



# CAUDAL ECOLÓGICO Y CAMBIO CLIMÁTICO

MARÍA FRANCISCA AGUILAR C. Y JESSICA VILLARROEL C.

# TEMARIO

---

- Caudal Ecológico Mínimo
- Caudal ambiental
- Relación con el cambio climático

# AFECTACIÓN DEL CICLO HIDROLOGICO POR CAMBIO CLIMATICO

---

- El Cambio Climático seguirá produciendo cambios en los patrones hidrológicos, lo cual va a suponer un aumento de la irregularidad hídrica (Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 ):



Si el cambio climático va a suponer un aumento de la irregularidad hídrica, es necesario fijar y aplicar un régimen de caudales ecológico acorde a ello.

# CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO Y CAUDAL AMBIENTAL

---

- Las funciones de la DGA dicen relación, principalmente, con la administración y gestión de los recursos hídricos, la fiscalización de las aguas en los cauces naturales de uso público y acuíferos, y con la conservación y protección de las aguas.
- Por otra parte, en el marco de la institucionalidad ambiental, la LBGMA le otorga a la DGA otras competencias relacionadas con distintos instrumentos de gestión ambiental, entre ellos, el SEIA, en el cual participa como Órgano de la Administración del Estado con Competencias Ambientales.

---

La DGA tiene dos instancias de evaluación de caudales ecológicos, uno a través del proceso de constituciones y traslados de DAA y otro a través de la evaluación ambiental de proyectos en el marco del SEIA

En el SEIA la DGA participa con otros OAECA en la evaluación del caudal ambiental de un Proyecto, no siendo vinculante para el SEA.



# CEM EN EL CÓDIGO DE AGUAS

---

Artículo 129 bis I del Código de Aguas: “Al constituir los derechos de aprovechamiento de aguas, la Dirección General de Aguas velará por la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, **debiendo** para ello establecer un caudal ecológico mínimo, el cual sólo afectará a los nuevos derechos que se constituyan, para lo cual deberá considerar también las condiciones naturales pertinentes para cada fuente superficial.”

Este artículo fue agregado por la Ley 20.017, publicada en el Diario Oficial el **15 de junio de 2005**.

## ¿QUÉ IMPLICANCIAS TIENE PARA EL TITULAR DE UN DAA QUE SE CONSTITUYA CON UN CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO?

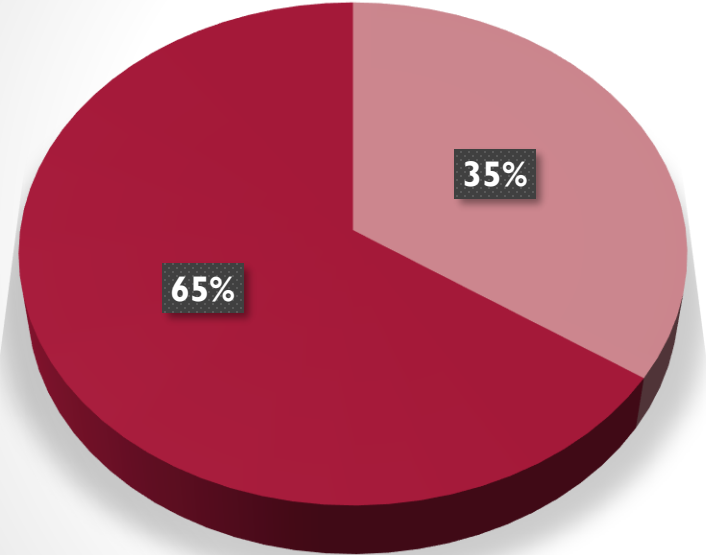
---

Que el titular de un DAA constituido con CEM deberá siempre observar que, una vez extraídas las aguas que le corresponden, se mantenga en el cauce el caudal ecológico mínimo, de manera que si en algún momento ello no ocurre, deberá abstenerse de ejercer su derecho.

Acá surge una de las críticas → No todos los titulares de DAA de un cauce están obligados al caudal ecológico mínimo, por lo tanto no están todos obligados a contribuir a la preservación de la naturaleza y protección del medio ambiente.

DATOS OBTENIDOS DE LA **DGA** RESPECTO DE LOS DERECHOS REGISTRADOS A NIVEL NACIONAL. DE UN TOTAL DE **72.551** DAA EN AGUAS SUPERFICIALES, LOS DAA CON CEM SON **38.219**

**DAA de naturaleza superficial registrados en la DGA**



- DAA con CEM
- DAA sin CEM



---

**LAS MAYORES  
CRITICAS AL  
CEM SE  
REFIEREN A:**

Sólo aplican a DAA nuevos y traslados, limitando sus efectos.

