

DOCTRINA

Caudal ecológico mínimo en aguas superficiales: Un instrumento con dificultades de implementación

*Ecological minimum flow in surface waters:
An instrument with difficulties in implementation*

Camila Boettiger Philipps

Universidad del Desarrollo, Chile

RESUMEN El año 2005 la Ley 20.417 introdujo en el Código de Aguas la figura del caudal ecológico mínimo, y la reforma de la Ley 21.435 del 2022 agregó varias reglas nuevas en relación con este instrumento, diferenciándolo expresamente además del caudal ambiental. Este trabajo se propone analizar en detalle la regulación del instrumento del artículo 129 Bis 1 del Código de Aguas, para ofrecer una sistematización de éste a través de su conceptualización, objetivos, características, tipos y efectos de su aplicación. Sobre esa base, se realiza una evaluación de su efectividad y se identifican las dificultades o desafíos que se presentan en su implementación.

PALABRAS CLAVE Caudal ecológico, caudal ambiental, caudal mínimo, preservación, aguas superficiales.

ABSTRACT In 2005, Law 20.417 introduced the concept of minimum ecological flow into the Water Code, and the reform of Law 21.435 of 2022 added several new rules related to this instrument, also expressly differentiating it from the environmental flow. This paper aims to analyze in detail the regulation of the instrument in Article 129 Bis 1 of the Water Code, to offer a systematization of the instrument through its conceptualization, objectives, characteristics, types, and effects of its application. On this basis, its effectiveness is evaluated, and the difficulties or challenges that arise in its implementation are identified.

KEYWORDS Ecological flow, instream flow, preservation, surface waters.

Introducción

Mantener un caudal mínimo en los cauces superficiales para sostener los ecosistemas fluviales requiere de instrumentos de gestión específicos, que deben interactuar con las extracciones de volúmenes por derechos sobre las aguas para distintos usos humanos. El año 2005 la Ley 20.417 introdujo en el Código de Aguas la figura del caudal ecológico mínimo. Esta modificación le dio contenido legal a una práctica administrativa de larga data de la Dirección General de Aguas (DGA), quien venía estableciendo esta limitación al otorgamiento de derechos de aprovechamiento en aguas superficiales más de 10 años antes de dicha modificación legal.

Recientemente, el Código de Aguas (CAG) fue reformulado en muchas de sus instituciones por la Ley 21.435, publicada el 6 de abril de 2022¹. La reforma es de tal entidad, con cambios de paradigmas y principios, junto con la introducción de nuevos instrumentos y potestades de la autoridad, además de reconfigurar los derechos de aprovechamiento de aguas, que puede hablarse de un nuevo Código de Aguas². Una de las novedades de esta modificación es que incorpora de manera expresa la función ambiental de las aguas, especificando la preservación ecosistémica como uno de los objetivos de interés público que justifican la acción de la autoridad respecto de ellas³.

Un ejemplo del refuerzo de la función ecológica de las aguas son las modificaciones al instrumento del caudal ecológico, con la habilitación para establecerlo respecto de áreas bajo protección oficial para la biodiversidad. También, el CAG diferenció expresamente el instrumento del caudal ecológico del de caudal ambiental, el cual tiene diferentes objetivos, metodología, procedimiento y es de naturaleza jurídica distinta, aunque tenga similares efectos sobre los derechos de aprovechamiento de aguas. Por otra parte, el CAG ahora cuenta con otros instrumentos que pueden tener por objetivo la preservación ecosistémica de las aguas, como lo es la reserva de caudal contemplada en el artículo 5ter y 147 bis, o los usos no extractivos a los que pueden destinarse los DAA de acuerdo al artículo 129 bis 1A, con objetivos similares (Celume, 2024: 63-65).

En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar el instrumento del caudal ecológico mínimo, en su regulación actual, como una medida para restaurar y preservar ecosistemas acuáticos, incorporando las modificaciones al CAG que buscan aumentar su operatividad. Se realizará una revisión de su normativa y aplicación para identificar su concepto, objetivos, justificación, características, y efectos, diferenciando los tipos de caudal ecológico mínimo que regula el CAG, para terminar

1. Ley 21.435, reforma el Código de Aguas.

2. Los ejes de cambio de la reforma citada que abre una nueva etapa legislativa en la disciplina en Chile son analizados en Boettiger y Crocco, 2022.

3. Artículo 5 CAG.

con observaciones frente a los desafíos prácticos y regulatorios que implican la implementación de este instrumento.

El caudal ecológico mínimo como instrumento

Existe bastante consenso sobre la necesidad de no explotar totalmente las fuentes superficiales, y en la práctica no secar los ríos por las extracciones de aguas. Desde la Declaración de Brisbane en 2007, existe un acuerdo importante a nivel técnico-hidrológico de proteger y restaurar los caudales mínimos en ecosistemas acuáticos por su biodiversidad, valor de existencia y servicios ecosistémicos, además de constituir un elemento central del manejo integrado de recursos hídricos para un desarrollo sostenible (Arthington et al., 2018: 1)

El agua como elemento y recurso genera múltiples beneficios (económicos, sociales, ecológicos), por lo que cualquier uso tendrá alguna repercusión sobre los demás; concretamente, la extracción del recurso desde la fuente tiene un impacto relevante en el resto de las actividades que no requieren extraer agua, o usos no extractivos, siendo el más evidente la pérdida de valor ecológico, estético o turístico de las aguas, o en términos generales, su “valor de existencia” (Celume, 2013: 296-297).

Una de las externalidades negativas⁴ del otorgamiento y ejercicio de derechos de extracción sobre las aguas terrestres, es la de tipo ambiental. El principal impacto ambiental negativo del uso de las aguas superficiales es la que se produce por la modificación del flujo hídrico causada por obras de extracción, regulación y aprovechamiento de sus aguas, las que afectan la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos (Jamett y Rodríguez, 2005: 83-84). Para evitar o disminuir este impacto, surge el instrumento destinado a mantener ciertos caudales mínimos en los cursos de agua, denominados generalmente como caudales mínimos, caudales internos o “instream flows” (Getches, 1997: 113).

El caudal mínimo es aquel con el que se busca la mantención de la vida fluvial; es “apenas el límite inferior de un caudal que puede ser mantenido dentro del cauce de un río para que se alcancen otros tipos de intereses de protección” (Toledo y Muñoz, 2018: 71). Los caudales mínimos pueden tener distintos objetivos, calcularse mediante diversas metodologías y consecuentemente configurar distintos instrumentos de gestión sobre recursos hídricos superficiales. En hidráulica, existen diversos términos que aluden a estos instrumentos asociados a objetivos de mantención de flujos intervenidos: caudal de mantenimiento, caudal de compensación, caudal ambiental, caudal ecológico (Valdés y García, 2018: 20).

En nuestra legislación, se distingue el caudal ecológico mínimo, regulado en el

4. Las externalidades son consecuencias o efectos externos que producen ciertas actividades y que afectan a otros ajenos a esa actividad.

CAG, del caudal ambiental, que se inserta como medida de mitigación dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en la calificación ambiental de ciertos proyectos⁵. Estos instrumentos difieren no sólo en su naturaleza jurídica, sino también en su oportunidad, objetivos, metodología y aplicabilidad, configurando caudales mínimos distintos regulados en legislaciones que deberían complementarse (Espíldora, 2022: 380). El caudal ecológico mínimo del CAg se considera una herramienta propia de la regulación de las aguas terrestres, a través del cual se incorpora la consideración de preservación de ecosistemas (Boettiger, 2013: 2).

Es importante resaltar que el caudal mínimo es una técnica de intervención ante un estado de naturaleza que se modifica, adoptando ciertos valores que se pretenden conseguir con la fijación de estos flujos; no reproduce modelos hipotéticos naturales, ni restaura un ideal hidrológico. Por eso la forma de definir esos caudales vendrá vinculada, precisamente, por el objetivo que el legislador quiera perseguir con su establecimiento (Embid, 1994: 142-144).

Concepto y justificación del caudal ecológico mínimo

El caudal ecológico regulado en el CAg aparece como el umbral mínimo que se contempla en nuestra regulación para el uso y aprovechamiento privativo del recurso en cursos de agua superficiales. Se puede conceptualizar el caudal ecológico mínimo (en adelante, CEM) como un instrumento de gestión ambiental⁶ que fija una cantidad mínima de agua que debe fluir en una determinada fuente superficial para mantener o asegurar la supervivencia de un ecosistema acuático, con objetivos de preservación ecosistémica (Boettiger, 2013: 2).

Es instrumento de gestión, una técnica de intervención utilizada por la Administración para determinar un máximo de caudal para el aprovechamiento extractivo de las aguas, dejando un remanente para objetivos de preservación ambiental (Celume, 2024: 81) por medio de la Ley 21.435 de 2022, se han alterado los presupuestos originales que sustentaban la lógica de mercado al que se sometían las reglas de asignación y reasignación del recurso hídrico. En la actualidad, la legislación sectorial adopta un nuevo enfoque en el que convive la priorización del uso de las aguas para el consumo humano y el saneamiento, en conjunto con la protección de los servicios ecosistémicos que prestan. Ambas instituciones alteran significativamente el mercado de derechos de aprovechamiento, el que se asentaba en la asignación eficiente del recurso. Veremos cómo, con la introducción de la función de preservación ecosis-

5. Servicio de Evaluación Ambiental, 2016.

6. Los instrumentos de protección o de gestión ambiental son “el conjunto de medidas de variado orden (jurídicas, económicas, planificadoras, etc.) destinadas al logro de finalidades de protección y mejoramiento ambiental.” (Bermúdez, 2014: 192)

témica, se ha producido una ambientalización de la legislación, lo que ha repercutido en la finalidad de la publicación de las aguas. De este modo, se analizarán los contornos de la preservación ecosistémica, su relación con la seguridad hídrica, sus fundamentos y las herramientas a través de las cuales se produce la ambientalización de la legislación de aguas para concluir de qué forma los motivos que justifican la publicación del recurso, en la actualidad, se vierten en un uso eficiente y equitativo de aquellas.”;container-title”:”Revista de Derecho Ambiental”;DOI”:”10.5354/0719-4633.2024.75486”;ISSN”:”0719-4633, 0718-0101”;issue”:”22”;journalAbbreviation”:”RDA”;language”:”es”;license”:”https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es”;page”:”61-95”;source”:”DOI.org (Crossref. Corresponde a un caudal intervenido, distinto del caudal natural o “libre”: no se pretende restablecer al que hubiese existido sin intervención humana; en ese sentido es artificial, creado por la actuación específica de las personas, siguiendo indicaciones normativas del órgano administrativo competente (Embíd, 1994: 139).

