

***“ CAUDALES ECOLÓGICOS:  
PESPECTIVAS DESDE LA  
DIRECCIÓN GENERAL DE  
AGUAS”***

***Francisco Riestra  
Gonzalo Benavides***

# Introducción

- Concepto
- Marco Legal
- Esquema actual
- Metodologías

Métodos Hidrológicos

IFIM :Parámetros Bióticos-Abióticos

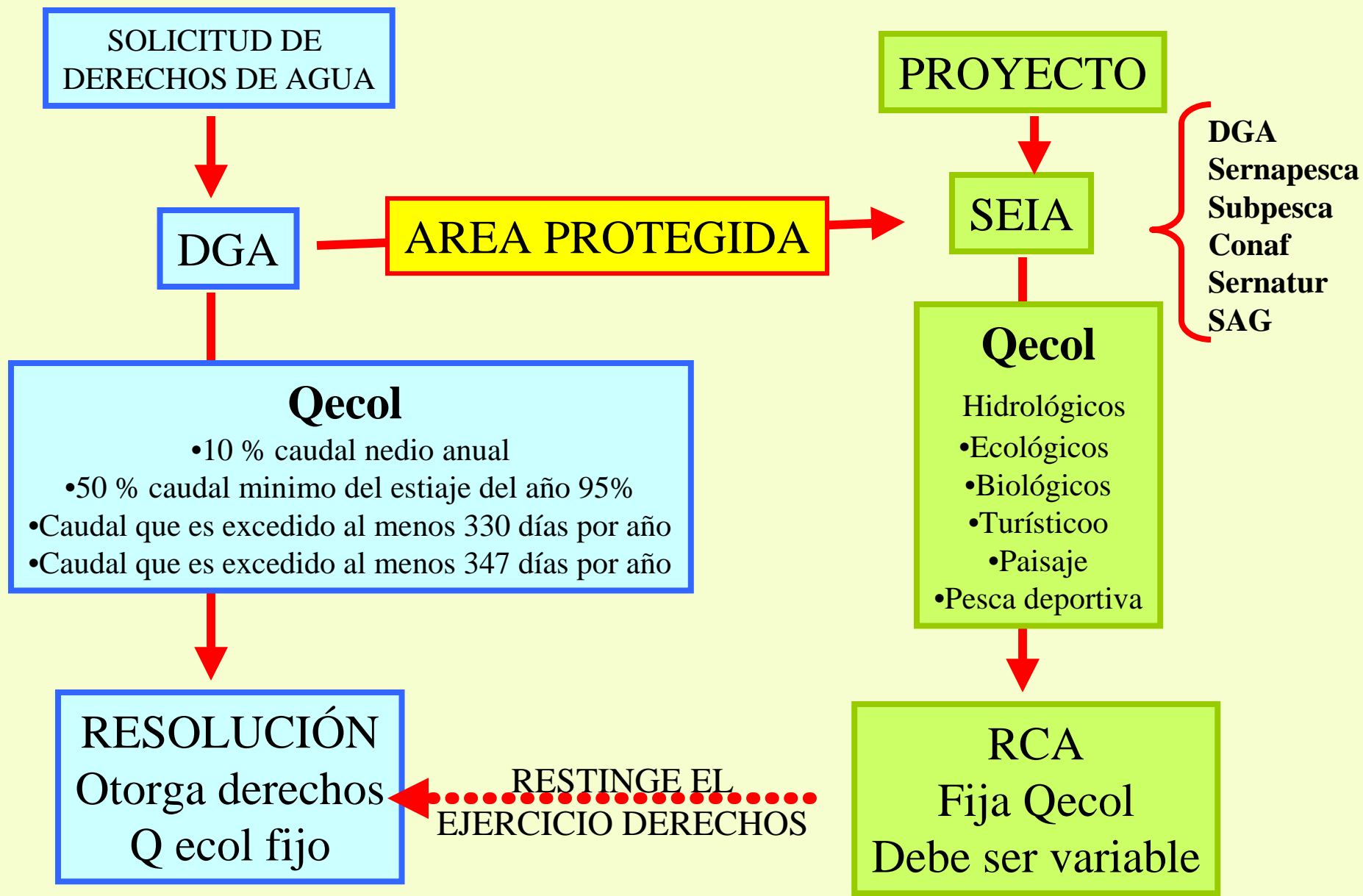
# Concepto

Caudal Ecológico: caudal mínimo necesario para asegurar la supervivencia de un ecosistema acuático preestablecido (Caudal Mínimo Aconsejable).

