56	7,50
Zanahorias	7	20,0
Álamos	75	50,0
Frutas	97	20,0
Tubérculos	48	15,0
Pasturas	66	18,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos extraídos del Observatorio del Agua (2023)

Bajo los supuestos anteriores, se estimará el valor actual de los beneficios futuros derivados de la producción de cada uno de los ACREs hasta el año 2035 (horizonte temporal de 10 años, comenzando en 2025). Se utilizará para ello una tasa de descuento del 20%.

Finalmente, se compararán los rendimientos monetarios obtenidos bajo los supuestos del Escenario Tendencial y del Escenario Potencial. Para ello se calculará el Valor Actual de los Beneficios del Et y el Valor Actual de los Beneficios del EP. La diferencia entre ambos explica los potenciales beneficios asociados al reúso si se efectúan cambios estructurales y no estructurales en el desempeño del sistema. Con ello, se pretende determinar las implicancias económicas sustentadas en la aplicación de las propuestas presentadas.

## 4. Resultados

### 4.1. Escenario Tendencial (ET)

La Planta de Paramillos continúa con las mismas unidades de tratamiento y la actual superficie cultivada se mantiene (2.050 hectáreas). En la misma se continúan depurando los líquidos cloacales de la zona Este del Gran Mendoza. Debido al incremento tendencial de la población y a la falta de modificación en conductas de consumo, la cantidad de efluentes tratados podría estimarse en 1,95 m<sup>3</sup>/s (provenientes del tratamiento de los efluentes de 537 mil habitantes estimados para 2035)

La planta Campo Espejo mantiene las mismas unidades de tratamiento, llegando a irrigar la totalidad de las hectáreas empadronadas (1.630 hectáreas). La misma, depurará los líquidos cloacales de 450.000 habitantes estimados para 2035 de la zona Oeste del AMM, tratando aproximadamente 1,89 m<sup>3</sup>/s.

Con el supuesto derivado del uso potencial de la totalidad de hectáreas empadronadas, manteniendo la actual proporción de cultivos, asumiendo que no se efectuarán mejoras en los sistemas de tratamiento de las plantas y suponiendo que no se generarán cambios en los precios reales de los cultivos, el valor anual promedio de la producción de ambos ACREs ascendería a USD 4,95 millones. Este dato se obtiene sumando los totales visualizados en la Tabla 4 para cada una de las Plantas.

Tabla 4. Tipo de cultivo, proporción (%), superficie (hectáreas) y valor de la producción (USD) para las plantas Paramillos y Campo Espejo.

Cultivo	Planta de Tratamiento Paramillos			Planta de Tratamiento Campo Espejo		
	Proporción	ha	Valor de la producción (USD)	Proporción	ha	Valor de la producción (USD)
Vid	35,85%	735	818.088	26,30%	429	477.200
Hortalizas	20,31%	416	880.920	19,90%	324	686.299
Olivos	13,40%	275	9.340	9,73%	159	5.392
Forrajeros	9,50%	195	343.409	9,80%	160	281.675
Bulbos	8,05%	165	69.213	15,95%	260	109.040
Zanahorias	2,78%	57	8.274	0,00%	0	-
Álamos	2,15%	44	165.281	9,46%	154	578.243
Frutas	5,96%	122	236.895	4,51%	74	142.534
Tubérculos	2,00%	41	29.671	1,54%	25	18.166
Pasturas	0,00%	0	-	1,47%	24	28.375
Eucaliptos	0,00%	0	-	1,34%	22	62.250
<b>Totales</b>		<b>2.050</b>	<b>2.561.090</b>	<b>Totales</b>	<b>1.630</b>	<b>2.389.173</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos extraídos del Observatorio del Agua (2023) y la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Mendoza

El valor actualizado de los beneficios de la producción, asumiendo un horizonte temporal hasta el año 2035 y una tasa de descuento del 20%, ascendería a USD 25,70 millones.