En cuanto a su finalidad, el caudal ecológico mínimo se establece para la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente⁷; este instrumento pretende proteger los valores ecológicos de los ríos mediante la mantención de un cierto volumen de agua dentro del cauce. Así lo ha entendido la jurisprudencia: “se puede entender que el caudal ecológico mínimo es aquel que deben contener las fuentes naturales superficiales para los efectos de la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, esto es, para la protección de la flora y fauna y los ecosistemas existentes”⁸.

En cuanto a su justificación, existen fundamentos jurídicos para la introducción de este instrumento en la regulación de aguas:

- El deber del Estado de tutelar la preservación de la naturaleza: La Constitución establece como uno de los deberes del Estado en materia ambiental⁹, y parte de la función pública en este ámbito, la tutela de la preservación de la naturaleza. La preservación es una causal de protección ambiental que comprende “el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”¹⁰. Con ese objetivo, se ha entendido que la preservación requiere una protección más estricta y excluyente en el uso de los elementos naturales (Bermúdez, 2014: 68). Específicamente, ahora el CAg reconoce en forma expresa la función ecosistémica de las aguas como

7. Artículo 129 bis 1 inciso 1º CAg.

8. Corte Suprema, rol 1849-2006, 30 de abril de 2007, considerando octavo.

9. Artículo 19 N°8 de la Constitución Política de la República.

10. Artículo 2 p) de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente.

elemento natural¹¹, como parte de las condiciones naturales en que las especies y ecosistemas se desarrollan, donde mantener un nivel mínimo de agua en las fuentes naturales sería esencial para lograr ese objetivo.

- La condición de las aguas como bienes públicos: Que las aguas sean bienes nacionales de uso público en nuestro derecho, implica para esta categoría de bienes un régimen especial respecto de su uso y aprovechamiento (Cordero, 2019: 169-171), tanto para su acceso como recurso como su protección como componente ambiental. Si bien tradicionalmente la regulación se ha enfocado en el aprovechamiento de las aguas como recurso, actualmente se reconoce por el sistema jurídico que el uso por parte de los habitantes no se agota en la extracción privativa, sino que se realiza también a través de otros usos no extractivos y los servicios ecosistémicos asociados a las fuentes naturales, como es su función de soporte ambiental (Boettiger, 2023: 128). Esta función ambiental forma parte de la finalidad pública de las aguas, por lo que los instrumentos de caudales mínimos se justifican también en esa razón.
- El principio de unidad de la corriente: El artículo 3 del CAg establece uno de los principios fundamentales del Derecho de Aguas, el de “unidad de la corriente.”¹² Considerado un reconocimiento a la realidad física del ciclo hidrológico de las aguas terrestres (Vergara, 1997: 42), se ha postulado también que la mantención de un flujo en las aguas superficiales es parte de los límites a la intervención de éstas por el ser humano, cuyas extracciones no podrían llegar a secar un cauce de manera artificial. Esta consideración a la existencia del río como tal, o la necesidad de mantención de una corriente (*aqua profluens*), puede funcionar como límite al aprovechamiento privativo de las aguas (Vergara, 1999: 128), por lo tanto, fundamento directo también del establecimiento de caudales mínimos en aguas superficiales.

En la actualidad, el CEM tiene su base legal directa en el artículo 129 bis 1 del CAg, el que junto con regularlo, estableció expresamente la obligación de la DGA de velar por la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, mediante el establecimiento de un caudal mínimo al constituir nuevos derechos de aprovechamiento de aguas sobre una fuente de agua superficial. La jurisprudencia ha reafirmado dicho deber, de forma expresa: “Que en consecuencia, cuando la Dirección General de Aguas para acceder a una solicitud de punto alternativo de captación determina la disponibilidad del recurso, no sólo está facultada para considerar la

11. Artículo 5 CA.

12. Artículo 3 inciso 1° Código de Aguas: “Las aguas que afluyen continua o discontinuamente, superficial o subterráneamente, a una misma cuenca u hoya hidrográfica, son parte integrante de una misma corriente.”

existencia de caudales ecológicos sino que resulta obligada a ello...”¹³ Siendo su fundamento general el deber de preservación de la naturaleza, corresponde al Estado su establecimiento, medición, control y fiscalización, así como implementar las medidas que sean necesarias para alcanzar los volúmenes mínimos en la fuente que permitan cumplir los objetivos que motivaron su fijación.

Objetivos y metodología

Como acaba de analizarse, la justificación de la imposición del CEM es la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente. Los fines de preservación de la naturaleza y protección ambiental, como deberes del Estado, se manifiestan en la obligación de la DGA de fijar un caudal mínimo a respetar en la fuente en el punto de captación del derecho de aprovechamiento. Específicamente, el objeto de protección es el agua, como componente o elemento natural del ambiente, de manera de evitar el deterioro de los ecosistemas hídricos por la explotación de aguas superficiales, asegurando una cantidad mínima en los cursos de aguas. De esta manera, los objetivos generales se especifican en los objetivos específicos del instrumento: la mantención del ecosistema existente en el curso de agua superficial, en no alterar inaceptablemente sus condiciones naturales para que éste se mantenga y las especies asociadas se desarrollen.

En consecuencia, su objetivo primordial, debería ser la mantención de la vida natural presente en el ecosistema de la fuente superficial respectiva¹⁴, preservando la naturaleza a través de los ecosistemas existentes en el punto de captación del derecho (Boettiger, 2014: 370-371) . Así, este instrumento tendría como propósito la mantención de ecosistemas específicos, para lo que debe considerar el conjunto de elementos que permiten la vida natural existente en dicho río. Según el artículo 129 bis 1 del CAg, el caudal ecológico debe considerar las “condiciones naturales pertinentes” de cada fuente superficial.

Ahora bien, si el objetivo del CEM es la preservación de la naturaleza (la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y desarrollo de las especies

13. Corte Suprema, rol 1849-2006, 30 de abril de 2007, considerando decimoctavo; Corte Suprema, rol 4370-2004, 25 de julio de 2016, considerando decimosegundo; y Corte Suprema, rol 1943-2006, 27 de marzo de 2007, considerando decimoctavo.

14. En la tramitación de la reforma del 2005 al CAg que introdujo expresamente el caudal ecológico se dejó constancia de su finalidad esencialmente ambiental de evitar que “en un cauce con vida natural desaparezca como ecosistema por efecto de la extracción absoluta del agua, y su establecimiento significará que en los cauces, no se concederá el total del agua puesto que una parte de ella deberá mantenerse escurriendo para sostener la vida natural ligada al río correspondiente.” (Primer Informe Comisión de Obras Públicas del Senado, 1999). En este sentido, véase (Figueroa, 2003: 38) y (Jaeger, 2010: 219).

y ecosistemas¹⁵), sobre la base de “las condiciones naturales pertinentes para cada fuente superficial”, este instrumento no tomaría en cuenta otros factores que eventualmente podrían incidir en la configuración de un caudal mínimo, como elementos estéticos, turísticos, recreacionales, u otros usos antrópicos. Esto tiene una serie de consecuencias respecto a la forma en que la autoridad puede determinar o estimar el CEM.

Primero, en su objetivo específico respecto de la fuente. Como instrumento que limita la extracción desde una fuente superficial, al evitar que se extraiga la totalidad del caudal de un curso de agua, y se ponga en peligro la sobrevivencia del ecosistema asociado a éste, el CEM puede tener objetivos específicos de mantención o restauración de ecosistemas, dependiendo del estado de la fuente intervenida. Estos objetivos específicos podrían ser conservar una especie protegida cuyo hábitat acuático no presenta caudales suficientes para su desarrollo, o la reparación de un curso de agua para reestablecer las propiedades básicas del ambiente natural intervenido. Otros objetivos ambientales, como mantener pozas y zonas ribereñas para efectos del paisaje, restaurar un tramo del río, o mantener la población de peces para pesca, pueden buscarse a través de otros instrumentos de gestión que permiten una evaluación ambiental más amplia pero al mismo tiempo más concreta que la mera mantención del ecosistema fluvial. Esa podría ser la función del caudal ambiental, de los planes de manejo u otros instrumentos de gestión ambiental que consideren la mantención de caudales mínimos dentro de sus objetos de protección, conservación o restauración ambiental.

En segundo lugar, hay una consecuencia respecto a su motivación y fundamentación como medida de protección. Dado que los objetivos de cada instrumento de gestión están asociados a su justificación específica, en cada caso será exigible como base del acto administrativo que lo establezca, una fundamentación sobre criterios técnicos, basarse en información hidrológica y en estudios de los ecosistemas acuáticos a proteger en cada fuente natural. Teóricamente, el objetivo del instrumento debiera guiar la utilización la metodología más adecuada para lograr ese resultado, y debería también basarse en información verificable y actualizada. Aquí se produjo algo atípico en instrumentos de gestión, ya que la ley (el CAg) fijó la metodología para determinar el CEM, optando por un cálculo de base hidrológica, y fijando límites legales respecto del caudal que puede asignarse a la preservación de ecosistemas. Asimismo, delegó en un reglamento conjunto del Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio del Medio Ambiente la determinación de los criterios para su establecimiento (Decreto Supremo 14 de 2012 del Ministerio de Medio Ambiente, “Reglamento para la Determinación del Caudal Ecológico Mínimo”, publicado en el D.O. el 30 de julio de 2013, en adelante “Reglamento CEM”)

15. Artículo 2 letra p) de la Ley 19.300.

El caudal ecológico se calcula por métodos relativamente simples de base hidrológica, con procedimiento de evaluación de caudales medios mensuales en aguas superficiales, con caracterización y probabilística en el punto de interés de un cauce. Para el caudal ambiental se contemplan alternativas a otros métodos más complejos y ampliados, basados en modelos de simulación hidrodinámica fluvial o estuaria y métodos de simulación de hábitats ecológicos (Espíldora, 2022: 381). Así se diferencia entre el caudal ecológico o mínimo, fijado por la DGA al constituir puntos de captación de derechos de aprovechamiento, sobre la base de un método hidrológico para mantener la vida acuática, del caudal ambiental, que debe tomar en cuenta el resto de los factores y efectos de la disminución del caudal en los ecosistemas que interactúan con el curso de agua respectivo.

Respecto a este punto, es pertinente revisar si la metodología utilizada para fijar el CEM cumple con los objetivos o finalidades asignados este instrumento por la regulación, analizados previamente. En la práctica, el valor asignado a la existencia del elemento agua en fuentes superficiales para preservación, y su cuantía mínima, es determinado por la Administración en atención a criterios y limitaciones previamente establecidos en la ley. Los límites máximos establecidos para la fijación del CEM Regular y Calificado (20% y 40% del caudal medio anual de la fuente respectiva, como se verá más adelante) parecen ser discrecionales, no atendiendo más que a un criterio de magnitud o porcentaje del caudal medio; por lo que la cuantía de este caudal puede no coincidir con la apreciación relativa del citado valor ecológico del ecosistema fluvial, sino más bien a las variaciones estacionales del caudal medio de la fuente natural.

