Objetivos de un desarrollo de recursos hídricos

CI61T/CI71A

Análisis de sistemas de recursos hídricos

Otoño 2009

Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

1. Usos del agua

- Agua potable
- Riego
- Generación hidroeléctrica
- Industria
- Minería
- Navegación
- Recreación
- Preservación escénica
- Preservación flora y fauna
- Evacuación de aguas residuales

Tipos de usos:
EXTRACTIVOS
"IN SITU"

2. Carácter multidisciplinario de problemas

- Componentes
  - técnicas
  - económicas
  - sociales
  - políticas
  - legales
  - ecológicas o medioambientales

- Unidad de análisis
  - cuenca hidrográfica

- ¿Qué pasa con recursos de suelo y vegetación?

3. Opciones técnicas para mejorar la disponibilidad de agua

- Métodos convencionales
  - embalses superficiales de regulación
  - captaciones y aducciones desde cauces superficiales
  - captaciones y conducciones de agua subterránea
  - trasvase de cuencas

3. Opciones técnicas (cont.)

- Mejorar eficiencia (disminución pérdidas)
  - en sistemas de uso, distribución y transporte de agua
- Recirculación y reuso del agua
  - necesidades de tratamiento (o no)
- Gestión de acuíferos: uso conjunto agua supf. y subt.
- Desalación de aguas

Objetivos en proyectos de *desarrollo* y *gestión* de recursos hídricos

- Agua como recurso natural renovable
  - bien final (uso doméstico, recreación)
  - bien intermedio o factor de producción
    - riego, industria, minería, hidroelectricidad, termoelectricidad, transporte, piscicultura
  - bien público
    - paisajismo, conservación y protección de cauces, biodiversidad, calidad ambiental

IMPORTANCIA OBJETIVOS ECONÓMICOS
CARÁCTER NACIONAL DE USO PÚBLICO DEL AGUA

- Eficiencia económica
  - beneficios actualizados netos
  - Perspectiva estatal:
    - Ingreso nacional vs. ingreso regional
    - redistribución del ingreso
    - mejoramiento balanza de pagos
- Preservación ambiental
- Otros servicios sociales (necesidades meritorias)
  - Salud y saneamiento
  - Soberanía
  - Aumento de empleo

Objetivos múltiples

- Muchas veces conflictivos entre sí, a veces no conmensurables entre sí

- ¿diferencia entre *usos múltiples* y *objetivos múltiples*?

Planteamiento del problema

$$\min_x \left\{ f_1(x), f_2(x), \ldots, f_n(x) \right\}$$

$$s.a. \quad g_k(x) \geq 0 \quad k = 1, \ldots, m$$

Solución óptima: corresponde al valor mínimo de todos los objetivos simultáneamente (soluciones superiores)

En general las soluciones superiores no existen en problemas reales de objetivos múltiples

soluciones “no-inferiores”

- “Una solución factible para un problema de objetivos múltiples es no-inferior, si no existe otra solución factible que mejore al menos un objetivo sin causar simultáneamente un empeoramiento en al menos uno de los otros objetivos”

Definición de solución preferida

- Solución no-inferior que se elige como solución final, a través de un criterio adicional
- técnicas para introducir preferencias subjetivas del ente encargado de la toma de decisiones
  - funciones de utilidad
  - curvas de indiferencia

- Mejor solución:
  - máxima utilidad
  - pertenece a conjunto no inferior y a una curva de indiferencia de éste

Funciones de utilidad

- contiene información respecto al nivel de satisfacción ofrecido por cada alternativa

$$U = f\left(w_1, w_2\right)$$

continua con 1a y 2ª derivadas, monotonicamente creciente

insumos

- Curvas de indiferencia, lugar geométrico de combinaciones de insumos tal que el consumidor tiene el mismo nivel de satisfacción