Utiliza criterios hidrológicos, los cuales no son idóneos para proteger el ecosistema, toda vez que no considera variables ecosistémicas.

# CAUDAL AMBIENTAL EN EL SEIA

---

La Guía Metodológica para Determinar el Caudal Ambiental para Centrales Hidroeléctricas en el SEIA, SEA 2016, señala que *“La definición más aceptada a nivel mundial, presente en la declaración de Brisbane realizada el 2007, y que según esta guía puede ser aplicada en Chile, bajo el contexto del SEIA, es aquella que señala: ‘los caudales ambientales **son flujos de agua, el momento de su aplicación y la calidad de las aguas precisos para mantener los ecosistemas de agua dulce y de los estuarios, así como los medios de subsistencia y bienestar de las personas que dependen del ecosistema’”***



Condiciones del ejercicio de un DAA asociados a un proyecto en particular.

# CEM



# CAUDAL AMBIENTAL

## DGA

- Lo determina sólo la DGA
- Criterios hidrológicos (**Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos**, DGA 2002 y 2008; el Decreto N° 14 de, 22 de mayo de 2014, que Aprueba **Reglamento para la determinación del CEM**)
- Es una modalidad del DAA incorporada al constituirse el derecho
- La fiscalización le corresponde a la DGA

## SEIA

- Los titulares de proyectos lo proponen y lo evalúa la DGA con la participación de otros OAECA
- Criterios hidrológicos/ Hidráulicos/ Simulación de Hábitat / etc. (Minuta técnica del Departamento de Conservación y Protección de recurso Hídricos, de la DGA)
- Puede corresponder a una medida de mitigación establecida para hacerse cargo de un impacto adverso significativo de un proyecto, o bien, a un compromiso ambiental voluntario, en ambos casos asociado a un proyecto
- La fiscalización le corresponde a la SMA

# BREVE EXPLICACION CAM EN SEIA

---

- PUNTO CENTRAL EN EL CAM → Definir **AREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (AIA)**



**AIA:** aquella área geográfica, donde se identifican bienes y servicios ecosistémicos relevantes dentro del sistema fluvial.



(i) Áreas de Importancia Ecológica (**AIE**)

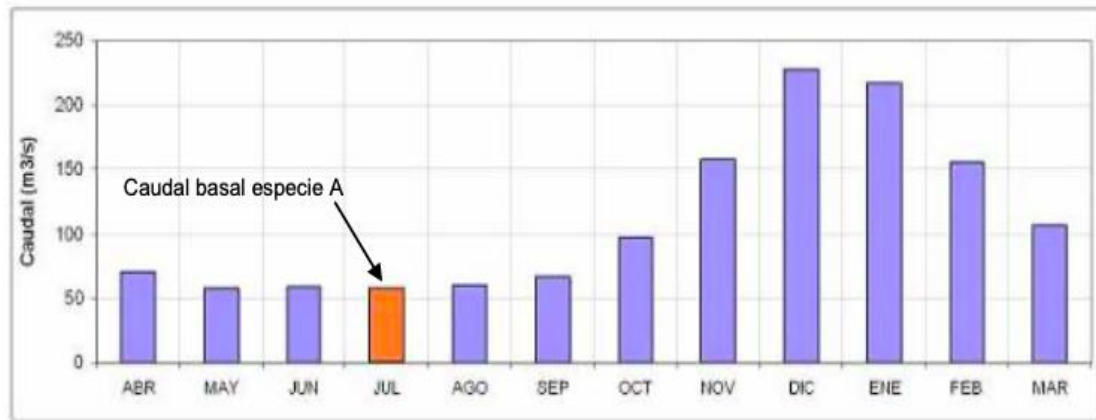


(ii) Áreas de Usos Antrópicos (**AUA**).