Estos límites porcentuales del caudal medio anual, que parecían ser una opción legislativa de otorgar rangos o parámetros a la Administración para la fijación del caudal mínimo en vez de dejarlo a su discrecionalidad (Celume, 2013: 313), pasó a ser una fórmula fija en la última modificación al Reglamento CEM. El artículo 3 del Reglamento distingue según si en el cauce natural se ha fijado ya un CEM (letras a y b), caso en el cual el criterio para determinarlo depende de la probabilidad de exceedencia con la cual se hizo, primero, y luego si en los meses del año este volumen es mayor o menor al 20% del caudal medio anual. Luego distingue cauces donde no se haya fijado un CEM (letra c), cauces que no presenten un comportamiento hídrico regular, como vertientes (letra d), lagos y lagunas (letra e), y embalses (letra f). En todos esos casos se apunta a fijar el CEM en el 20% del caudal medio anual, como un objetivo en sí mismo.

En cuanto a la base y datos para realizar dichos cálculos, el Reglamento establece que se realizarán usando estadísticas hidrológicas de al menos 25 años o más, y si no las hubiere, según el método hidrológico más adecuado según el informe técnico que debe emitir la DGA. Recuérdese que el artículo 134 del CAg establece como trámite esencial el informe técnico dentro del procedimiento administrativo en materia de

aguas, exigencia que es reforzada por el artículo 5 del Reglamento que mandata que cada vez que la DGA resuelva una solicitud de un nuevo DAA, elaborará un informe técnico que contendrá la determinación del CEM el que será parte del expediente administrativo.

En este sentido, considero atendible la crítica que el CEM así determinado en base sólo a porcentajes fijos de caudales medios, más bien define en abstracto la cantidad de agua necesaria para supuestamente mantener el ecosistema fluvial. Este método de cálculo hidrológico con límites fijos posiblemente no incorpore todas las variables de la situación particular en la que se encuentra cada fuente y las especies que de él dependen, pudiendo desconocer la variabilidad que determina el objeto de protección, por lo que carecería de “una perspectiva dinámica que le permita hacerse cargo de los cambios inherentes al medio ambiente” (González, 2019: 300).

Esto podría ocurrir si se adoptara simplemente un caudal fijo (20%) sin atender a las condiciones de la fuente; pero el artículo 129 bis del CAg expresamente exige ese análisis para su configuración, y el Reglamento CEM permite su variabilidad mensual. En suma, la autoridad administrativa tiene un espacio reducido para ajustar los valores de los CEM, y ha optado por aplicar el método hidrológico con el tope del 20%, y en casos calificados de hasta un 40%, mensualizando los valores de los CEM de acuerdo a la variabilidad estacional de las aguas superficiales, como las épocas de crecida y estiaje, incorporando a través de esa variabilidad las “condiciones de la fuente”.

Tipos de caudal ecológico mínimo

El artículo 129 bis del CA distingue dos tipos de CEM, según las condiciones de la fuente en la cual se determine. El primero, el que mandata sea fijado por la DGA al constituir nuevos derechos de aprovechamiento, hemos denominado CEM Regular. El segundo es el CEM Calificado, el que puede ser establecido por el Presidente de la República en ciertos casos. Ambos tienen el mismo fundamento general: la preservación de la naturaleza, o de los ecosistemas acuáticos; ambos deben basarse en el método hidrológico para su cálculo, y tienen los mismos efectos respecto del otorgamiento y del ejercicio de los derechos de aprovechamiento a los que les sean aplicables.

Sin embargo, difieren en varios aspectos, a saber: su oportunidad y procedimiento administrativo previo; el órgano administrativo competente para establecerlo; su justificación específica; los límites para su establecimiento; y su ámbito de aplicación. A continuación, ofrezco una tipología de caudales mínimos, de acuerdo al CAg y al Reglamento CEM, basada en estas diferencias.

CEM Regular

Está contemplado para ser la regla general; este caudal mínimo debe ser establecido por la DGA en el procedimiento de otorgamiento de derechos de aprovechamiento, o en el de traslado del ejercicio de ellos, en la resolución respectiva. La norma obliga a la DGA como autoridad administrativa con competencia sobre las aguas a fijar dicho caudal mínimo al otorgar derechos de aprovechamiento, como regla general.

Configura una modalidad del ejercicio de esos derechos¹⁶, razón por la cual sólo podrá afectar los derechos que se constituyan o autoricen con esta limitación, por lo que debe constar expresamente en la resolución respectiva. Sus efectos, son, por lo tanto, acotados a los derechos de aprovechamiento que lo contengan expresamente en el acto administrativo pertinente de efectos individuales, se de constitución o autorización de traslado. No es una medida o limitación a nivel de fuente, las cuales producen efectos generales, sino que es una medida de efectos singulares. Se aplica caso a caso.

En cuanto a su justificación específica, la DGA debe considerar las condiciones naturales pertinentes de la respectiva fuente superficial. Basándose en dichos antecedentes, la determinación del CEM Regular tiene un límite establecido por ley: no podrá ser superior al 20% del caudal medio anual de la respectiva fuente superficial, por lo que debe calcularse de acuerdo al método hidrológico sin superar ese límite.

CEM Calificado

El CEM Calificado es un instrumento que puede ser establecido por la autoridad administrativa cuando se identifican en ciertas circunstancias excepcionales de la fuente natural, y tiene un procedimiento diverso. Es, por lo tanto, de carácter excepcional. No es la DGA, sino el Presidente de la República¹⁷, quien tiene la facultad de fijar caudales ecológicos mínimos en ciertas condiciones especiales (Rivera, 2011: 546-547).

El CEM Calificado contempla justificación, requisitos, procedimiento y efectos distintos del CEM Regular. Para su justificación específica, debe tratarse de casos “calificados.” Este concepto jurídico indeterminado, no definido por el legislador, fue precisado en el artículo 7 del Reglamento CEM como aquellos en los que se identifiquen riesgos en la calidad de las aguas y/o el hábitat de magnitud tal que comprometan la supervivencia de las especies de acuerdo a ciertos criterios.

16. El artículo 149 N°9 CA establece que el acto administrativo que constituya el derecho de aprovechamiento contenga “...Otras especificaciones técnicas relacionadas con la naturaleza especial del respectivo derecho y las modalidades que lo afecten, con el objetivo de conservar el medio ambiente o proteger derechos de terceros.”

17. El artículo 6 del Reglamento CEM dice que será el Ministerio de Obras Públicas el que podrá ejercer esta facultad.

Un requisito adicional de la motivación del acto administrativo es que debe contarse con un informe favorable previo del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), el que deberá tener en consideración alguno de los criterios enunciados en el Reglamento CEM¹⁸. Debe adoptarse mediante decreto fundado, el que además debe someterse previo a su dictación al pronunciamiento del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, como norma de carácter ambiental¹⁹.

Todos estos requisitos, procedimiento e informes especiales se exigen para que el CEM Calificado sea un instrumento con efectos diferentes al CEM Regular, en dos aspectos. Primero, permite elevar el umbral del caudal medio anual de la correspondiente fuente superficial (del cauce, sección o sector) hasta un 40%, el doble del límite del CEM Regular. Y segundo, el CEM Calificado podría tener efectos más amplios que los del CEM Regular, ya que de acuerdo al artículo 6 del Reglamento CEM, el CEM que se fije de acuerdo a ese título "...se establecerá para un cauce, para una sección o para un sector de aquel..." por lo que su ámbito de aplicación está destinado no sólo a un punto de captación de un DAA, como el CEM Regular, sino que pasaría a ser el caudal mínimo para los DAA que se otorguen en un cauce, una sección o sector del mismo que deberá delimitarse en el decreto que lo establezca.

Efectos

Los efectos que produce el CEM como instrumento se advierten en dos situaciones: como límite de disponibilidad de aguas en las fuentes superficiales para el otorgamiento de nuevos derechos, y como modalidad o limitación al ejercicio de los DAA.

La primera consecuencia del establecimiento de un CEM en nuestra regulación de aguas es que restringe el caudal disponible para constituir nuevos derechos. Puede considerarse que dicho valor sería un caudal indisponible en las fuentes superficiales por razones ambientales de preservación y protección de los ecosistemas acuáticos existentes en ellas. Establece un límite, tanto para la autoridad como para los titulares de DAA, al aprovechamiento extractivo del agua en una fuente superficial. Como técnica regulatoria, es un umbral fijado con el objeto de limitar la magnitud de una actividad considerada como excesiva o que implica una intervención insostenible

18. De acuerdo al artículo 7 del Reglamento CEM, estos son: a) Cuando se pretenda conservar especies hidrobiológicas en alguna categoría de conservación, salvo las de Preocupación Menor o Casi Amenazada, de acuerdo al artículo 37 de la LGBMA; b) Cuando se trate de fuentes ubicadas en cualquier porción de territorio delimitada geográficamente y establecida mediante acto de autoridad pública, colocada bajo protección oficial con el fin de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental, y c) Cuando existan impactos significativos que alteren factores de los ecosistemas asociados a la fuente de agua superficial, con el fin de mantener los servicios ecosistémicos que prestan.

19. Esto porque el artículo 6 del Reglamento CEM le hace aplicable el artículo 71 letra f) de la LGBMA.

(Bermúdez, 2014: 56). En ese sentido es una “técnica de intervención utilizada por la Administración para la determinación de un máximo de caudal a ser puesto a disposición de los particulares para el aprovechamiento (extractivo) de las aguas, dejando el remanente en el propio caudal a fin de velar por la preservación medioambiental” (Celume, 2013: 314).

La existencia de este caudal en la fuente puede considerarse como funcional a un uso de tipo ecológico de los recursos hídricos que excluye otros usos; es una ventaja de la no utilización de las aguas, que permite un disfrute general y común de los beneficios ambientales que supone la preservación del caudal mínimo. Este sería un uso de acceso abierto, un beneficio que no puede excluirse a los individuos. En este aspecto, considero que el CEM no es una limitación a obtener DAA, sino que protege o asegura un uso común y propio de las aguas como elemento ambiental, relacionado con una de las finalidades de su categorización jurídica como bienes públicos (Boettiger, 2023: 129-130). Dada la indisponibilidad jurídica de las aguas como bienes públicos, una parte del flujo de aguas superficiales se destina al uso común de preservación ambiental, quedando excluido de un posible uso privativo como el que permiten los DAA.

