

***“ASPECTOS RELEVANTES EN LA IMPLMETACIÓN
CAUDALES AMBIENTALES EN CHILE”***

***Francisco J. Riestra Miranda
Biólogo
Jefe de Fiscalización
Dirección General de Aguas
Ministerio de Obras Públicas***

- Metodologías
- Institucionalidad
- Código de Aguas
- Otras consideraciones

Metodologías

- Costos
- Tiempo
- Recursos humanos disponibles (tema especializado, integral, multidisciplinario e interdisciplinario)
- Información disponible o útil es limitada
- Selección de la metodología y su complejidad
- Propósito, fundamentos y usos de las metodologías
- Contraindicaciones específicas de los métodos
- Poca experiencia y desarrollo de metodologías para incorporar a los usuarios, actores relevantes y aspectos socio culturales
- Marco Legal (Derechos de Aprovechamiento – SEIA - OU)

Antes - Después
Línea Base v/s “Nuevo” Río



OBJETIVOS DIVERSOS

- **Conservar una especie protegida (población).**
- **Mantener una comunidad o ecosistema.**
- **Prevenir efectos de una extracción de agua.**
- **Evitar cortes en el río.**
- **Mantener pozas y zonas ribereñas (paisaje).**
- **Restaurar un tramo del río.**
- **Mantener la población de peces para la pesca recreativa.**
- **Entre otros...**

Selección metodológica hoy responde a los objetivos más específicos

Casos Ejemplo

África, Río Mara, Tanzania y Kenya:

- Objetivo principal el **sustento del ecosistema acuático** y satisfacer las necesidades humanas básicas (**estimar caudal disponible para extracción**).
- Método de Construcción de Bloques (King et al 2000), incorpora aspectos sociales y de calidad de aguas.
- Establece un caudal de reserva con años de mantención y otro diferente para años secos (variabilidad interanual con distribución mensual), con funciones diferentes: mantener conectividad y variabilidad hidrológica, mantener inundación de hábitat críticos en períodos secos, y otras que se agregan para períodos de mayores caudales: migración y reproducción de los peces, inundación macrófitas y planicies de inundación, mantener flujos de nutrientes, prevenir acumulación de sedimentos, finos, entre otros.

WWF, Wlobal Water for Sustainability Program USA, Kenya Ministry of Water and Irrigation (2003) y Tanzania Ministry of Water and Irrigation (2005).

- España

Estimación de caudales ecológicos en dos cuencas de Andalucía. Uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas

D. Baeza Sanz¹, P. Vizcaino Martinez²

(1) Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA). Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza.

(2) Ecohidráulica S.L. Gaztambide 46, 28015 Madrid.

- **Objetivo:** gestión adecuada recursos hídricos en la cuenca y lograr un buen estado ecológico de los ecosistemas (Directiva Marco del Agua)

Metodología

- 1° Determinación caudales ecológicos (RHYHABSIM (Jowet, 1998) y River 2D Steffler et al., 2000) hábitat especies piscícolas (Trucha más apreciada y de mayores demandas de agua).
 - 2° Programa de Gestión de Cuenca AQUATOOL (U. Politécnica de Valencia):
 - Caudal ecológico (incorporarlo a las demandas de la cuenca y escenarios)
 - La restitución de aportes en régimen natural
 - Caracterización infraestructura hidráulica
 - Modelos acuíferos (mantener recargas por derrames)
 - Análisis Demandas (satisfacer actuales y futuras con escenarios de gestión)
- ↳ • 49% del caudal natural circulante (volumen)

- España

“Guía Metodológica para la elaboración de proyectos de Restauración de Ríos”,
Programa Agua, Ministerio de Medio Ambiente , 2007.

QUÉ NECESITAN LOS RÍOS PARA SU RESTAURACIÓN



(*) Necesarios para la recuperación de los hábitat y comunidades biológicas

- Costa Rica (Proyecto RANA – ICE)
- Brasil (Caudal Legal – Caudal Deseable)
- Nueva Zelanda

Draft Guidelines for the Selection of Methods to Determine Ecological Flows and Water Levels



Methodology

Beca facilitated a two-day workshop in Christchurch on 19-20 December 2006. The workshop participants:

- (i) listed the ecological management objectives/ values relating to the ecological flow/level of the river, lake, wetland or groundwater resource being considered, together with factors that might affect the ability to achieve that objective
- (ii) listed the technical methods applicable to the setting of ecological flows and water levels for the type of water body under consideration and debated the pros and cons of each method
- (iii) developed a matrix of methods applicable depending on the significance of the values perceived for the water resource under consideration, and the degree of hydrological alteration being considered for that water resource.