# Marco Legal

- **Determinación de Caudales Ecológicos**
  - Otorgamiento de Derechos de Aprovechamiento de Aguas. (Estudios y Métodos DGA)
  - A través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- **Legislación:**
  - Código de Aguas.
  - Ley General de Bases del Medio Ambiente.

# OTORGAMIENTO DE DERECHOS DE AGUA



# Metodologías Para Determinar los Caudales Ecológicos:

- ü Metodologías Hidrológicas
- ü Metodologías Hidráulicas
- ü Metodologías Hidrobiológicas
- ü Metodologías Holísticas

## METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA LA DETERMINACION DEL CAUDAL ECOLÓGICO (DGA)

Métodos del “Manual de Normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos” aprobado por Resolución DGA 1503 del 31 de mayo de 2002, para la determinación de un caudal ecológico son:

***critérios básicos*** para la determinación de un Caudal Ecológico son:

- Definirlo como un determinado porcentaje del caudal natural del río
- Buscar conocimiento específico respecto al requerimiento de caudal por parte de los agentes usuarios (flora y fauna acuática, vida humana, requerimientos ambientales, etc.).

**metodologías** de estimación son las siguientes para la determinación de un caudal ecológico ( $Q_{eco}$ ):

**$Q_{eco}$**  = 10% del caudal medio anual.

**$Q_{eco}$**  = 50% del caudal mínimo del estiaje del año 95%.

**$Q_{eco}$**  = Caudal que es excedido al menos 330 días al año. =  $Q_{330}$

**$Q_{eco}$**  = Caudal que es excedido al menos 347 días al año. =  $Q_{347}$

# Métodos Hidrológicos Utilizados para la Determinación del Caudal Ecológico

Los métodos utilizados en forma complementaria a los presentados en el “Manual de Normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos” para la determinación de un caudal ecológico son:

- Método de Tennant
- Método de Nueva Inglaterra
- Legislación Suiza
- Legislación Asturiana
- “Area Drenante”
- Etc.

# Estudios DGA

## ESTUDIOS DGA

### **Caudales Ecológicos en Regiones IV, V y Metropolitana (1993)**

El objetivo del estudio fue el estudio ecológico de los ríos principales de las regiones IV, V y Metropolitana. Estableciendo **límites razonables** para la extracción del recurso hídrico de tales ríos, de modo de evitar la eliminación o destrucción de los sistemas de vida asociados a ellos.

### **Caudales Ecológicos, Caracterización Hidroambiental, Etapa I (1996)**

Establece las bases metodológicas generales orientadas a determinar cuantitativamente caudales ecológicos en los ríos de la IX y X región, valores mínimos que permitan mantener condiciones aceptables en la calidad del agua, tanto para proporcionar hábitats adecuados a la fauna de los cauces, así como para limitar la posibilidad de enfermedades de transmisión hídrica asociada a problemas de calidad en las fuentes de abastecimiento de agua a la población.

# Estudios DGA

## **Análisis de Criterios Hidroambientales en el Manejo de Recursos Hídricos. Pautas para la Determinación de Caudales Ecológicos (1996)**

Formulación una metodología simple, que permita, a través de un conjunto de parámetros y/o expresiones, la formulación de criterios generales básicos para su utilización en manejo de recursos hídricos. Se establecen las bases para estudios específicos en zonas conflictivas.

## **Análisis de Criterios Hidroambientales en el Manejo de Recursos Hídricos. Diseño de Plan de Monitoreo Para la Determinación de Caudales Ecológicos(1998)**

El objetivo de este proyecto es el estudio de las necesidades de información, variables a registrar y período de muestreo, destinadas a la aplicación de programas de simulación de hábitat, entre la IV y X región del país.

