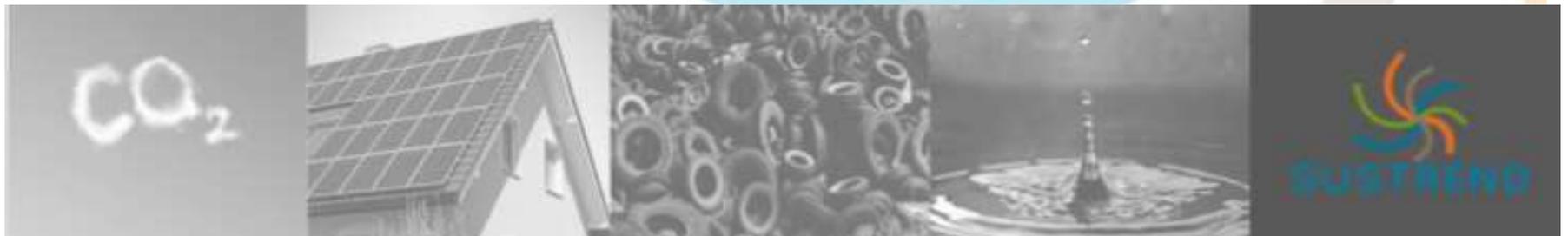


Gestión Integrada de los Recursos Hídricos - GIRH

Definiciones y ejemplos

Maricel Gibbs Robles

Mayo, 2018



Agenda

1. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos – Definición
2. Alcances y Componentes para la GIRH
3. Herramientas para la GIRH
4. Experiencias nacionales:
 - Acuerdo voluntario de Gestión de Cuencas (AVGC) de la ASCC.
 - Planes de Gestión de Riego de la CNR.
 - Modelación WEAP como herramienta de análisis. Proyecto MAPA: Maipo Plan de Adaptación.
 - Balance hídrico como herramienta de análisis. Modelo Operacional en El Bato.

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos - Definición

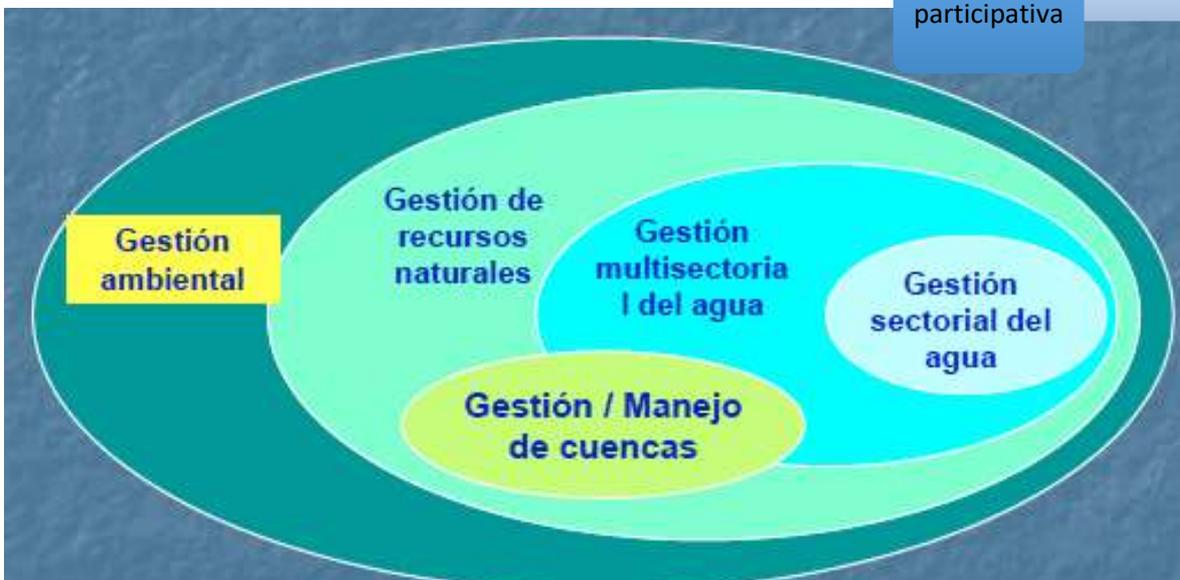
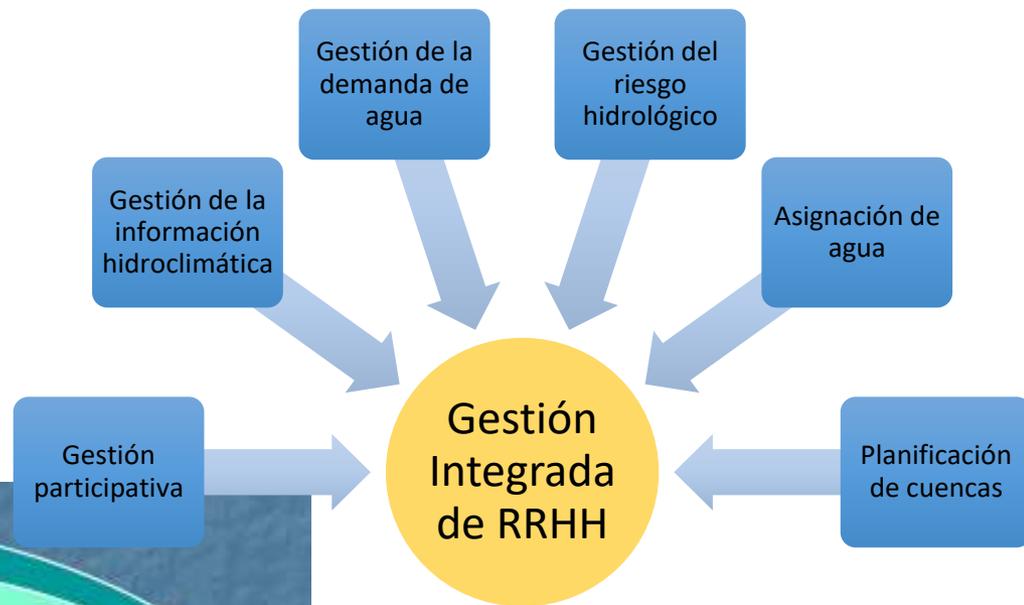
Proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinados del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales. (*Global Water Partnership, 2000*).