## 4.2. Escenario Potencial (EP)

La Planta de Paramillos podría ser readecuada para incrementar sus unidades de tratamiento. En la misma, podrían ser depurados 2,25 m<sup>3</sup>/s provenientes de 553.000 habitantes estimados y conectados a la red colectora cloacal para 2035 de la zona Este del Gran Mendoza. Con el supuesto derivado del uso potencial de la totalidad de hectáreas empadronadas, más cierta porción asociada al incremento del ACRE, la superficie podría alcanzar las 2.500 hectáreas. Se asume que estas cifras son alcanzadas progresivamente a razón de un 10% más en cada año del horizonte establecido. Se supone que se mantendrá la actual proporción de cultivos y que no hay cambios significativos en los precios reales de los mismos. Bajo estos supuestos, el valor anual derivado de la producción de los ACREs de Paramillos se incrementaría progresivamente desde USD 2,82 millones en 2025 a USD 7,31 millones en 2035. Por el lado de la superficie, la misma se incrementará a una tasa del 10% anual, desde las 2.255 hectáreas para 2025 hasta 5.849 en 2035.

La Planta de Tratamiento Campo Espejo, podría incrementar su capacidad al expandir las unidades sujetas a tratar, alcanzando un volumen de 2 m<sup>3</sup>/s de efluentes depurados provenientes de los líquidos cloacales de 520.000 habitantes estimados para 2035 de la zona Oeste del AMM. Con el supuesto derivado del uso potencial de la totalidad de hectáreas empadronadas más cierta porción asociada al incremento del ACRE, la superficie irrigada podría alcanzar 4.651 hectáreas. Se asume que estas cifras son alcanzadas progresivamente a razón de un 10% más en cada año del horizonte establecido. Se supone que se mantiene la actual proporción de cultivos y que no hay cambios significativos en los precios reales de los mismos. Bajo estos supuestos el valor derivado de la producción, ascendería desde los USD 2,63 millones para 2025 a los USD 6,82 millones en 2035. La superficie cultivada se incrementaría progresivamente desde las 1.793 a 4.651 hectáreas.

Finalmente, considerando el potencial de ambas zonas de cultivo (Campo Espejo y Paramillos), suponiendo la incorporación progresiva de viviendas a la red cloacal y mejoras en la infraestructura de las plantas,

conjuntamente con la ampliación de la superficie cultivada en los ACRES, sería posible tratar conjuntamente, 4,25 m<sup>3</sup>/s de efluentes totales. El valor actual de los beneficios de la producción bajo estos parámetros, asumiendo un horizonte temporal desde 2025 a 2035 y una tasa de descuento del 20%, ascendería a USD 100,91 millones.

### **4.3. Impactos Hidro-Económicos del Reúso de Efluentes**

Actualmente, los efluentes cloacales tratados por las plantas Campo Espejo y Paramillos contribuyen a incrementar la oferta hídrica superficial de la región en un 6,50%, permitiendo el cultivo de aproximadamente 3.700 hectáreas.

En un escenario tendencial (hasta 2035, considerando una tasa de descuento del 20%), el Valor Actual Neto (VAN) se estima en USD 25,70 millones, mientras que la generación de agua no convencional alcanzaría los 103 hm<sup>3</sup>/año.

Por otro lado, en un escenario prospectivo, caracterizado por:

- una gestión eficiente de los efluentes cloacales,
- la ampliación de la superficie irrigada,
- el crecimiento demográfico en el Área Metropolitana de Mendoza (AMM) y la progresiva conexión de la población a la red cloacal,

se prevé un incremento sustancial en los resultados positivos. El Valor Actual de los Beneficios (VAB) podría alcanzar los USD 100,91 millones (hasta 2035, con la misma tasa de descuento). Además, el volumen de aguas no convencionales generadas aumentaría a 134 hm<sup>3</sup>/año, lo que representaría un incremento del 8,50% en la oferta hídrica superficial de la región.

Desde los resultados obtenidos bajo los supuestos de los escenarios planteados, puede estimarse el costo derivado de la no implementa-

ción de medidas que conduzcan a mejorar la eficiencia operativa de las Plantas de Tratamiento Campo Espejo y Paramillos y la optimización del riego en los ACREs de cada una. Así, la diferencia entre el Valor Actual de los Beneficios obtenidos para el Escenario Potencial y el calculado para el Escenario Tendencial asciende, tal como se comentó, a USD 75,2 millones. La misma representaría el costo de la no implementación de acciones adecuadas, representando los ingresos de la producción agrícola dejados de percibir durante un horizonte temporal de 10 años (descontados a una tasa del 20%).