A nivel administrativo, este efecto de incorporar el CEM como caudal no disponible para el otorgamiento de DAA, la DGA incorpora el CEM como un requerimiento dentro del procedimiento de solicitudes de DAA en aguas superficiales, que se debe establecer en la resolución que otorgue derechos sobre ese tipo de aguas, dejando su método de cálculo al reglamento correspondiente²⁰. En todo caso, de acuerdo al artículo 134 del CAg, de esto debe dejarse constancia en el informe técnico del procedimiento y estar basado en estudios técnicos.

Su segundo efecto es respecto del ejercicio de los DAA: impone una limitación a la extracción autorizada de caudales. Funcionalmente es una modalidad al ejercicio de los derechos de extracción que busca minimizar los impactos ambientales negativos como la sobreexplotación y agotamiento físico del recurso en el cauce natural, produciendo afectación y/o pérdida de ecosistemas fluviales. Configura una restricción al ejercicio de estos derechos en sus respectivos puntos de captación; el acto de autoridad dice que debe mantenerse en ese lugar un caudal en la corriente, pero no que debe restringirse la extracción en un determinado porcentaje o proporción. En la práctica, limita la facultad de extracción directamente al constituir un flujo mínimo que debe dejarse correr por el cauce natural al momento de ejercer tal derecho, de manera que los DAA se ejerzan sólo sobre los caudales que lo excedan. Esto implica que en el ejercicio del respectivo derecho el titular deberá observar que, una vez extraídas las aguas que le corresponden, se mantenga en el cauce aquel caudal mínimo

20. Véase Resolución 1822, de 2024, de la Dirección General de Aguas, Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, SDT N° 477, sección 11.4.1.

establecido, de manera que si en algún momento ello no ocurre deberá abstenerse de ejercerlo, o reducir su extracción para dejar ese mínimo en el cauce (Rivera, 2011: 546; Boettiger, 2013: 3).

Esta restricción o limitación al ejercicio del derecho sobre las aguas se ha considerado por la jurisprudencia como justificada también en las causales de conservación del patrimonio ambiental (artículo 19 N°24 CPR) y el deber de preservación de la naturaleza (artículo 19 N°8 CPR). Considerando que la Constitución ampara expresamente la titularidad del DAA con la garantía de la propiedad privada, la Corte Suprema se ha referido a estas razones para argumentar que estos derechos están sujetos a las obligaciones y limitaciones necesarias para que puedan cumplirse dichos objetivos²¹.

Sin embargo, desde la reforma del 2005 se eximió la consideración del CEM en eventos de extrema sequía, cuando la DGA autorice extracciones de aguas sin constituir derechos de aprovechamiento (artículo 314 inciso 7 CAg), lo que obedecería a una mayor valoración legislativa del uso humano del agua frente a la protección del ecosistema, en un período supuestamente excepcional de escasez (Celume, 2013: 310).

Ámbito de aplicación

En cuanto al ámbito de aplicación, esto es, cuáles son los derechos de aprovechamiento afectados por esta restricción al ejercicio, en primer lugar se observa que sólo se refiere a derechos sobre aguas superficiales. Como debe “dejarse pasar” un caudal, en realidad este instrumento es aplicable sólo a aguas superficiales y corrientes (artículo 2 CAg), las cuales se miden en su flujo; las aguas detenidas se miden por niveles de altura, al igual que las aguas subterráneas, dato con el cual se estima el volumen que contiene la fuente²².

Ahora bien, el CEM puede establecerse para estos DAA en tres instancias. La primera, como expresamente lo exige el artículo 129 bis 1 del CAg desde la reforma del 2005, es en el procedimiento de constitución u otorgamiento de DAA. Desde ese año, todos los DAA que se constituyan sobre aguas superficiales y corrientes deberían contener un CEM que se aplicará en su punto de captación. Los DAA otorgados con anterioridad no estaban legalmente sujetos a esa restricción, pero debe recordarse que desde la década de los 1990 la DGA empezó a incluir esa restricción en los DAA, por lo que históricamente podría considerarse esa época como su real inicio de aplicación (Boettiger, 2013: 3).

21. Corte Suprema, rol 1849-2006, 30 de abril de 2007, considerando octavo y Corte Suprema, rol 5691-2012, 18 de noviembre de 2013, considerando decimocuarto.

22. En hidrología se diferencia la medición de volumen por niveles o caudales de flujo. Véase Chow et al., 1994: 190-196.

Una peculiaridad del CEM era que el legislador había limitado a la autoridad administrativa a imponerlo sólo a “los nuevos derechos que se constituyan”, entendiéndose por éstos los que se constituyan después de la incorporación de esta herramienta al CA en el año 2005; en su análisis, se descartaba por la doctrina que la DGA pudiera imponer el CEM a derechos ya otorgados (Jaeger 2010: 226-227; Rivera 2011: 546; Vergara 2015: 125). Consecuentemente, los derechos de aprovechamiento antiguos constituidos sin CEM en el acto de su otorgamiento, no tendrían esta limitación. Esta solución legislativa, que permitía la existencia conjunta de derechos con y sin CEM en una misma fuente superficial, ha sido criticada por su falta de equidad en la contribución que todos los titulares de derechos de aprovechamiento a la preservación de la naturaleza y protección del medio ambiente (Vergara, 1999: 128-130; Rivera, 2011: 546; Boettiger. 2013: 10). Para identificar específicamente a cuáles DAA es aplicable, habrá que atenerse al título de cada DAA para revisar si contiene esta restricción.

La segunda instancia en que la DGA podría fijar un CEM a un DAA sería si se autoriza un traslado del ejercicio del derecho, modificando el punto de captación del mismo. La procedencia legal de esta segunda oportunidad fue discutida en tribunales, ya que no estaba expresamente autorizada en el CAg con la reforma del 2005; pero la DGA consideraba que, cómo había que calcular la disponibilidad en el nuevo punto de captación solicitado, modificando de forma sustancial el DAA, se evaluaba como un derecho nuevo²³, incluyendo el caudal no disponible para extracción que debía dejarse en la fuente como CEM. La jurisprudencia consideró que la DGA no sólo podía, sino que estaba obligada a incluirlo en ese procedimiento, ya que autorizar el traslado del ejercicio a un punto de captación distinto debía ser considerado como la creación de un nuevo derecho en cuanto al análisis de la disponibilidad hídrica y la posible afectación a terceros²⁴. La reforma del 2022 confirmó esta interpretación al establecer expresamente en el inciso 5° del artículo 129 bis 1, que la DGA podrá establecer un CEM en la resolución que autorice el traslado.

La tercera posibilidad de imponer un CEM es la situación que contempla el nuevo inciso 4° del artículo 129 bis 1, que permite a la DGA establecer un CEM que puede afectar derechos de aprovechamiento “existentes” (es decir, otorgados previamente sin éste), “...en las áreas declaradas bajo protección oficial para la biodiversidad, como los parques nacionales, reservas nacionales, reservas de región virgen, monu-

23. Corte Suprema, rol 9654-2009, 24 de mayo de 2012, considerandos séptimo y noveno; Corte Suprema, rol 1943-2006, 27 de marzo de 2007, considerando decimocuarto. En el mismo sentido más recientemente, Corte de Apelaciones de Santiago, rol 113-2019, 8 de agosto de 2019, considerando séptimo.

24. Corte Suprema, rol 1943-2006, 27 de marzo de 2007, considerando decimotavo: “Que en consecuencia, cuando la Dirección General de Aguas para acceder a una solicitud de cambio de punto de captación determina la disponibilidad del recurso, no sólo está facultada para considerar la existencia de caudales ecológicos sino que resulta obligada a ello”.

mentos naturales, santuarios de la naturaleza, los humedales de importancia internacional y los sitios prioritarios de primera prioridad.” Es decir, para derechos ya constituidos, la medida del CEM podría ser retroactiva, en el sentido que, sin mediar solicitud de traslado o cambio de punto de captación, por el hecho de encontrarse en fuentes naturales superficiales ubicadas en áreas bajo protección oficial ambiental, deban incorporar esta restricción en su ejercicio (Celume, 2024: 82).

En cuanto a la determinación específica de los derechos de aprovechamiento afectos a un CEM, hay diferencias según el tipo de CEM que se trate, si es Regular o Calificado. En el caso del CEM Regular, éste es fijado para cada derecho en la resolución que lo otorga o autoriza su traslado. Por su parte, el CEM Calificado podría tener un ámbito de aplicación respecto del área, sector o parte del cauce para el cual se establezca, por lo que puede afectar a un número mayor de DAA. Es relevante notar que todavía no se ha dictado ningún CEM de este tipo o con este alcance, ya que hasta ahora no se ha ejercido esta facultad por parte de la autoridad. En todo caso, para que un acto administrativo tenga tal efecto sobre DAA ya constituidos, considero que éstos deberían ser notificados personalmente como parte del procedimiento administrativo en el que se tramite esta restricción, debiendo además ser individualizados por la resolución que lo establezca para que les pudiera ser oponible.

Una observación que podría hacerse respecto de la aplicabilidad del CEM es que como la norma del artículo 129 bis 1 del CAg dice que el CEM se fija al constituir los derechos de aprovechamiento por la DGA, no sería aplicable a derechos reconocidos basados en prácticas consuetudinarias (artículo 2 transitorio CAg), cuyo reconocimiento se materializaba en una resolución judicial y no administrativa como es el caso de los derechos constituidos por acto de autoridad, dado que la DGA es el único órgano investido con la potestad de establecer el CEM. Luego de la modificación al CAg por la Ley 21.586 de 2023²⁵, que permite la regularización en un procedimiento administrativo ante la DGA (artículo 170 bis CAg), cabe preguntarse si la DGA seguirá eximiendo a estos derechos de la carga de respetar un caudal mínimo, por su ejercicio histórico sin ella. Esto se justificaría en que en las regularizaciones se está reconociendo una situación existente, no creando un derecho nuevo, por lo que se mantienen las condiciones en las cuales el derecho se ha venido ejerciendo en el tiempo, al igual que los DAA otorgados antes de que se comenzara a incluir el CEM; pero sería atendible la misma crítica de desigual repartición de cargas públicas que se les hace a la coexistencia de DAA sin CEM y con CEM en el mismo cauce sólo por haber sido otorgados en épocas distintas, pero que se ejercen en la misma fuente, y

25. Ley 21.586, Modifica la Ley N° 21.435, para ampliar el plazo de inscripción de derechos de aprovechamiento de aguas, y el Código de Aguas, para introducir un procedimiento administrativo que perfecciona los títulos de tales derechos.

deberían soportar las mismas cargas para la efectiva mantención de un caudal mínimo en ella.