- La GIRH tiene que ver con la forma como se **administra** este recurso natural.
- Proceso de **múltiples actores** (multi-usuario).
- Requiere **información** confiable.

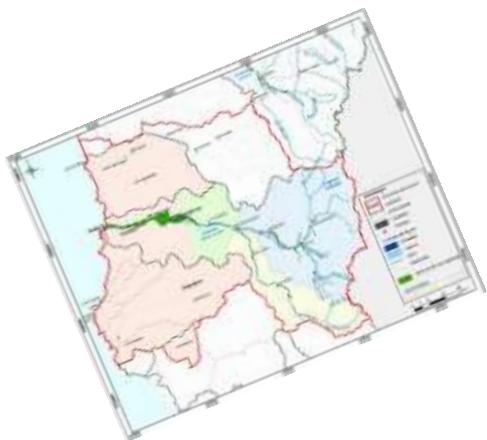
Componentes y alcances para la GIRH

- Distintas componentes de Gestión. (GWP, 2004)



- Distintos alcances posibles de Gestión. (Axe Dourojeanni, 2005)

Herramientas para la GIRH



“Llegar a un modelo de negociación en la cuenca que respete los límites impuestos por la naturaleza y que busca el consenso entre los usuarios”

- **Sistema de información geográfico** de RRHH (topografía, isoyetas, uso de suelos, red de monitoreo, caudal natural, caudal actual, estrés hídrico, bases de usuarios, etc.);
- **Modelos hidrológicos/hidrogeológicos:** permiten diagnóstico y análisis de escenarios. Diagnóstico del balance oferta-demanda de agua, permite identificar el stress hídrico por tramos de río.
- **Sistemas de apoyo de decisión:** Sistemas de coordinación y toma de decisiones. Modelos de compromisos.
- **Planificación:** Identificación de **brechas y propuesta de hoja de ruta** para una GIRH

Experiencias nacionales

- Acuerdo voluntario de Gestión de Cuencas (AVGC) de la ASCC.
- Planes de Gestión de Riego río Copiapó y Río Huasco
- Proyecto MAPA: Maipo Plan de Adaptación. RM. Modelación WEAP como herramienta de análisis
- Análisis de Modelo Operacional en El Bato, IV Región. Balance hídrico como herramienta de análisis.