Subsequent to the workshop, lead writers – for each of: rivers, lakes and wetlands, and groundwaters – drafted documents intended to support the recommendations. Each of these documents was reviewed by three members of the workshop team as well as by the Department of Conservation (in the case of rivers and lakes) before being consolidated by Beca.

Chile

- **Central Hidroeléctrica Ralco** (Derechos de aprovechamiento v/s SEIA)
- **Centra Hidroeléctrica Rucue** (Derechos de aprovechamiento v/s SEIA)
- **Central Hidroeléctrica Quilleco** (Relación con Rucue y primera aplicación PHABSIM)
- **Proyecto Alumysa** (Derechos de aprovechamiento v/s SEIA)
- **Central Hidroeléctrica San Pedro** (q ecológico + Plan de Manejo)
- **Embalse Corrales** (Estudios previos DGA)
- **Central Hidroeléctrica Lago Atravesado** (Paisaje)

Metodologías

- Información ecológica limitada
- Desconocimiento requerimientos especies objetivo y su condición de especies paragua
- Curvas de hábitat con escaso desarrollo para especies locales
- Especies adaptadas a situaciones de estrés propia de los sistemas, por lo tanto, validación en condiciones sub óptimas
- Limitada información hidrológica, hidráulica y de otro tipo (sustratos, hidrogeología, etc.) en áreas de interés
- Otros factores pueden ser más relevantes que la mantención del caudal: calidad de aguas, efectos especies introducidas, intervenciones de cauces, golpes de agua por operación de embalses o grandes extracciones.
- Baja consideración a la variación interanual (caudal de lavado)

- Pocos estudios básicos que relacionan condiciones físicas del ecosistema con las especies locales
- Conservación y protección de especies y ecosistemas acuáticos con enfoque terrestre (10%).
- Baja valoración especies locales (valoración económica, recreativa, etc.)
- Estado Conservación Especies Acuáticas en Chile es Crítico , según lo realizado en el proceso clasificación especies nativas (DS 75/2005 “Reglamento para clasificación de especies silvestres):
 - Peces: 34 de 44 especies de peces nativos han sido clasificados (77%), 94% con problemas de conservación: 56% en peligro de extinción y 29% vulnerables.
 - Anfibios: 28 de 49 especies de anfibios nativos han sido clasificados (57%), 100% con problemas de conservación: 50% en peligro de extinción, 14% vulnerables y 29% insuficientemente conocidas.

Institucionalidad

- Competencias compartidas, contrapuestas o superpuestas (DGA, Subpesca, Sernapesca, CONAF, SAG, Directemar, MMA, Superintendencia de Medio Ambiente, Tribunales Ambientales, CDE, entre otros)
- Capacidades técnicas limitadas
- Alta rotación de profesionales especializados
- Investigación básica limitada y solo en las Universidades
- Baja destinación de fondos a instituciones relacionadas con recursos hídricos
- Baja interacción local en las cuencas con los directamente involucrados
- Tema limitado a los derechos de aprovechamiento de aguas y SEIA
- Tema intervención de cauces con limitaciones en las autorizaciones y fiscalización (Municipios, DOH, DGA y SEA principalmente)
- Avance limitado en temas de calidad de aguas, bien en Normas Emisión, limitado en NSCA, Contaminación Difusa, Sustancias Tóxicas, Daño Ambiental.
- Bajo entendimiento o utilización de las medidas de “compensación” en el SEIA en temas relacionados a ecosistemas acuáticos
- Inexistencia del delito ambiental en Chile

Código de Aguas (CA)