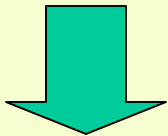
Implementación de la Metodología Incremental para la determinación de caudales mínimos aconsejables (IFIM).

## **Análisis de Criterios Hidroambientales en el Manejo de Recursos Hídricos. Monitoreo en una Cuenca Piloto para la Determinación de Caudales Mínimos Aconsejables. 1998 - 1999, estudio que aún no ha finalizado.**

# Consideraciones del Punto de Vista del Ecosistema Fluvial

**Caudal Ecológico:** caudal que debe mantenerse en cada sector hidrográfico, de tal manera que los efectos abióticos (profundidad, velocidad de la corriente, turbulencia, calidad del agua, ancho mojado, etc.), producidos por la disminución de caudal no alteren significativamente la dinámica del ecosistema, permitiendo mantener el objetivo ambiental según el estado de referencia que se aplique.

**Línea Base**

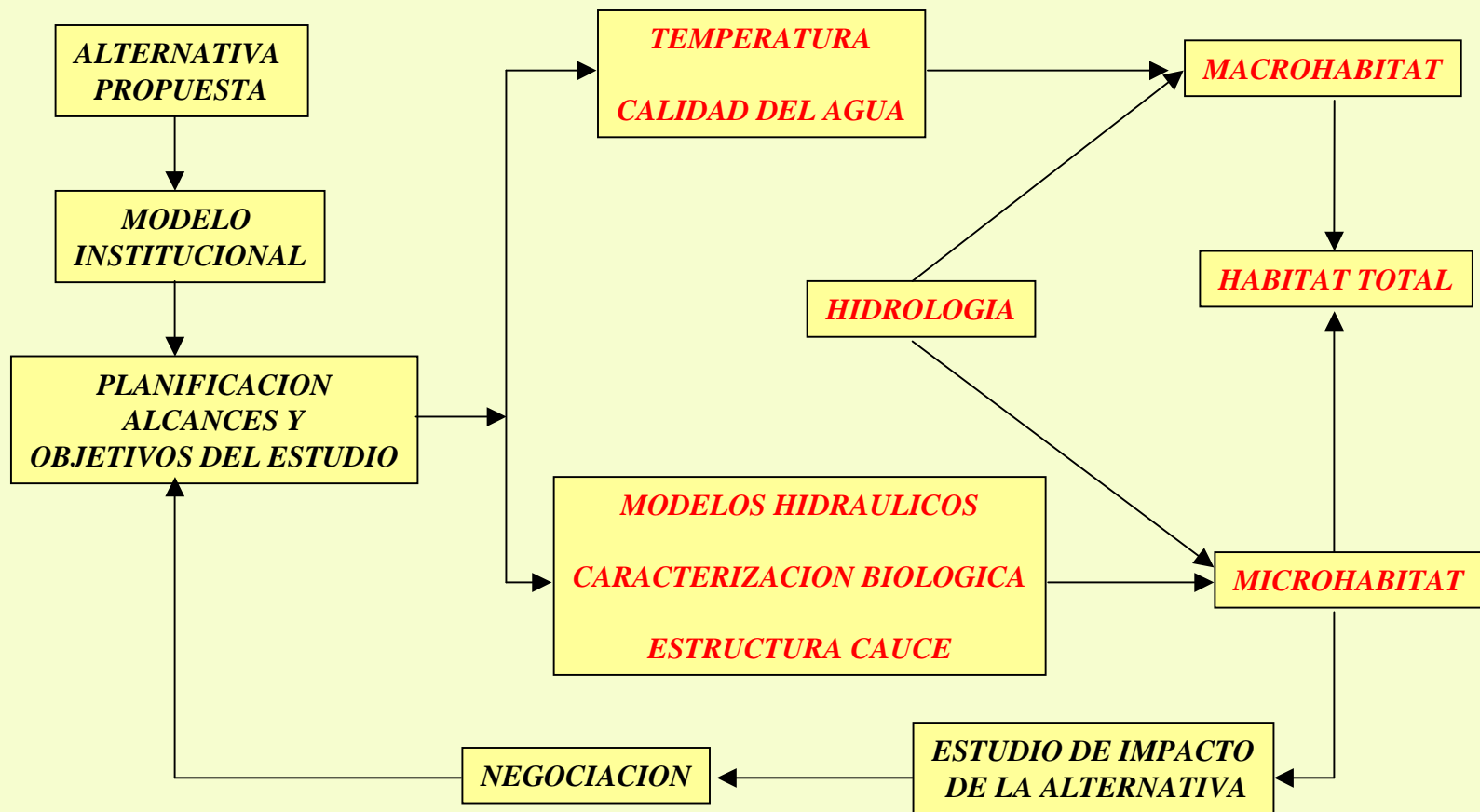


**OBJETIVO**

- **Conservar una población.**
- **Mantener una comunidad o ecosistema.**
- **Prevenir efectos de una extracción.**
- **Evitar cortes en el río.**
- **Mantener pozas y zonas ribereñas.**
- **Rehabilitación de un tramo del río.**
- **Etc.**

# Métodos Holísticos Utilizados para la Determinación del Caudal Ecológico (IFIM, CASIMIR, R-2D, etc.)

## Componentes Principales de IFIM



Project	Region	River	Type	Sector	Owner	Year	Status	Initial Instream Flow Method	Final / Adopted Instream Flow Method
<i>Prior to Establishment of the National Environmental Commission in 1990</i>									
Canutillar	X	Chapo (lake)	Weir	Hydropower	ENDESA	1989	Approved	None	None
<i>Prior to Environmental Framework Law of 1994 (and after Establishment of National Environmental Commission in 1990)</i>									
Pangue	VIII	Bio Bio	Dam	Hydropower	Pangue (ENDESA)	1991	Approved	None	Swiss (Q347)
Santa Juana	III	Huasco	Dam	Irrigation	Directorate of Hydraulic Works	1992	Approved	None	None