Acuerdos voluntarios de Gestión de Cuencas - AVGC



Negociación

Preparación

Acuerdo Voluntario

Implementación

Evaluación

Certificación

- El AVGC se expresa en un **convenio entre empresas, organismos públicos competentes y otras organizaciones involucradas**, para fomentar la Producción Limpia y el Desarrollo Sustentable en cuencas con actividades productivas, a través de sucesivos acuerdos y compromisos voluntarios de acciones orientados a objetivos y metas comunes.
- La **gestión de cuencas** representa una oportunidad para contratos territoriales enfocados en el agua y otros recursos naturales estratégicos para el desarrollo y la subsistencia, que respondan a las necesidades y desafíos productivos y/o socio ambientales, de manera participativa y descentralizada.

AVGC existentes en distintas etapas



Subcuenca Maipo-Clarillo



Cuenca Riñihue, Panguipulli y Calafquén



Cuenca El Yali



Cuencas Valle del Itata, Ránquil



Cuenca Llico, Vichuquén, Torca, Tilicura



Cuenca Río Picoiquén

AVGC – ejemplos de medidas

- Programas de difusión para generar consciencia sobre escasez hídrica.
- **Catastro de usos del agua para distintos fines y de las distintas fuentes (demandas).**
- **Alternativas de eficiencia hídrica** de actividades productivas.
- Monitoreo y diagnósticos de **calidad de aguas de las fuentes.**
- Diseño e implementación de sistemas de **alerta temprana** para eventos de riesgo hidrometeorológicos.
- **Plataformas de información para la gestión a nivel de cuenca, subcuenca o local.**
- Formulación de planes de prevención de incendios.
- Catastro de bosque nativo en la cuenca.
- Planes de manejo para ecosistemas acuáticos y humedales,
- Medidas de preservación de especies hidrobiológicas y terrestres en categoría de conservación.
- Mejoramiento de áreas de protección.
- **Diagnosticar procesos de erosión.**
- **Formulación de proyectos para movilizar fondos nacionales o internacionales.**
- Programas de capacitación a las organizaciones de usuarios, y a la sociedad civil.