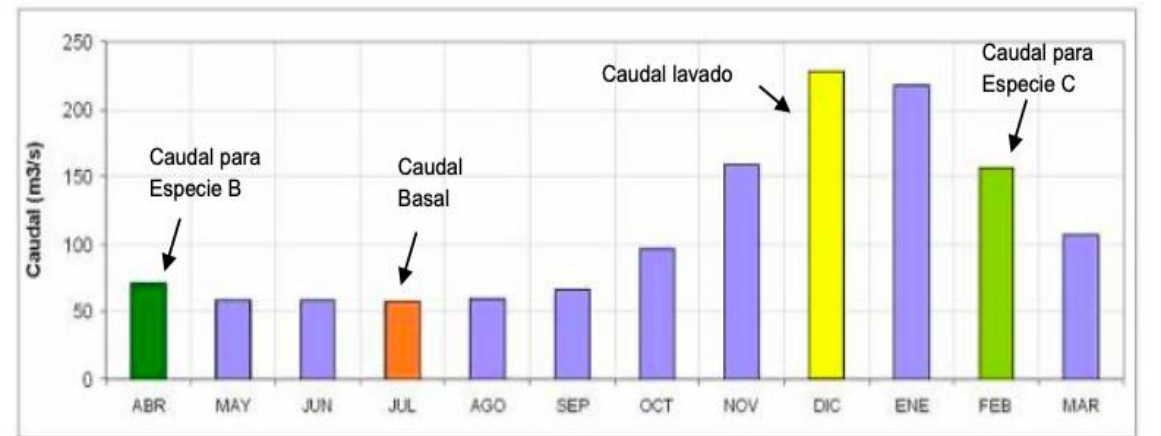
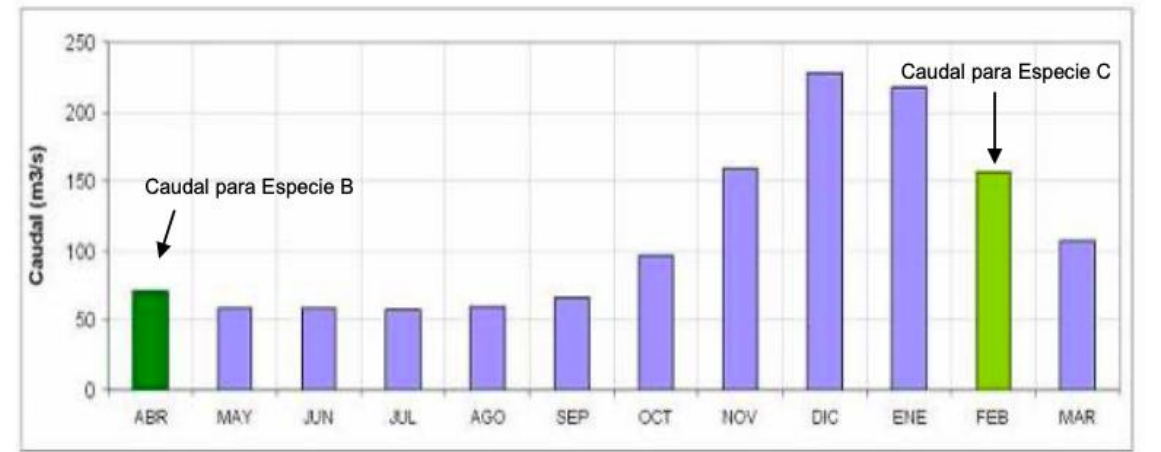
- En esta metodología se consideran las siguientes escalas de análisis: i) Sistema Río, ii) Tramo Río, y iii) Sección Río Control.
- CAM se incorporan la totalidad de los bienes y servicios ecosistémicos que presenta un río.
- El punto de control deberá asegurar que en aquellas AIAs se realice un plan de monitoreo del paso de dicho caudal ambiental



**Figura N°1** Enfoque conceptual de evaluación del caudal mínimo ecológico, desde una perspectiva ecosistémica.



**Figura N°2:** Ejemplo de hidrograma de régimen nival con caudal basal correspondiente al mes de julio. Se considera que es el requerimiento base para una especie A genérica.



# CAM ENVUELVE CADA UMBRAL DE AIA'S

---

- El concepto de caudal ambiental definido desde una perspectiva ecosistémica, **es aquel que permite la mantención de la estructura y funcionamiento del ecosistema acuático, así como los diferentes usos de tipo antrópico. Por ende, es necesario definir un caudal que permita mantener en forma integrada los requerimientos mínimos de cada uno de los AIA's.**
- El caudal mínimo ambiental es la envolvente que captura cada uno de los umbrales definidos temporalmente por los AIA's, lo cual se traduce en una regla de operación necesaria para mantener el ecosistema acuático y usos antrópicos.



Interpretación del caudal mínimo ambiental que tiene como referencia al caudal basal (por ejemplo, la condición de estiaje), con el suplemento de una serie de caudales definidos por los AIE y AUA presentes en un río específico (caudal especie B, C y Caudal de lavado o caudales suplementarios).