Laja - Diguillín	VIII	Laja	Canal	Irrigation	Directorate of Hydraulic Works	1994	Approved	None	None
<i>Following Passage of the Environmental Framework Law of 1994 (Voluntary Submittal to System of Environmental Impact Assessment(SEIA))</i>									
Puclaro	IV	Elqui	Dam	Irrigation	Directorate of Hydraulic Works	1995	Approved	None	None
Loma Alta	VII	Maule	Diversion	Hydropower	Pehuenche	1995	Approved	N/A	---
Alto Cachapoal	VI	Cachapoal	Diversion	Hydropower	CODELCO	1995	Approved	N/A	---
Mampil / SE Rucúe	VIII	Laja	Diversion	Hydropower	Mampil Electric Co.	1995	Approved	N/A	---
Ralco	VIII	Bio Bio	Dam	Hydropower	Pangue (ENDESA)	1996	Approved	Swiss (Q347)	Modified wetted perimeter
Rucúe	VIII	Laja	Diversion	Hydropower	Colbún Machicura Electric Co.	1996	Approved	Swiss (Q347)	Q347 (Swiss)
<i>Following Regulation of Environmental Framework Law of 1997 (Obligatory Submittal to System of Environmental Impact Assessment (SEIA))</i>									
Lago Atravesado	XI	Desaguadero	Weir	Hydropower	EDELAYSEN	1998	Approved	None	Q = 1 m <sup>3</sup> /s
Quilleco	VIII	Laja	Diversion	Hydropower	Colbún Machicura Electric Co.	1998	Approved	Swiss (Q347)	Modified PHABSIM 0.2 x Q
Corrales	IV	Choapa	Dam	Irrigation	Directorate of Hydraulic Works	1998	Approved	Various	monthly daily minimum
Vizcachas	V	Aconcagua	Diversion	Hydropower	Guardia Vieja Hydroelectric	1999	Approved	None	None
Illapel (El Bato)	IV	Illapel	Dam	Irrigation	Directorate of Hydraulic Works	1999	Approved	Various	0.75 x Qannual



**La implementación y aplicación de la metodología IFIM en los ríos de nuestro país requiere de un gran esfuerzo en términos de la cantidad, tipo y calidad de información que debe ser recolectada para lograr la definición de un caudal ecológico que permita preservar las condiciones de habitabilidad para una o varias especies o sus estados de desarrollo.**