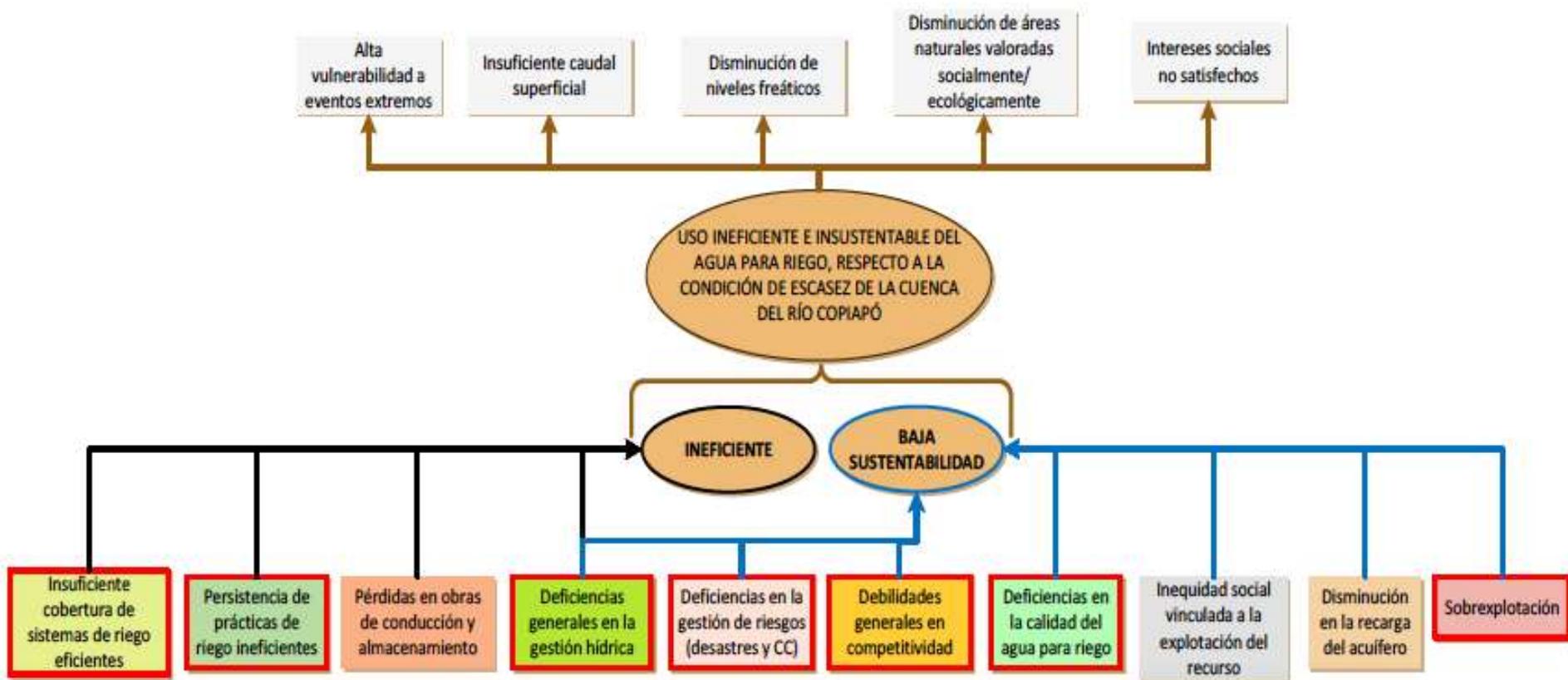
Planes Regionales de Riego

- La CNR desarrolló 23 Planes de Riego a lo largo del país.
- Proceso participativo: actores sociales, políticos y comunidades.
- Objetivo: Planificación de políticas, planes y programas para el desarrollo integral de las cuencas.



Planes Regionales de Riego

Diagnóstico e identificación de brechas – Cuenca río Copiapó



Planes Regionales de Riego

Diagnóstico e identificación de brechas – Cuenca río Huasco



Planes Regionales de Riego – ejemplo de iniciativas

- Programa Desarrollo agroproductivo.
- **Mejoramiento de infraestructura (acumulación, distribución) y tecnificación de riego.**
- Obras de diseño que permitan incrementar la seguridad en el abastecimiento.
- Estudio de mejoramiento y unificación de canales y/o en Sistemas de Riego.
- **Capacitación y fortalecimiento de OUs.**
- **Regularización de DAA .**
- **Balance hídrico y modelo hidrogeológico.**
- Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas.
- **Gestión y red de estaciones de monitoreo.**
- Red gestión y monitoreo para el control de la extracción de aguas subterráneas.
- Vinculación público-privada para la gestión de desastres naturales con impacto en la agricultura.
- Generación de modelos de pronóstico en zonas cordilleranas..
- **Construcción de piscinas reguladoras para el control de crecidas e infiltración de aguas.**

Modelación WEAP como herramienta de análisis – Proyecto MAPA (Maipo)

- Modelo agrícola que simula la dotación, el consumo y retornos de agua en el sector agrícola dentro de la Primera Sección del Río Maipo.
- Análisis a nivel histórico como bajo escenarios futuros.
- Se utiliza la plataforma WEAP (Water Evaluation and Planning), que es un modelo hidrológico y de gestión.
- Incluye subrutina que simula la fenología de las plantas: Plant Growth Model (PGM), con capacidad de representar los ciclos de siembra y cosecha, rendimientos y producción de los diferentes cultivos.

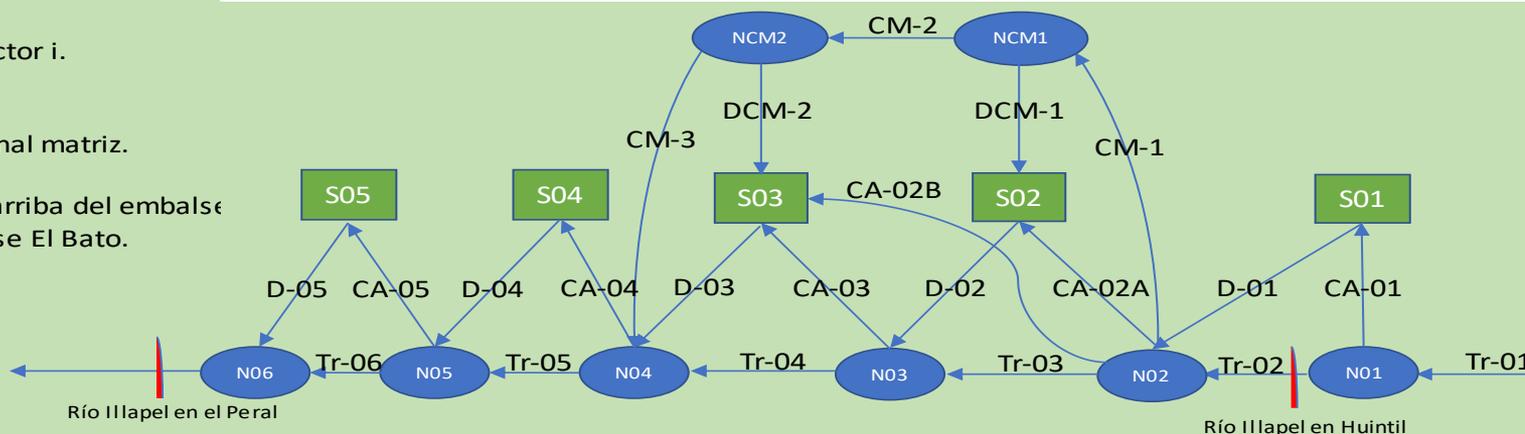
Modelación WEAP como herramienta de análisis – Proyecto MAPA (Maipo)