## **5. Discusión y debate**

Más allá de los resultados obtenidos y de los beneficios derivados de la expansión de la oferta de agua potencial del 8%, es necesario abrir el debate y la discusión hacia los fuertes desafíos futuros que enfrentará la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del AMM (cuenca Norte). Aunque la Economía Circular del Agua (ECA) representa un enfoque adecuado y necesario para el tratamiento y disposición final de los efluentes cloacales, este paradigma económico debe generalizarse hacia los demás usos del recurso.

### **5.1. Oferta y Demanda de agua en la cuenca del AMM**

- La principal fuente de agua en el AMM proviene de los caudales de los ríos de la cuenca Norte de Mendoza, especialmente del río Mendoza y, en menor medida, del río Tunuyán Inferior, que aportan un promedio de 2.850 hm<sup>3</sup>/año (Marco Estratégico para la Provincia de Mendoza, UNCuyo, 2005). Sin embargo, según los Modelos de Circulación General de la Atmósfera, el caudal de estos ríos se vería disminuido en un 15% a 25%, en comparación con sus promedios históricos como consecuencia de los efectos derivados del cambio climático. Asumiendo que la merma del caudal sería cercana al 20%, la cantidad de agua superficial disponible para todos los usos de la cuenca,

se reduciría a 2.120 hm<sup>3</sup> al año para 2035.

- El sistema hídrico subterráneo cuenta con un volumen medio anual, posible de extraer en función de la infraestructura vigente de 800 hm<sup>3</sup> por año. Si bien cuenta con una recarga anual del orden de los 450 hm<sup>3</sup>, los niveles de salinidad en varios sitios superan los 4000 µS/cm (siendo el máximo recomendable para consumo humano cercano a los 1600 µS/cm, mientras para la producción agrícola este valor máximo se ubica en 2500 µS/cm (Marco Estratégico para la provincia de Mendoza, 2010) Lo anterior implica que, la utilización de agua subterránea para consumo humano en la cuenca Norte es, prácticamente, nulo (existiendo algunas excepciones).
- La demanda total de agua en la cuenca asciende a 2.830 hm<sup>3</sup>/año, distribuidos de la siguiente manera (Marco Estratégico, UNCuyo, 2005): (i) uso agrícola: 2.439 hm<sup>3</sup>/año; (ii) uso doméstico: 288 hm<sup>3</sup>/año; (iii) uso industrial: 103 hm<sup>3</sup>/año

Para toda la cuenca del río Mendoza, comparando la oferta de agua y los requerimientos demandados por los usos agrícola, doméstico e industrial, el saldo promedio de las últimas dos décadas resulta superavitario en sólo 20 hm<sup>3</sup> anuales. El mismo análisis, pero contrastando la oferta y los requerimientos estimados para 2035, arrojan un déficit hídrico que alcanzaría los 710 hm<sup>3</sup> anuales.

## 5.2. Desafíos futuros en la gestión hídrica

El desafío que se presentará en un futuro no muy lejano, consiste en desarrollar metodologías de riego agrícola, consumo poblacional, reúso de efluentes y consumo industrial, sumamente eficientes. No bastaría sólo con el tratamiento y reúso del agua potable. La cantidad de agua consumida en el AMM es de 476 litros por habitante por día (AySaM, 2023) Actualmente, la población de esa zona provista del servicio por parte de esta empresa, asciende a 975000 personas (DEIE, 2023) De estos datos, se desprende que la cantidad de agua potable consumida anual-

mente es de 260 hm<sup>3</sup>. Asumiendo con optimismo que el 75% de esta cantidad es vertida en la red colectora cloacal e íntegramente tratada y reutilizada, la oferta potencial cubriría solamente el 20% del déficit total esperado para 2035.

Por los resultados anteriores, la gestión del agua debe estar orientada hacia la aplicación generalizada de los postulados de la ECA en todos los sectores y usos del recurso. Sin embargo, el eslabón clave resulta ser el sector agrícola, ya que demanda 2.439 hm<sup>3</sup> anuales para irrigar una superficie de 156.564 hectáreas en toda la cuenca norte de Mendoza (INDEC 2021. Censo Nacional Agropecuario, 2018). Esto implica que se requieren por hectárea cultivada 1,55 m<sup>3</sup> por año. Esta cifra equivale, aproximadamente, al consumo de un individuo durante más de dos años (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

Para 2035, la ECA aplicada al sector agrícola debería ser capaz de reducir el consumo de agua, al menos en 200 hm<sup>3</sup> por año. De no ser factible tal ajuste en la demanda, el costo en términos de potencial productivo del total de la cuenca ascendería al valor de la producción equivalente al de 45 mil hectáreas (las cuales se verían imposibilitadas de ser irrigadas bajo los actuales paradigmas de riego y reutilización del agua en esa actividad).