El caudal ambiental en un tramo de río quedará definido de este modo por la AIA que presente el requerimiento más elevado de caudal. Esta AIA con el requerimiento máximo no sería necesariamente estática, por lo que podría variar en el tiempo y el espacio. Tanto la magnitud y duración de los caudales suplementarios debe ser definida por medio de un análisis específico asociado a los requerimientos de cada río en particular (Minuta DGA 267/2011)



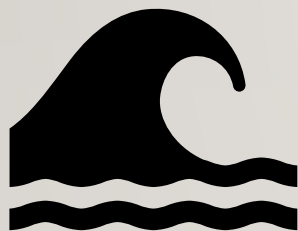
# AUMENTO DE LA IRREGULARIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL

---

¿Cómo afecta el CC a las aguas superficiales? :



- Glaciales y nivales: “se proyecta que el suministro de agua almacenada en los glaciares y en la cubierta de nieve va a declinar, reduciendo la disponibilidad de agua en las regiones dependientes del derretimiento del sistema montañoso” (Cuarto Informe de Evaluación del IPCC)



- Pluviales: cambio de regimen de precipitaciones. Zona centro → se estima que las precipitaciones disminuirían drásticamente. (Dirección Meteorológica de Chile, Informe Final. Santiago, diciembre 2014)

# INCORPORAR EXPLICITAMENTE EL CC EN EL CEM/CAM

---



Los caudales ambientales buscan alcanzar y mantener el buen estado ecológico de las masas de agua.



Tener en cuenta los efectos del cambio climático en la determinación del CEM/CAM permitirá adecuarse a los nuevos escenarios que se puedan presentar y con ello mejorar el régimen de los caudales ambientales, de forma que los ecosistemas fluviales estén mejor adaptados y sean más resilientes frente al cambio climático.

# ¿CÓMO INCORPORAR EL CC EN EL CEM?

---

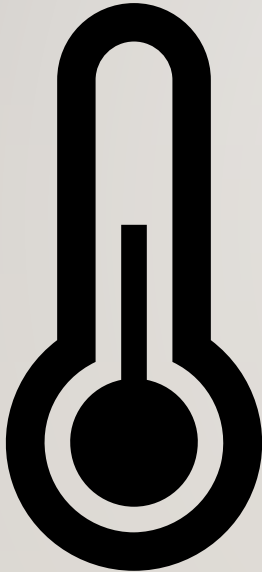
## Propuestas regulatorias



- Establecer una definición legal de los caudales ecológicos/ambientales, incluyendo su vinculación a los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados, a los objetivos medioambientales de las masas de agua y zonas protegidas vinculadas a las mismas, y la consideración del régimen de caudales ecológicos con todos sus componentes (no solo caudales mínimos).
- En el Reglamento se deben incluir todos los componentes del régimen de caudales ecológicos. Y no depender de minutas explicativas o guías metodológicas.
- Modelar la alteración hidrológica en un tramo por efecto del CC: no para rebajar el umbral del CEM/CAM a establecer, sino con el objeto de contribuir a disminuir y paliar dicha alteración.

# ¿CÓMO INCORPORAR EL CC EN EL CEM/CA?

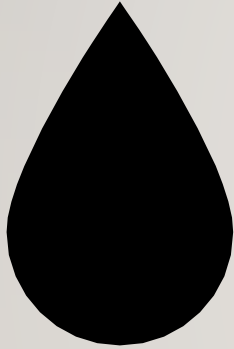
---



- Aplicar enfoque adaptativo: determinar ciclos para analizar la situación de las masas de agua y los objetivos ambientales que deben alcanzarse (AIAs). Luego establecer y aplicar un conjunto de medidas, y llevar cabo un seguimiento de las mismas para evaluar su efectividad en relación con los objetivos a cumplir, y si es necesario se modifican tales medidas para mejorar su eficacia.
- De los resultados del seguimiento, se debe incluir claramente una propuesta de revisión del régimen de caudales ecológicos si no cumplen objetivos ambientales. Por ej. como los Planes de Monitoreo.
- Gestión integrada de cuenca.

# CONCLUSIÓN

---



- La presencia de caudal ambiental reduce la vulnerabilidad de las cuencas en términos de disponibilidad de agua al mantener una capacidad de amortiguamiento a la variación de la precipitación y evitar la sobreconcesión y su consecuentre sobrexplotación.
- Sin embargo, con los cambios en los patrones climáticos, se esperan mayores afectaciones el ciclo hidrológico. Esto hace necesario incluir la variable CC en la determinación del CEM/CAM para reducir la vulnerabilidad de las aguas superficiales en el mediano y largo plazo.