

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>CI6102</b>	<b>PROYECTO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>			
Nombre en Inglés				
Integrated Water Resources Project				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	4	0	6
Requisitos			Carácter del Curso	
480 UD			Obligatorio para estudiantes de Ingeniería Civil mención Hidráulica, Sanitaria y Ambiental.	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso, el estudiante:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica tipos de proyectos de infraestructura de Recursos Hídricos por Mandante (Infraestructura Pública, Energía, Agricultura, Industrial, Minería, etc.), entidades involucradas, beneficios, costos, externalidades.</li> <li>• Evalúa beneficios, costos y externalidades de un proyecto específico (análisis FODA).</li> <li>• Revisa antecedentes y estudios básicos requeridos para un Proyecto Integrado (identificación de las disciplinas, intereses y actores involucrados).</li> <li>• Usa los conceptos técnicos asociados al proyecto de infraestructura (para las distintas disciplinas involucradas).</li> <li>• Desarrolla y optimiza el Proyecto a nivel conceptual, bajo un esquema grupal en una de las disciplinas involucradas y coordina su trabajo con el resto (talleres de coordinación programados).</li> </ul>				

### Metodología Docente

Se escogerá un proyecto donde se puedan perseguir distintos objetivos. Se realizarán clases de cátedra donde se expondrán los conceptos teóricos, lineamientos, criterios de diseño y directrices que deberán considerarse para cada una de las etapas del Proyecto y los Estudios pertinentes. Cuando sea necesario se invitará a expertos a exponer sobre un aspecto particular del diseño. Los alumnos deben trabajar en equipo, resolviendo los objetivos planteados y buscando el óptimo global. En algunas sesiones se realizarán las reuniones de coordinación y Talleres del Proyecto.

#### Trabajo Personal:

- Investigación de proyectos tipo de infraestructura de Recursos Hídricos por Mandante (Infraestructura Pública, Agricultura, Industrial, Minería, etc.), beneficios, entidades involucradas, costos, externalidades.
- Evaluación preliminar Técnica – Económica del Proyecto a desarrollar identificando beneficios, costos y externalidades.

#### Trabajo Grupal:

- Revisión de antecedentes del Proyecto.
- Definición de metodología de análisis (criterios de diseño y evaluación).
- Definición de estudios, actividades y programa de trabajo.
- Reuniones de coordinación semanales.
- Talleres mensuales de avance (presentaciones) de cada disciplina.
- Entrega y Exposición Final del Proyecto.

#### **Evaluación General**

- Nota de Trabajos de Avance: 60%
- Nota Trabajo Final: 40%

La Nota de Trabajos de Avance corresponderá a la entrega de cada uno de las actividades personales y los talleres grupales realizados.

La Nota Trabajo Final corresponde al Examen donde el alumno presenta su proyecto ante la Comisión en forma oral y escrita.

## Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción al Proyecto Integrado de Recursos Hídricos.	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Manejo Integrado de Cuencas. 1.2. Manejo integrado de Recursos Hídricos.	Al término de la unidad el estudiante:  Comprende y aplica conceptos de Manejo integrado de Cuenca y Recursos Hídricos.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Fundamentos para el análisis Técnico – Económico de Proyectos de Infraestructura de Recursos Hídricos.	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Pertinencia del proyecto 2.2. Viabilidad del Proyecto 2.3. Impacto del Proyecto 2.4. Análisis Económico de proyectos 2.5. Evaluación mediante análisis FODA	Al término de la unidad el estudiante:  Identifica beneficios, costos y externalidades de un proyecto de infraestructura de recursos hídricos	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Bases para la Identificación de Metodología, actividades, programa y criterios de diseño.	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1. Introducción Proyecto 3.2. Criterios de Diseño 3.3. Estudios necesarios 3.4. Programación de actividades	Al término de la unidad el estudiante:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Define metodología de análisis (criterios de diseño y evaluación).</li> <li>Define estudios, actividades y programa de trabajo.</li> </ul>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Desarrollo del Proyecto Integrado de RR. HH.	10
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
	<p>Al término de la unidad el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta y explica en forma oral y escrita el proyecto desarrollado.</li> <li>• Defiende técnicamente sus soluciones frente a soluciones alternativas.</li> <li>• Propone mejoras al proyecto.</li> <li>• Valida la solución óptima encontrada.</li> </ul>	