Es esencial explorar y aplicar estrategias sostenibles para gestionar los caudales superficiales y subterráneos de manera eficiente, mientras se promueve la integración de la Economía Circular del Agua (ECA) en todos los sectores de uso. Sin una intervención a nivel estructural y generalizado, los desafíos hídricos de la cuenca del AMM podrían poner en riesgo la sostenibilidad del recurso en el futuro cercano.

## **6. Conclusiones**

La reutilización de efluentes industriales y cloacales en la actividad agrícola ha demostrado, en diversas experiencias provinciales, nacionales e internacionales, ser una alternativa válida para incrementar la oferta de agua disponible. Este enfoque contribuye significativamente a la maxi-



mización de beneficios ambientales, productivos, económicos y sociales tales como:

- Conservación de las fuentes primarias de agua y aumento de su disponibilidad.
- Reducción general de los costos de tratamiento, control y cargas financieras asociadas.
- Incorporación de nutrientes al suelo, lo que no solo reduce los costos agrícolas, sino que también elimina la necesidad de pesticidas, disminuyendo los impactos negativos en el medio ambiente.
- Disminución de los niveles de conflicto por el uso del agua.

En términos de rentabilidad económica, más allá de la reducción de costos en fertilizantes y los beneficios derivados de mejoras en los rendimientos por hectárea, la Economía Circular del Agua (ECA) facilita la incorporación de tierras adicionales al área productiva de la cuenca.

Para el caso del Área Metropolitana de Mendoza (AMM), la adopción de acciones adecuadas y mejoras en los sistemas de tratamiento y reúso implicaría un incremento en los beneficios del sector agrícola de USD 75,2 millones durante los próximos diez años (descontados a una tasa del 20%). Esta cifra también refleja el costo de no implementar dichas acciones, representando los beneficios de la producción agrícola que no se percibirían. Este valor se alcanzaría bajo las siguientes condiciones: (i) incremento de la población urbana en 300.000 habitantes para 2035 (asumiendo que las tasas de crecimiento poblacional se mantendrán en los niveles promedios de los últimos años y se incorporarán nuevas áreas urbanas adyacentes), (ii) incorporación progresiva de todas las viviendas a la red cloacal, (iii) mejoras en la infraestructura de las plantas de tratamiento, y (iv) ampliación del área cultivada en los ACRE en 2.000 hectáreas adicionales (asumiendo que se logra irrigar toda la superficie empadronada en ambos ACREs).

Además, la incorporación progresiva de cuentas al sistema colector cloacal (considerada una externalidad positiva para el sector de tratamiento y reutilización) y pequeñas mejoras en la infraestructura permitirían tratar un total de 4,55 m<sup>3</sup>/s de efluentes. Las aguas no convencionales incrementarían la oferta hídrica en alrededor del 8%, sumando aproximadamente 200 hm<sup>3</sup>/año al sistema hídrico de la región. Este incremento en la oferta de agua superficial aliviaría en gran medida el estrés hídrico que enfrenta la zona. El valor de la producción agrícola en los ACRE (asumiendo que los precios y las proporciones de los cultivos se mantengan constantes) se incrementaría de USD 5,45 millones a USD 14,12 millones anuales entre 2025 y 2035, con un crecimiento progresivo cada año.

## 7. Bibliografía

Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas –ADERASA– (2010). Grupo Regional de Trabajo de Benchmarking (GRTB). Informe Anual 2010.

Agua y Saneamiento Mendoza AySaM (2023) <https://aysam.com.ar/agua-potable/>

Boer, J. (2015). Sustainable development fight will be won or lost in our cities. New York: United Nations. Recuperado de <http://cpr.unu.edu/the-sustainable-development-fight-will-be-won-or-lost-in-our-cities.html>

Comellas, E. (2014). Sistemas tarifarios alternativos para el cobro del agua potable. (Tesis de Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, inédita). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Cuyo.

Comellas, E. (2015). Consideraciones para el diseño tarifario en el cobro del agua potable. XXV Congreso Nacional del Agua, Tomo I, Pag. 333-345.