Implementación del CEM: Dificultades y desafíos regulatorios

Las fuentes naturales, entre ellas las aguas corrientes superficiales, son parte de un sistema hídrico complejo e interconectado. Como se analizó previamente, los caudales mínimos son instrumentos de gestión sobre recursos hídricos que buscan mantener un cierto nivel de flujo o caudal en el cauce, el que debería alcanzar para cumplir ciertos objetivos de protección, sean de conservación (uso racional) o preservación (mantención de condiciones naturales): hábitat natural de especies y ecosistemas, usos antrópicos dentro del cauce como pesca, recreación o valor paisajístico o incluso abastecimiento de ciertos usos mínimos de subsistencia.

El CEM del CAg está regulado como un instrumento que se establece con objetivos de preservación de los ecosistemas fluviales propios de un cauce. Luego de exponer y analizar la regulación actualizada del CEM en el CAg, en esta sección abordaré algunas de las dificultades o desafíos que se presentan en su implementación, en lo práctico y lo jurídico.

Aplicabilidad del CEM a DAA en una sección o cauce natural

Una de las principales críticas que se le hacen al instrumento del CEM es su poca efectividad o baja aplicación en el universo de DAA que extraen aguas de fuentes superficiales, dado que éste fue regulado en el CAg en el 2005, lo que implica que los DAA otorgados con anterioridad no tengan, por regla general, esa limitación (Costa y Duhart, 2021: 23). Ante esto, debe entenderse porque se empezó a exigir un caudal mínimo a partir de la década de 1990, que coincide con la irrupción a nivel regulatorio de los efectos o impactos negativos de las actividades humanas en el ambiente, objeto del Derecho Ambiental, y que comienza a tener mayor notoriedad en esa misma época. Esta situación no es sólo propia de Chile, ya que hasta ese momento no era común que la legislación de aguas terrestres contemplara límites de extracción basados en otras razones que no fuera la disponibilidad que pudiera afectar a otros derechos (Caponera, 2014: 321). También, dadas las características de los DAA en nuestra regulación, la autoridad no tiene muchas posibilidades de imponer modalidades específicas a los derechos una vez otorgados (Vergara, 1998: 164).

Ahora bien, entendiendo que la herramienta aparece en forma tardía al otorgamiento de DAA en nuestro país (que vienen constituyéndose mucho antes que entrara en vigencia el primer Código del ramo en 1951), es parte del diseño regulatorio actual decidir si dejar fluir cierta cantidad de agua en los cauces, en desmedro de usos extractivos ya autorizados, es un objetivo de interés público que merece ser introdu-

cido en el esquema existente, y de qué manera. En Chile, hasta el momento el CEM sigue siendo una herramienta que se aplica a ciertos DAA, en sus puntos de captación específicos, lo que tiene una serie de consecuencias en su real aplicabilidad y efectos en el cumplimiento de su objetivo de preservación.

La primera es que efectivamente el CEM tiene un alcance bastante menor respecto de su aplicabilidad a DAA. Para evaluar su real efectividad, primero habría que tener claridad respecto de los derechos otorgados y en ejercicio en un cauce superficial o un sector de él; cuántos de ellos cuentan ya con la modalidad de un CEM Regular o un caudal ambiental como medida de mitigación, y sobre eso, si existe disponibilidad para imponer un CEM Calificado a los DAA que se otorguen a futuro. La DGA realizó un estudio de factibilidad de imposición de CEM en las cuencas de la zona central, en el cual se concluyó que sólo el 8% de los DAA de las tres cuencas estudiadas (Limarí, Aconcagua y Rapel) tienen un CEM asociado, ya que la mayoría de los DAA otorgados en dichas cuencas son anteriores a 1990 (Dirección General de Aguas, 2016: 171) Es decir, la gran mayoría de los DAA constituidos no tiene la limitación del CEM.

La segunda consecuencia del diseño regulatorio del CEM es su aplicabilidad sólo a ciertos puntos de captación de DAA individuales, más a que una sección o parte del cauce que se pretende proteger. Este objetivo se hace especialmente complejo de lograr si el instrumento que pretende asegurar un caudal mínimo en la fuente para efectos de preservación de ecosistemas, se establece de forma compartimentada y en actos sucesivos a través del tiempo. Puede llevar al escenario de tener ciertas áreas del río con puntos de captación con y sin CEM, además de la posibilidad de tener un CEM Calificado aplicable a una sección específica, que incide en la disponibilidad de aguas en dichos puntos de captación. En esta situación, es posible que el agua que los DAA con CEM dejen fluir en el cauce sea captada aguas abajo por DAA sin CEM, lo que haría poco efectiva la restricción para los fines u objetivos de preservación que este instrumento tiene.

Nuevamente, esto se explica por la forma en que se fue fijando el CEM por la autoridad administrativa; la opción que encontró dentro del CAg fue agregar a los nuevos DAA una modalidad o restricción a la facultad de extracción, ya que la regulación no permitía (en esa época) reservar caudales mínimos para fines de protección ambiental, y menos intervenir la extracción de DAA ya existentes mientras estos estuvieran dentro de sus caudales máximos autorizados, por mucho que eso significara que dejar poco flujo dentro del río. No se han fijado, hasta ahora CEM con efectos a nivel de fuente, cauce o sección, lo que de acuerdo a nuestra regulación, sólo podría darse en el caso del CEM Calificado.

La tercera consecuencia, que se deriva de las dos anteriores, es la desigual repartición de la carga de mantener un flujo mínimo en la corriente superficial que en la

práctica se produce entre titulares de DAA en una misma fuente o sección de un cauce. De acuerdo al principio de igualdad de las cargas públicas (artículo 19 N°20 CPR), requeriría que todos los titulares de DAA de un curso de agua, sin importar el origen de sus derechos, respetaran un CEM, no sólo algunos de ellos (a los que les ha sido impuesto en el acto de otorgamiento del derecho o posteriormente por cambios en el derecho, como es el caso de las autorizaciones de traslado del ejercicio en las que se impone un caudal ecológico)²⁶. De hecho, esta crítica se le viene realizando al CEM incluso antes que la ley expresamente permitiera a la DGA establecerlo (Vergara, 1997: 17-18; 1999: 128-132), y posteriormente también. Vergara (2015: 126) cuestiona la legitimidad del caudal ecológico establecido individualmente, aunque la DGA desde el 2005 tuviera expresamente por ley la competencia para fijarlo al constituir “nuevos” derechos de aprovechamiento, cuando lo correcto, en su opinión, es que el caudal mínimo debería ser exigible a todos los usuarios del río.

Estando de acuerdo con la crítica a la falta de igualdad entre los usuarios, agregaremos que la regulación legal del CEM no corrigió este problema, pudiendo incluso hoy imponerse caudales mínimos distintos a usuarios de una misma fuente superficial. La Contraloría General de la República en 2006 trató de exigir que se dictara un acto administrativo que estableciera un CEM por fuente superficial, para que al otorgar nuevos DAA la DGA tuviera una base de estudio general y no sólo se hiciera dicha determinación en el procedimiento de constitución de cada DAA²⁷. Si bien la interpretación de la Contraloría en orden a exigir un estudio técnico del respectivo cauce superficial, y ciertas normas del Reglamento CEM tienden a estudiar el caudal ecológico a nivel de fuente, estas no son suficientes para solucionar este desbalance de cargas entre los mismos usuarios de ella.

Considero que conforme a nuestra Constitución, es aplicable a la limitación al ejercicio de los derechos de aprovechamiento que impone el CEM, la garantía de igualdad de las cargas públicas, en especial en lo que dice relación con su “repartición”, de manera que su imposición sea por ley y respetando el principio de igualdad; que éstas afecten por igual a quienes se encuentran en una misma situación; y además que las cargas que imponga el Estado que deban soportar los afectados no sean desproporcionadas al beneficio público involucrado (Ugarte, 2001: 428-432). Si el desafío del instrumento del CEM es mantener un flujo de agua suficiente para mantener ecosistemas sanos, debería considerarse su aplicación a todos los usuarios, existentes y futuros (Macpherson y Weber, 2020: 519)⁵¹⁹

26. Esta crítica ya la hicimos en (Boettiger, 2013: 8-9).

27. Dictámenes 32.994, de 2009; 52.415, de 2009, y 55.807, de 2009, de Contraloría General de la República.

Metodologías de determinación y objetivos del instrumento del CEM

Otro aspecto del CEM que podría requerir revisión es la metodología utilizada para determinarlo. Como se expuso más arriba, la reforma del 2005 al CAg estableció en la ley que éste se determinara utilizando un base de mediciones meramente hidrológicas, fijando límites porcentuales máximos del caudal medio anual de la fuente respectiva. Siendo esta la metodología tradicionalmente usada por la DGA por su razonabilidad y utilidad dada la información disponible, esta parecería haber sido la mejor opción para ese momento, dando también cierta certeza a los titulares y solicitantes de DAA sobre la estimación del flujo que debe restarse del caudal disponible a extraer.

Sin embargo, este método, puramente cuantitativo, también tiene limitaciones, ya que sólo considera un balance de volumen (lluvias, caudales) basado sólo en información hidrológica, pero no en otras consideraciones del ecosistema fluvial que podrían ser determinantes para su mantención. Jamett y Rodríguez (2005: 92-94) critican que los métodos hidrológicos utilizados (como el del porcentaje del caudal medio anual de la fuente) fueron pensados más para mantener el hábitat de los peces que para preservar ecosistemas complejos como los de nuestro país, y que por el sistema de administración hídrica existente estos valores no permiten una conservación a nivel ecosistémico, lo que requeriría de estudios específicos que consideren la variabilidad de los cinco componentes del régimen hidrológico.

Una sola metodología de cálculo pareciera no integrar todas las variables necesarias. Si el objetivo del instrumento es la preservación o mantención de las condiciones para ciertos ecosistemas, y si bien la información hidrológica de base de caudales naturales en el cauce es de importancia crítica, deben considerarse los objetivos ambientales planteados y la información ecológica de referencia del medio hídrico a preservar para la más adecuada determinación de caudales mínimos. Espíldora (2022: 382) recomienda reevaluar los caudales ecológicos comparando resultados de más de un método y una cuidadosa selección de la información de base.