- Particularidades relacionadas con los Derechos de Aprovechamiento de Aguas, su otorgamiento y características (sin prioridad por uso, otorgados a perpetuidad, transferibles y comercializables, en un punto y con características definidas, no relacionado al uso o la tierra, sobre otorgamiento, acaparamiento, etc.) Modificaciones del CA del 2005 fueron importantes, pero es necesario seguir avanzando en esos temas.
- Regularizaciones y perfeccionamientos
- Administración aguas en los propietarios de derechos de agua: Organizaciones de Usuarios
- En 1999 queda establecido el caudal ecológico para todos los derechos de aprovechamiento, y el 2008 se incorporan en forma explícita las modificaciones del CA del 2005, estableciendo el 20% del caudal medio anual y el 40% con determinadas consideraciones
- Autorizaciones especiales e zonas declaradas en escasez por sequías extraordinarias

- No existe reconocimiento importante de los usos in situ
- Bajo nivel de consideración a usos más vulnerables, no sólo en temas ambientales si no, también sociales (prioridad de uso o protección)
- Patentes por no uso del agua (contradicción en zonas críticas o con usos in situ, recaudación de fondos destinado a otros temas)
- Fiscalización limitada (capacidades – multas – sin acciones materiales)
- Incorporación de temas de calidad de aguas muy limitada o inexistente
- Falta de gestión integrada
- Información limitada, incompleta y desactualizada (CPA)
- Estudio WB y nueva Política Recursos Hídricos

Otras Consideraciones Importantes

- Baja consideración y experiencia en la incorporación de usuarios, actores relevantes, aspectos sociales y culturales, en especial de grupos vulnerables a la escasez del recurso hídrico.
- Particularidades de los sistemas hídricos (interdependencia, conectividad, patrones, procesos, funciones, variabilidad, adaptabilidad o resiliencia, etc.)
- Necesidad de grandes obras hidráulicas
- Mayor presión por desarrollo económico, existen ecosistemas degradados o en proceso de degradación, mayores impactos a mayor distancia, aumento de conflictos, temas indirectos con efectos directos más inmediatos, etc.
- Caudal ecológico por si solo es insuficiente y no sería adecuado concentrar todos los esfuerzos en dicha medida (calidad de aguas, protección especies, protección ecosistemas, restauración, preservación buenas condiciones del ecosistema, etc. etc.), es más bien un conjunto de medidas.
- Otros factores son más limitantes que la cantidad de aguas (caudal ecológico): intervención de cauces, especies introducidas, grandes extracciones, canalización, deforestación y cambios de cultivos, etc.

- No se internalizan los costos por usos de agua, agua limpia, uso cuenca, usos in situ, servicios ambientales, dilución de contaminantes, paisaje, pesca o alimento, entre los principales.
- No se reconoce el uso ambiental o los beneficios del ecosistema o los servicios ambientales
- No se reconoce al ecosistema en el bienestar social, cultural y económico.
- Falta de conocimiento científico de los ecosistemas (composición, estructura y función)
- No se internaliza adecuadamente los conceptos de “irreemplazable” o “irreversible”
- No existen medidas de compensación adecuadas, o iniciativas de restauración acorde al nivel de cuencas con intervenciones importantes.
- Cambio o variabilidad climática es tema, pero no se ha incorporado en forma efectiva en los análisis de caudales ambientales
- Manejo recurso hídrico v/s manejo de cuenca
- Caudal ecológico es un tema de gestión permanente y eso tiene costos asociados, quién paga esos costos?

- Caudal ecológico mínimo v/s caudal ambiental

- Caudal ambiental (deseable u óptimo)
- Caudal ecológico mínimo (Derechos de Aprovechamiento – SEIA)
- Medidas, herramientas, instrumentos o mecanismos para llegar del caudal ecológico mínimo al ambiental óptimo:

- ✓ Económicos
 - Pagos por uso de agua, cuenca, cauce, etc.; pago por uso aguas tratadas; pagos por servicios ambientales; uso pagos en incentivos o compensaciones, etc.
 - Mercados de agua más regulados
 - Impuestos
 - Subsidios y créditos (EJ. Por eficiencia riego, con cargo caudal ecológico)
- ✓ Compra, traspasos (DOH – MMA patentes), renunciaciones
- ✓ Expropiación
- ✓ Acuerdos formales
- ✓ Compensaciones
- ✓ Entre otros...

Es importante avanzar en la estimación y establecimiento efectivo de caudales ambientales, idealmente holísticos, considerando los aspectos ecológicos, sociales y económicos.

No se debe perder de vista la urgencia o necesidad de cada caso, el objetivo, la realidad local, el desarrollo y la necesidad de un soporte científico – técnico aceptable.

GRACIAS....