Bibliografía General
Fuenzalida, H. (Fuenzalida, 1971). Climatología de Chile. Departamento de Geofísica, Universidad de Chile.
Espíldora, B., Brown, E., Cabrera, G., Isensee, P. (Espíldora et al, 1975). Elementos de Hidrología. Departamento Ingeniería Civil, Universidad de Chile.
Doorenbos, J., Pruitt, W.O. (Doorenbos et al, 1976). Las necesidades de agua de los cultivos. Estudio perteneciente a la FAO. Roma, Italia.
Aparicio, F. (Aparicio, 1992). Fundamentos de Hidrología de Superficie. Editorial Limusa, México.
CNR (CNR, 1993). Programa de Obras de Riego Medianas y Menores, Proyecto Construcción Embalse Puangue.
IPLA LTDA (IPLA, 1993). Diagnóstico, Disponibilidad y Requerimientos de Agua en la Región Metropolitana, Estero Puangue, Informe Final, Departamento de Estudios S.I.T N°10.
Chow, VT (VT Chow, 1994). Hidráulica de Canales Abiertos. Editorial McGraw-Hill, Colombia.
Chow, VT., Maidment, D., Mays, L. (VT Chow et al, 1994). Hidrología Aplicada. Editorial McGraw-Hill, Colombia.
García, L. (García, 1998). Manejo integrado de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. Documento preparado por el Banco Interamericano de Desarrollo.
Dirección General de Aguas (DGA-AC, 2000). Modelo de simulación hidrológico operacional de la cuenca de los ríos Maipo y Mapocho. Estudio realizado por Ayala, Cabrera y Asociados LTDA.
Dirección General de Aguas (DGA, 2004). Modelación Hidrogeológica Valle del Estero

Casablanca. Estudio realizado por Departamento de Estudios y Planificación de los Recursos Hídricos.

Peña, H., Luraschi, M., Valenzuela, S. (Peña et al, 2004). Agua, Desarrollo y Políticas Públicas: Estrategias para la inserción del agua en el desarrollo sostenible. Documento de discusión.

Comisión Nacional de Riego (CNR, 2005). Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y algunas experiencias de organizaciones de usuarios del agua.

Todd, D., Mays, L. (Todd et al, 2005). Groundwater Hydrology. John Wiley & Sons, Inc. (Tercera Edición).

Mery, H. (Mery, 2005). Hidráulica Aplicada al Diseño de Obras. Departamento Ingeniería Civil, Universidad de Chile.

SMI Ingenieros (SMI, 2007]). Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento de Riego en el Valle del Puangue. Estudio preparado para la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

UN-WATER (UN-WATER, 2008). Status Report on Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Plans. Prepared for the 16<sup>th</sup> session of the Commission on Sustainable Development.

Billib, M., Bardowicks, K., Arumí, J. (Billib et al, 2009). Integrated Water Resources Management for Sustainable Irrigation at the Basin Scale. Chilean Journal of Agricultural Research.

SMI Ingenieros (SMI, 2009?). Estudio de Factibilidad Mejoramiento del Riego Valle de Puangue, Región Metropolitana. Estudio realizado para la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

Banco Mundial (BM, 2011). Chile, Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Preparado por el Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable Región para América Latina y el Caribe.

Espinoza, C. (Espinoza, 2011). Apuntes del Curso Hidráulica de Aguas Subterráneas, CI51J. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.

Global Water Partnership (GWP, 2011?). Water and sustainable development: Lessons from Chile. Documento preparado bajo la dirección del GWP Technical Committee.

Instituto Geográfico Militar (IGM, 2011?). Carta regular escala 1:50.000 "Puangue", Código IGM: E-063.

Vargas, X. (Vargas, 2011). Apuntes del Curso Hidrología, CI41C. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.

Vargas, X. (Vargas, 2011). Apuntes del Curso Análisis Hidrológico y Evaluación de Recursos Hídricos Avanzados, CI61R. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.

Vigencia desde:	Otoño 2012
Elaborado por:	Arnaldo Santander – René Figueroa
Revisado por:	Ximena Vargas