Ahora bien, en este punto nos enfrentamos al dilema de cuánta información es suficiente para fijar un caudal mínimo (método hidrológico), versus cuánta información es necesaria para cumplir adecuadamente los objetivos de preservación de ecosistemas (otros métodos como hidrobiológicos u holísticos), o si es suficiente información sobre como el flujo natural de agua interactúa con ciertas variables ambientales (método funcional) (Yarnell et al. 2024). Más aún cuando la utilización de uno u otro método puede resultar no sólo en cantidades diversas de caudales mínimos, sino también incluir una variabilidad temporal que puede incidir en la mantención de condiciones naturales como en la disponibilidad de aguas para el ejercicio de DAA. La legislación chilena parece haber optado por la información suficiente para el CEM Regular (método hidrológico), incluyendo a nivel reglamentario una

serie de criterios sobre vulnerabilidad de especies, localización en áreas protegidas y existencia de impactos en factores bióticos y abióticos por la calidad, cantidad o variabilidad de las aguas o la modificación del régimen hidrológico, para considerar la determinación de un CEM Calificado (artículo 7 Reglamento CEM).

El nivel de especificidad, cantidad y análisis de la información que exige el Reglamento CEM tanto para solicitar como para decretar de oficio un CEM Calificado demanda un conocimiento, mediciones y estimaciones que difícilmente puede tenerse sin hacer un estudio específico de un cauce superficial o incluso un sector de él. Requiere un estudio acabado y completo no sólo de las condiciones hidrológicas de la fuente superficial, base para la estimación máxima del CEM, sino también de sus especies y ecosistemas, calidad de las aguas, interacción con actividades antrópicas, proyección de efectos e impactos en variables tanto de cantidad como de calidad del curso superficial en cuestión²⁸. Debe considerarse el tiempo y recursos necesarios para elaborar estos informes, versus otros instrumentos disponibles y su costo-beneficio.

Otra crítica que se le ha hecho a esta metodología es que el flujo determinado para cada DAA queda fijo junto con su establecimiento, lo que no permite a la autoridad actualizar los caudales establecidos para estandarizarlos o aumentar su volumen cuando se estime necesario (Costa y Duhart, 2021: 24). Dada la configuración de los CEM como limitaciones a la extracción autorizada de DAA, parece difícil otorgar esa atribución a la DGA sin establecer criterios o métodos objetivos sobre la necesidad de actualización de los caudales, considerando que requeriría justificar la modificación sustancial de un DAA, en el caso del CEM Regular. En el caso del CEM Calificado, como se observó anteriormente, esto debería hacerse a nivel de fuente o sección y no de DAA, si el objetivo es mantener un flujo de agua funcional a las variables ambientales de la zona o ecosistema a proteger.

Existen otros instrumentos de gestión ambiental que podrían avanzar en los objetivos de preservación de la funcionalidad de los flujos superficiales, que no impliquen necesariamente modificar los DAA existentes en ella. Otro camino, que requeriría un estudio de las opciones dentro del sistema, o proponer reformas a éste para integrar mecanismos de adaptación a los DAA que permita lograr ese objetivo, como se ha propuesto en otros países (Börk y Mensik 2024: 539 y ss.).

28. Un ejemplo de un estudio que podría ser la base para la estimación de un CEM a nivel de cuenca, es el realizado para la cuenca del río Loa, por encargo de la SEREMI de Medio Ambiente de Antofagasta. Ni siquiera en ese estudio se proponen específicamente caudales en volumen por unidad de tiempo como caudales mínimos, ambientales o ecológicos. Véase Centro de Ecología Aplicada y Gobierno Regional de Antofagasta, 2019.

Información, fiscalización y sanción

El respeto del CEM por parte de los DAA que lo tienen asociado está directamente relacionado con la información de flujos que se pueda recabar en ciertos puntos de la corriente natural. Como limitación al ejercicio del DAA, esta se verifica cuando éste se ejerce, extrayendo agua a través de obras en el cauce, sea que se realice en forma individual o en conjunto con los demás usuarios del sistema hídrico, generalmente a través de obras comunes que son administradas por organizaciones de usuarios.

Para permitir el control del cumplimiento de esta obligación, se exige a las organizaciones de usuarios y propietarios de acueductos que extraen aguas de cauces superficiales, la instalación de sistemas de control en la obra de captación que permita aforar el agua que se extrae a través de ellas, lo que se menciona en varias normas (artículo 4 Reglamento CEM, artículo 307 bis CAg). De acuerdo a ellas, la DGA podrá exigir la instalación de sistemas de medición de caudales extraídos, del caudal ecológico contemplado en el artículo 129 bis 1 y un sistema de transmisión de la información que se obtenga, de conformidad con las normas que establezca el Servicio, a los titulares de DAA superficiales u organizaciones de usuarios que extraigan aguas directamente desde cauces naturales de uso público. El incumplimiento de esta obligación de instalación, mantención y entrega de información de los sistemas de medición de caudales, tiene asociadas multas de primer y segundo grado conforme a los números 1, 2 y 3 del artículo 173 bis CAg.

El no respetar el CEM puede acarrear otra sanción administrativa, específicamente una multa a beneficio fiscal, de entre 10 a 500 unidades tributarias mensuales (multas de primer a tercer grado conforme al artículo 173 número 6 CAg), ya que caería dentro de las infracciones que no tiene asociada una sanción específica. La afectación de disponibilidad del CEM se considera una de las agravantes de acuerdo al artículo 173 bis número 3 CAg, debiendo aumentarse la multa en un 50% cuando “la captación de agua además afecte el caudal ecológico mínimo impuesto en la resolución constitutiva.”

En el caso del CEM aplicable a cada DAA, al menos la medición y fiscalización se puede hacer en el punto de captación del mismo, de forma individual. Pero cabe cuestionarse la operatividad de la carga individual de respetar el CEM de un determinado DAA, cuando el titular del respectivo derecho es parte de una organización de usuarios, que es la que efectivamente reparte el caudal disponible en la fuente entre sus miembros, y son las que en la práctica cumplen con la obligación de informar a la autoridad las extracciones efectivas. Una consideración adicional en este sentido es el nivel de exigencia de esta información (en línea o por formulario escrito) diferenciadas en sus estándares técnicos de acuerdo al caudal de extracción de cada usuario²⁹

29. Véase el artículo 7 del Reglamento de Monitoreo de Extracciones Efectivas de Aguas Superficiales,

Cuando existe agua suficiente en los ríos, las juntas de vigilancia³⁰ distribuyen las aguas a cada usuario según lo que le corresponda de acuerdo a sus títulos. Tan importante es la distribución que efectúan estas juntas, que en las fuentes de abastecimiento sometidas a ésta, la medida del derecho de aprovechamiento está “unida indisolublemente al ejercicio del mismo, y este ejercicio depende de las modalidades de distribución que se haya determinado en la junta de vigilancia”. De manera que si el río está sometido a turno, la unidad de medida del derecho es variable, y el caudal o dotación que le corresponde dependerá de la obra de captación y los días y horas del turno (Vergara, 1996: 52).

Si las juntas de vigilancia son las que distribuyen el caudal disponible en las fuentes superficiales, entonces ¿A quién corresponde la carga de respetar el CEM? Si hay DAA que no tienen impuesta esta carga, pero todos extraen desde una misma boca-toma en la fuente superficial, que es administrada por la organización de usuarios, ¿cómo se diferenciará el cumplimiento o incumplimiento de esta obligación? Aquí en la práctica la carga de respetar el paso del CEM en la fuente se traspa a las organizaciones de usuarios, y tomando en consideración que pueden existir usuarios con y otros sin esta carga, cabe cuestionarse si estas organizaciones diferencian en la realidad, en el reparto de las aguas disponibles, la limitación del caudal a determinados usuarios respecto de otros en la distribución de las aguas captadas en una obra común.

Por esta razón, unida a la crítica de la falta de igualdad en la carga del CEM, es que considero que debería imponerse un caudal por captación a nivel de fuente, diferenciado por secciones o áreas dentro del cauce, de manera que la reducción de caudal por la preservación ecosistémica sea soportada proporcionalmente por todos los usuarios y no sólo por algunos (Boettiger, 2013: 10-11). Antes de su regulación en el CAg, Vergara proponía esta figura aplicando el instrumento del plan de manejo del artículo 42 de la Ley 19.300, como limitación general al ejercicio de los derechos que se debería realizar del mismo modo que la distribución de las aguas, mediante turnos o repartos alícuotas que en caso de escasez determina el organismo competente: las juntas de vigilancia ante la escasez ordinaria o la DGA en caso de extraordinaria sequía (Vergara, 1999: 133-134).

Finalmente, y aunque hasta ahora no se ha aplicado el CEM Calificado a determinados DAA o en secciones de la fuente, las dificultades prácticas de su aplicación y efectos también deberían ser considerados por la autoridad antes de imponerlo. En

Decreto Supremo MOP 50 del 2020.

30. Las juntas de vigilancia son organizaciones de usuarios reguladas en el CA que tienen por objeto la mejor administración y distribución de las aguas a que tienen derecho sus miembros en una fuente natural; su ámbito natural de competencia es una cuenca u hoya hidrográfica, aunque excepcionalmente se admite el seccionamiento de los ríos sólo para efectos de su distribución.

un CEM a nivel de fuente, sector o parte del cauce, como es el caso del CEM Calificado, se debería contemplar un sistema de medición distinto. ¿Cómo se fiscalizará el cumplimiento del CEM Calificado, y su efectividad? ¿Se medirá en cada punto de captación de DAA al que sea aplicable o se realizará una medición a nivel de fuente? Pensamos que el acto administrativo que establezca este tipo de CEM, además de individualizar los DAA afectados por éste y determinar precisamente el área o sector de la fuente en que éste sería aplicable, debería establecer puntos o alguna forma de medición que permita tanto cumplir con los objetivos del instrumento, como establecer parámetros objetivos para autoridad y usuarios de la forma en que se considerará el cumplimiento de esta carga.

Interacción y coordinación con otros instrumentos

Un desafío importante para la implementación de los CEM, es la necesidad de coordinar la información disponible y el ejercicio de atribuciones de diversos órganos administrativos a los que la ley atribuye alguna actuación respecto de la mantención de caudales mínimos en fuentes de aguas superficiales. En este sentido se ha resaltado que las atribuciones conferidas a la DGA en la determinación del CEM al constituir DAA deben “leerse separadamente” de las potestades conferidas a ella por la Ley 19.300, las que se refieren a su intervención en el análisis del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en instrumentos de gestión ambiental como los planes de manejo y la evaluación de impacto ambiental, a través de los cuales la mantención de cierto caudal en la fuente superficial puede ser parte de dicho plan o una medida de mitigación del impacto ambiental de un proyecto determinado³¹.