- Se analizan escenarios con medidas de eficiencia. Conclusiones:
 - Migrar de riego por tendido a riego por surco: llega a satisfacer el caudal requerido, **aumenta el número de semanas con demanda satisfecha a más de 90%**, no requiere de otras medidas y puede ser gestionada por los mismos agricultores en conjunto con el gobierno.
 - Utilizar todos los derechos no debiera ser necesario en el futuro si el riego se tecnifica.
 - Revestir los canales logra disminuir los caudales requeridos y aumentar las semanas con demanda satisfecha.
 - Una combinación de las mejoras en las técnicas de riego en conjunto con un nuevo esquema de asignación puede ser considerada como la mejor estrategia si el desempeño, eficiencia y equidad son los objetivos a perseguir en la Primera Sección del Maipo.

Balance Hídrico como herramienta de análisis - Modelo operacional El Bato

- Formato amigable para el usuario (Modelo en base excel).
- El balance permite maximizar una función objetivo sujeto a una restricción dada:
 - Optimiza la superficie regada con un 85% de seguridad.

N_i: Nodo i de balance en río Illapel.
 NCM_i: Nodo i de balance en canal matriz.
 S_i: Sector de demanda de riego i.
 EBB: Embalse El Bato.
 QAEB: Caudal afluente al embalse El Bato
 CA-i: Canal de Riego i.
 D-i: Derrame de riego en el sector i.
 CM-i: Tramo i del canal matriz.
 Estación fluviométrica.
 DCM-i: Canal derivado i del canal matriz.
 Tr-i: Tramo i de cauce natural.
 NAA: Nodo de balance aguas arriba del embalse
 Qev: Caudal evaporado embalse El Bato.



Topología del Modelo. Fuente: Actualización Modelo de Operación Embalse El Bato. Eridanus - MOP, 2017.

Modelo operacional – El Bato

- A través de opciones de modelación, el usuario puede encontrar el porcentaje de usuarios que suscribe al embalse, el porcentaje de utilización del canal matriz y por sobre todo, el escenario que desea evaluar.
- Se pueden analizar escenarios con variación de los parámetros de eficiencia de conducción, intrapredial u otros.

Comentarios finales

Distintas herramientas de modelación, condicionadas al tipo de información disponible, a los objetivos y escala del análisis.

Diagnóstico

- Evaluar el estado actual de la oferta y disponibilidad de agua y su estado respecto a la demanda (déficit o superávit).

Análisis integral

- Análisis de las aguas superficiales y subterráneas, considerando las restricciones normativas y naturales, como son caudales ambientales, calidad requerida en las fuentes, etc.

Análisis de la demanda

- Determinar la presión de los diferentes usuarios sobre el agua.

Análisis de escenarios

- Cuantificar el impacto de los diferentes medidas/iniciativas en la condición de déficit o superávit de la cuenca. Análisis espaciales y temporales.

Desafío

- Regar con menos Agua → EFICIENCIA

Análisis extrapredial

- Análisis hidrológicos e hidrogeológicos
- Eficiencia en captación, conducción y distribución.
- Infraestructura de almacenamiento y recarga de acuíferos.

Análisis intrapredial

- Estrategias para maximizar el uso del agua - ahorros de entre 30% y 50%.
- Implementar monitoreo y control del riego
- Implementar medidas de administración y planificación. Por ejemplo: calcular los tiempos y frecuencias de riego en base a las características del cultivo y del suelo.



SUSTREND

Soluciones que trascienden

www.sustrend.com