Cosgrove, W. y Rijsberman F. (2000). Making Water Everybody's Business. World Water Council (p. 7-15)

Departamento General de Irrigación. Pronóstico de Caudales de los Ríos de Mendoza. En: <https://www.irrigacion.gov.ar/web/boletin/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional Agropecuario 2018:

resultados definitivos / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, 2021.

Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE, 2023) Mendoza. Disponible en <https://deie.mendoza.gov.ar/#/>

Domar, E. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. *Econometría*, 14 (2), 137-147. Published by: The Econometric Society. Article Stable en <http://www.jstor.org/stable/1905364>.

Ellen MacArthur Foundation (2014). Towards the Circular Economy, Vol. 1. Economic and business rationale for an accelerated transition. En <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

Gudiño, M. E., Ghilardi, M. y Dalla Torre, J. (2017). Las particularidades de las fronteras urbano-rural en el ordenamiento territorial" (2017) en V Workshop Internacional de Ordenamiento Territorial y Ambiente.

Harrod, R. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49 (193), pp. 14-33. Published by: Wiley on behalf of the Royal Economic Society. Fecha de consulta: 02 de Julio de 2013. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/2225181>.

Leiva, J.C. y otros (2006). Los glaciares argentinos y el clima de los siglos XX y XXI. Informe Nacional presentado a la Asociación Internacional de Hidrología Científica. XXIV Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, Italia.

Llop, A. (2000). Demanda y Tarifas en el Sector Agua Potable y Saneamiento. En Regulación de los Servicios de Agua y Saneamiento, Fundación Prebisch, Universidad Nacional de San Martín.

Meadows, D. y Meadows D., (1972). The Limits to Growth: A Report to Rome Club. En <http://www.clubofrome.org/docs/limits.rtf>. Búsqueda realizada el 12 de Agosto de 2013.

Malthus, T. R. (1798). Ensayo sobre el principio de la población. Londres: J. Johnson.

Melnick, S., (1980). Principales escuelas, tendencias y corrientes de pensamiento. Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina, 21 (1), 236-287.

Observatorio del Agua, provincia de Mendoza. Disponible en: <https://www.observatorioaguamza.com/es>

Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe. 2016 <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/marcos-regulatorios/politica-nacional-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-de-argentina>

Organización de las Naciones Unidas –ONU– (2017). World Economic and Social Survey 2017: Development in an Ageing World. New York, NY: Organización de las Naciones Unidas.

Pruitt B. y Waddell S. (2015) Dialogic approaches to global challenges: Moving from “dialogue fatigue” to dialogic change processes, documento de trabajo del Generative Dialogue Project. GDP, 2015. Disponible en [www.generativedialogue.org/resources](http://www.generativedialogue.org/resources)

Psathakis, Jimena (2010) Aproximación al Ordenamiento Ambiental del Territorio como herramienta para la prevención y transformación de conflictos socio-ambientales - Volumen 1; Buenos Aires; Fundación Cambio Democrático, 2010.

Spangenberg, J. H. (2017). Towards social and ecological transitions: Circular economy experiences, conclusions and beyond. 3. GRF Conference: University of Sussex. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00620.x>

Universidad Nacional de Cuyo (2003). Diagnóstico físico-ambiental para el Marco Estratégico de la Provincia de Mendoza. Argentina: Editorial Universidad Nacional de Cuyo.

Villalba R. Y Boninsegna, J. (2010). La oferta hídrica en los oasis de riego de Mendoza y San Juan en escenarios de Cambio Climático. En Plan Estratégico para Mendoza 2030: Los escenarios de Cambio Climático y el impacto en los caudales.


World Health Organization (2003). Domestic Water Quantity, Service Level and Health, Guy Howard, Water Engineering and Development Centre, Universidad de Loughborough, Reino Unido, y Jamie Bartram. Disponible en [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/globalassess/en](http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/globalassess/en) . Fecha de consulta: 17 de junio de 2023.




Se terminó de imprimir  
el 19 de marzo de 2025,  
en Inca Editorial y Talleres Gráficos  
Coop. de Trabajo Ltda.  
José Federico Moreno 2164/2188  
5500 - Ciudad de Mendoza  
República Argentina

Tel. (0261) 8027957 - whatsapp +54 9 261 3688 299

E-mails: [prerensa@incaeditorial.com](mailto:prerensa@incaeditorial.com)

 Inca Editorial

 @incaeditorial

[www.incaeditorial.com](http://www.incaeditorial.com)