La práctica administrativa, y ahora el propio CAg ha consolidado la distinción entre ambos instrumentos. Por un lado, estaría el caudal ambiental, que corresponde a una medida de mitigación adoptada para hacerse cargo del impacto ambiental adverso significativo de un proyecto o actividad, y que incorpora una visión integral del sistema fluvial. Y por otro lado, está el CEM establecido por la DGA al otorgar DAA, el que principalmente considera criterios hidrológicos y las condiciones naturales de la fuente. Otra diferencia entre ambos instrumentos de caudal mínimo se basa en la naturaleza jurídica de la medida que impone este límite a la extracción. El instrumento del CEM constituye una modalidad restrictiva de los derechos extractivos sobre las

31. Respecto de los planes de manejo, los artículos 41 y 42 de la Ley 19.300 disponen que la autoridad administrativa en conjunto con la ambiental exija un plan de manejo de los recursos naturales renovables considerando la mantención de los caudales de agua. En cuanto a la evaluación de impacto ambiental, uno de los criterios que establece el artículo 11 de la Ley 19.300 para exigir a un proyecto un Estudio de Impacto Ambiental es si éste producirá “b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.”

aguas, mientras el caudal ambiental se fija como una medida de mitigación a través del instrumento de la evaluación de impacto ambiental.

Otra importante diferencia entre ambos instrumentos de caudales mínimos estaría en sus objetivos y en consecuencia en el criterio que debe utilizarse para fijar cada uno. En el CAg el caudal mínimo del CEM se condiciona a la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, mientras que su extensión en la Ley 19.300 sería más amplia, al incluir la mantención de la biodiversidad no sólo del agua o del cauce superficial, sino también el ambiente natural adyacente, u otras funciones del recurso en la fuente respectiva. Entre los múltiples usos no extractivos del agua, se reconocen aquellos de tipo ambiental; los que pueden comprender preservación de ciertas especies, conservación de ecosistemas acuáticos, o también usos antrópicos dentro del cauce como son la navegación, la recreación, u otros (Jamett y Rodríguez, 2005: 83).

En la misma línea, Embid (1994: 110-112) observa que estas técnicas son complementarias, y aunque similares en regulación y efectos, miran a objetivos distintos: mientras que la evaluación de impacto ambiental “permite observar la interrelación existente entre el uso de un recurso natural y el impacto o efecto sobre el medio ambiente general...”, lo que llama el respeto por el “orden medioambiental externo al recurso”, por otro lado los caudales ecológicos presentan otro aspecto: que la utilización del recurso con la finalidad que fuere debe hacerse respetando “limitaciones connaturales que se dirigen a la misma preservación del recurso: un principio de orden medioambiental interno al recurso.”

Celume distingue tres manifestaciones del valor ecológico del recurso hídrico: la primera, el valor de existencia del agua como tal, “y que se traduce en aquel valor que el legislador podría otorgarle a la presencia y preservación del recurso”; la segunda se refiere “al valor de existencia relativo a las especies que existan en el agua, y al cual el legislador quisiera otorgar una especial protección”; por último, la tercera manifestación del valor ecológico se traduce en valores de uso y opción que el legislador podría considerar relevantes hacer predominar, “y que se refieren a ventajas que proporciona el agua sin mediar su extracción, tales como la pesca, el turismo, el paisaje, entre otros” (2013: 315-319). Usando esta distinción, puede postularse que el CEM consideraría los dos primeros, mientras que el caudal ambiental incluiría el tercero, de carácter más holístico.

El CEM es una limitación propia del DAA, dentro de la regulación del Derecho de Aguas, mientras que el caudal ambiental corresponde más al Derecho Ambiental, ya que debe fijarse evaluando las diferentes funciones de la fuente correspondiente y los usuarios que interactúan con ella, lo que es más propio de los instrumentos de gestión ambiental. Así, puede suceder que el titular de un proyecto se vea comprometido a respetar un régimen de caudal ambiental distinto al CEM otorgado por la DGA, fijado sobre la base de criterios técnicos de carácter ecológico, social, hi-

drológico u otros, dependiendo del caso³². De hecho, el nuevo artículo 129 bis 1 del CdA expresamente dispone que “la resolución de calificación ambiental no podrá establecer un caudal ambiental inferior al caudal ecológico mínimo” definido por la DGA. Esta situación, reconocida expresamente en el CA³³ y en el Reglamento CEM³⁴, había sido criticada por la doble evaluación que implicaba para la Administración del Estado y para los titulares de derechos de aprovechamiento³⁵, pero parece tener ahora mayor justificación por sus diferentes objetivos, oportunidad y metodologías (Celume, 2024: 79-81) por medio de la Ley 21.435 de 2022, se han alterado los presupuestos originales que sustentaban la lógica de mercado al que se sometían las reglas de asignación y reasignación del recurso hídrico. En la actualidad, la legislación sectorial adopta un nuevo enfoque en el que convive la priorización del uso de las aguas para el consumo humano y el saneamiento, en conjunto con la protección de los servicios ecosistémicos que prestan. Ambas instituciones alteran significativamente el mercado de derechos de aprovechamiento, el que se asentaba en la asignación eficiente del recurso. Veremos cómo, con la introducción de la función de preservación ecosistémica, se ha producido una ambientalización de la legislación, lo que ha repercutido en la finalidad de la publicación de las aguas. De este modo, se analizarán los contornos de la preservación ecosistémica, su relación con la seguridad hídrica, sus fundamentos y las herramientas a través de las cuales se produce la ambientalización de la legislación de aguas para concluir de qué forma los motivos que justifican la publicación del recurso, en la actualidad, se vierten en un uso eficiente y equitativo de aquellas.

En ese contexto, un aspecto de este instrumento que requiere una mayor coordinación y recabo de información entre las autoridades administrativas es el procedimiento para establecer un CEM Calificado, analizado previamente (sección 1.3). Instaurado en la reforma al CAg del 2005, en 25 años nunca se ha establecido, y ha sido escasamente solicitado. Este tipo de CEM, que tiene un límite de promedio hidrológico de un 40% del caudal medio anual, a pesar de su escasa aplicación podría ser una vía para proteger ciertos tramos de cauces en áreas protegidas, con la nueva

32. Servicio de Evaluación Ambiental, 2016: 15-16.

33. El nuevo inciso 5° del artículo 129 bis 1 del CA menciona expresamente que el CEM fijado conforme a ese artículo es sin perjuicio de que la misma DGA, participando de la evaluación ambiental de un proyecto, pueda proponer un caudal superior.

34. Artículo 12 del Reglamento CEM: “La fijación del caudal ecológico es sin perjuicio de lo que puedan establecer otras autoridades en el ámbito de sus respectivas competencias.”

35. (Jaeger 2010: 228) criticó en su momento que en proyectos que utilizan derechos de aprovechamiento de aguas y requieren aprobación de su impacto ambiental (como los proyectos hidroeléctricos) el CEM fijado por la DGA perdía importancia ya que es el fijado en la instancia ambiental el que deberá respetarse finalmente, lo que producía ineficiencias, mala utilización de recursos públicos y privados y demora en el desarrollo de los proyectos al fijar dos veces un caudal mínimo.

habilitación que le dio la Ley 21.435 para afectar DAA existentes. Pero antes de poder decretarlo, la Administración requiere completar un procedimiento administrativo que tiene fuertes exigencias de información y estudios de carácter técnico y científico que avalen la pertinencia de utilizar esta herramienta.

De acuerdo a lo que establece el Reglamento CEM, el procedimiento para establecer un CEM Calificado es distinto dependiendo de quien inicie su estudio, siendo el Ministerio de Medio Ambiente (MINMA) un actor clave dentro de éste al tener la atribución de emitir el informe técnico esencial. Pero sigue siendo facultad o atribución del MOP decidir el establecimiento de este instrumento, no considerándose una decisión conjunta entre Ministerios; sólo el MOP puede llevar ante el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad la propuesta de fijación de un CEM Calificado, quedando el MINMA en un rol de informante.

Por lo anterior, también podría ser complejo que el MINMA realice por sí mismo una solicitud de CEM Calificado conforme al artículo 9 del Reglamento CEM, ya que en ese caso presentaría la doble calidad de organismo peticionario y revisor del informe. Pensamos que el artículo 9 del Reglamento está destinado a solicitudes de particulares u organismos distintos de los Ministerios, como Municipalidades, debiendo el MOP y el MINMA utilizar la vía que mandata el artículo 8 del Reglamento CEM, de manera que dichas autoridades inicien el procedimiento de forma conjunta o al menos coordinada.

Otra observación en este punto es que debe avanzarse en integrar este instrumento con otros disponibles en la legislación de aguas y ambiental. La preservación y conservación puede alcanzarse con diversos instrumentos, que para que sirvan a ese fin, deben tener un efecto o incidencia en el objeto protegido, en este caso, un cauce natural o parte de él. Esto requiere integrar los objetivos de preservación y conservación en los sistemas de fuentes naturales de aguas que se destinan a usos y actividades que quizás no tienen, dentro de su regulación, objetivos de conservación o mantención de caudales en la fuente.

Debe tenerse en cuenta que de acuerdo al artículo 12 Reglamento CEM, la fijación del mismo es sin perjuicio de lo que puedan establecer otras autoridades en el ámbito de sus respectivas competencias; o sea, no obsta a un plan de manejo, o una medida de mitigación dentro de la evaluación de impacto ambiental de un proyecto, que tengan por objeto mantener un determinado caudal dentro del cauce superficial. En vez de superponer instrumentos de gestión, estos deberían articularse de forma coordinada para lograr efectos positivos en los ecosistemas intervenidos, y considerar los efectos que todos ellos tienen en los usuarios del sistema.

Conclusiones

Introducido formalmente en nuestra regulación de aguas hace 25 años, el CEM se ha configurado como un instrumento de gestión sobre aguas superficiales que tiene por objeto la mantención de un flujo de agua en un cauce para preservar el sistema hidroecológico que sostiene dicha fuente. Desde entonces, los derechos otorgados sobre aguas superficiales incluyen esta restricción a su ejercicio, como un caudal mínimo intervenido que prevé evitar la extracción total del flujo de un cauce en un punto determinado.

Analizando su regulación en el CAg, se propone un concepto del CEM, su justificación jurídica y objetivo de preservación ecosistémica, coherente con la función pública ambiental del Estado, el carácter de bienes públicos de las aguas, el respeto por el principio de unidad de la corriente, lo que habilita su establecimiento como límite a la disponibilidad de extracción de aguas como asimismo una restricción al uso de aguas terrestres.

Se identificaron dos tipos de CEM, Regular y Calificado, los que tienen contrastes en su oportunidad de establecimiento, objetivo específico, autoridad habilitada y procedimiento. También se advierten diferencias en sus efectos y ámbito de aplicación, restando observar la real operatividad del segundo, dada su escasa aplicación hasta el momento.

En su implementación se advierten dificultades tanto jurídicas como fácticas: escasa aplicabilidad, desigualdad de cargas públicas, métodos de fijación y objetivos, sistematización de información, oportunidad de fiscalización y coordinación con otros instrumentos. Esto lleva a concluir que el gran desafío de este instrumento está todavía en integrarlo coordinadamente con otros; y advertir que si se pretende extender su aplicación a través del CEM Calificado o su imposición a derechos existentes, es necesaria la revisión de sus efectos a través de criterios y medidas que consideren una gestión más integrada de los cauces, y no solamente en puntos de captación.

Reconociendo la enorme complejidad de modificar regímenes existentes de usos de aguas, esta identificación de dificultades de implementación podrá servir para buscar, como se ha hecho en otros países, alternativas de solución para lograr el objetivo de mantener flujos en los ríos, de manera de sostener los ecosistemas acuáticos y las actividades que sobre ellos se realizan, sean productivas, de subsistencia y culturales. En este sentido, este instrumento debe evolucionar hacia una herramienta eficaz y adaptativa, con una carga más equitativa respecto de los usuarios extractivos de aguas superficiales, que permita proteger los ecosistemas fluviales de manera integral, considerando tanto la variabilidad natural de los sistemas hídricos como las diversas funciones y presiones sobre los recursos hídricos.

Agradecimientos

Este artículo es uno de los resultados del proyecto de investigación ANID FOVI2202188 “Caudales mínimos e información de usos en aguas superficiales: experiencia y desafíos en Chile y California” y se enmarca en el proyecto ANID FONDECYT N° 11231094: “Protección ambiental, conservación y preservación de recursos naturales renovables: Análisis jurisprudencial y normativo”, de los cuales la autora es Investigadora Responsable.

Referencias

- ARTHINGTON, Angela H., Bhaduri, Anik, Bunn, Stuart E., Jackson, Sue E., Tharme, Rebecca E., Tickner Dave, Young, Bill, Acreman, Mike, Baker, Natalie, Capon, Samantha, Horne, Avril C., Kendy, Eloise, et al. (2018). «The Brisbane Declaration and Global Action Agenda on Environmental Flows (2018)». *Frontiers in Environmental Science*, 6: 45. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00045>.
- BERMÚDEZ, Jorge (2014). *Fundamentos de Derecho Ambiental*. 2.º edición. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- BOETTIGER, Camila (2013). «Caudal ecológico o mínimo: regulación, críticas y desafíos». En Alejandro Vergara Blanco (editor), *Actas de Derecho de Aguas N°3* (pp. 1-12). Santiago: Thomson Reuters.
- . (2014). «Variables ambientales en el Código de Aguas». En Sergio Montenegro, Jorge Aranda, Ximena Insunza, Pilar Moraga, y Ana Lya Uriarte (editores), *Actas de las VII Jornadas de Derecho Ambiental: recursos naturales ¿Sustentabilidad o sobreexplotación?* (pp. 359-375). Santiago: Thomson Reuters.
- . (2023). «Elementos esenciales de las aguas como bienes publicos: objeto y finalidades de su régimen especial». En Alejandro Leiva López (director), *Ius et Finis Terrae* (pp. 99-144). Valencia: Tirant lo Blanch.
- BOETTIGER, Camila y Crocco, Juan José (2022): «Nuevo Código de Aguas 2022: Los ejes del cambio de regulación de las aguas terrestres en Chile». En Domingo Lovera (editor), *Anuario de Derecho Público 2022* (pp. 409-425). Santiago: Ediciones Universidad Diego Portales.
- BÖRK, Karrigan, y Mensik, John (2024): «Adapting seasonal water rights». *William & Mary Environmental Law and Policy Review*, 48 (3): 483-552.
- CAPONERA, Dante A. (2014). *Principios de Derecho y Administración de Aguas*. Traducido por Alejandro Vergara Blanco. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- CELUME, Tatiana (2013). *Regimen Público de las Aguas*. Santiago: Legal Publishing Chile.

- . (2024). «Consideraciones relativas a la ambientalización de la legislación de aguas chilena». *Revista de Derecho Ambiental*, 22: 61-95. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2024.75486>.
- CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA Y GOBIERNO REGIONAL DE ANTOFAGASTA (2019). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAUDAL AMBIENTAL EN LA CUENCA DEL RÍO LOA*. ANTOFAGASTA: SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE. [HTTPS://MMA.GOB.CL/WP-CONTENT/UPLOADS/2020/08/Guia_Metodologica_Rio_Loa.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/Guia_Metodologica_Rio_Loa.pdf)
- CHOW, Ven Te, Maidment, David y Mays, Larry (1994). *Hidrología Aplicada*. Traducción por J. Saldarriaga. Bogotá: McGraw-Hill.
- CORDERO, Eduardo (2019). *Dominio publico de bienes nacionales, Bases para la reconstrucción de una teoría de los bienes publicos*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- COSTA, Ezio, y Duhart, Daniela (2021). «La protección del agua». En Eduardo Astorga Jorquera y Ezio Costa Cordella (editores), *Derecho Ambiental Chileno. Parte Especial* (pp. 3-40). Santiago: Thomson Reuters.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (2016). *IMPACTO APLICACIÓN CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO RETROACTIVO EN CUENCAS DE LA IV, V y VI Región. SIT N°392*. Santiago: División de Estudios y Planificación, Ministerio de Obras Públicas. Disponible en: <https://snia.mop.gob.cl/sad/ECO5707.pdf>
- EMBED, Antonio (1994). «Usos del agua e impacto ambiental: evaluación de impacto ambiental y caudal ecológico». *Revista de Administración Pública*, 134: 109-154.
- ESPÍLDORA, Basilio (2022). *Elementos de Hidrología Superficial y Subterránea*. Santiago: Editorial Galicia.
- FIGUEROA, Luis (2003). *Curso de Derecho de Aguas*. Santiago: Universidad Central de Chile.
- GETCHES, David H. (1997). *Water Law In A Nutshell*. Third Edition. St. Paul: West Publishing Co.
- GONZÁLEZ, Francisca (2019). «Sobre el contenido de la garantía fundamental de protección del medio ambiente en el régimen del Código de Aguas». En Ezio Costa y Sergio Montenegro (editores), *La regulación de las aguas: Nuevos desafíos del siglo XXI. Actas de las II Jornadas del Régimen Jurídico de las Aguas* (pp. 297-342). Santiago: Ediciones DER.
- JAEGER, Pablo (2010). «Caudales ecológicos mínimos y proyectos hidroeléctricos». En Valentina Durán, Sergio Montenegro, Pilar Moraga, Daniella Ramírez y Ana Uriarte (editores), *Derecho Ambiental en tiempos de reformas. Actas de las V Jornadas de Derecho Ambiental* (pp. 219-230). Santiago: AbeledoPerrot.
- JAMETT, Gabriela, y Rodrigues, Alexandra (2005). «Evaluación del instrumento caudal ecológico, panorama legal e institucional en Chile y Brasil». *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 2 (1): 83-96.
- MACPHERSON, Elizabeth J., y Weber, Pía (2020). «Towards a Holistic Environmental Flow Regime in Chile: Providing for Ecosystem Health and Indigenous

- Rights». *Transnational Environmental Law*, 9 (3): 481-519. <https://doi.org/10.1017/S2047102520000254>.
- MARTÍNEZ, Yaset y Villalejo, Victor (2018). «A 10 años de la declaración de Brisbane: mirada a los caudales ecológicos y ambientales», *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39 (2): 16-30.
- PRIMER INFORME COMISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL SENADO (1999). EN BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL, *Historia de la Ley N° 20.017. Modifica el Código de Aguas* (pp. 323-447). Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar/scripts/obtienearchivo?id=recursoslegales/10221.3/512/5/HL20017.pdf>
- RIVERA, Daniela (2011). «Establecimiento de un caudal ecológico mínimo». En Alejandro Vergara Blanco (editor), *Código de Aguas comentado. Doctrina y jurisprudencia* (pp. 544-550). Santiago: AbeledoPerrot.
- SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (2016). *GUÍA METODOLÓGICA PARA DETERMINAR EL CAUDAL AMBIENTAL PARA CENTRALES HIDROELÉCTRICAS EN EL SEIA*. SANTIAGO: SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. [HTTPS://WWW.SEA.GOB.CL/SITES/DEFAULT/FILES/IMCE/ARCHIVOS/2017/12/19/GUIA_METODOLOGICA_CAUDAL_AMBIENTAL.PDF](https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2017/12/19/GUIA_METODOLOGICA_CAUDAL_AMBIENTAL.PDF)
- TOLEDO, Sofia, y Muñoz, Enrique (2018). «Determinación de un régimen de caudal ambiental para el río Ñuble considerando actividades recreacionales y requerimientos de hábitat de peces». *Obras y Proyectos*, 24 (diciembre): 71-81. <https://doi.org/10.4067/so718-28132018000200071>.
- UGARTE, José Joaquín (2001). «Limitaciones al dominio. De las meras restricciones y de cuándo dan lugar a indemnización». *Revista Chilena de Derecho*, 28 (2): 425-448.
- VERGARA, Alejandro (1996). «Régimen jurídico de la unidad de medida de los derechos de aguas. Su esencial conexión con la distribución de aguas superficiales». *Revista de Derecho de Aguas*, VII: 39-69.
- . (1997). «EL PRINCIPIO DE LA UNIDAD DE LA CORRIENTE EN EL DERECHO DE AGUAS». *REVISTA DE DERECHO DE AGUAS*, VIII: 41-50.
- . (1998). «ESTATUTO JURÍDICO, tipología y problemas actuales de los derechos de aprovechamiento de aguas». *Estudios Públicos*, 69: 155-205.
- . (1999). «ESTATUTO JURÍDICO DE LA FIJACIÓN DE CAUDALES MÍNIMOS O ECOLÓGICOS». *REVISTA DE DERECHO ADMINISTRATIVO ECONÓMICO*, 1 (1): 127-134. <https://doi.org/10.7764/redae.1.8>.
- . (2015). *CRISIS INSTITUCIONAL DEL AGUA. DESCRIPCIÓN DEL MODELO JURÍDICO, crítica a la burocracia y necesidad de tribunales especiales*. Santiago: Ediciones UC.
- YARNELL, Sarah; Rivera, Diego; Boettiger, Camila y Lund, Jay (2024): «A functional flows approach for environmental flows in Chile». *California Water Blog*: <https://californiawaterblog>.

com/2024/03/10/a-functional-flows-approach-for-environmental-flows-in-chile/

Sobre la autora

Camila Boettiger Philipps es Doctora en Derecho, Magíster en Ciencia Jurídica y abogada de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesora Asociada e investigadora del Centro Derecho Regulatorio y Empresa (CDRE) de la Facultad de Derecho de la Universidad del Desarrollo. Su correo electrónico es cboettiger@udd.cl 
<https://orcid.org/0000-0002-7462-1956>.