

## I. Identificadores de la asignatura

|                      |  |                    |                      |
|----------------------|--|--------------------|----------------------|
| <b>Instituto:</b>    | IIT                                      | <b>Modalidad:</b>  | Presencial           |
| <b>Departamento:</b> | Ingeniería Civil y Ambiental             | <b>Créditos:</b>   | 6                    |
| <b>Materia:</b>      | Gestión de Recursos Hídricos             |                    |                      |
| <b>Programa:</b>     | Maestría en Estudios y Gestión Ambiental | <b>Carácter:</b>   | Obligatoria          |
| <b>Clave:</b>        | Pendiente                                | <b>Tipo:</b>       | Curso                |
| <b>Nivel:</b>        | Intermedio/Avanzado                      |                    |                      |
| <b>Horas:</b>        | 48 Totales                               | <b>Teoría:</b> 90% | <b>Práctica:</b> 10% |

## II. Ubicación

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Antecedentes:</b><br>Ninguna                    | <b>Clave</b> |
| <b>Consecuente:</b><br>Transporte de Contaminantes | MAE-0093-02  |

## III. Antecedentes

**Conocimientos:** Se asumirá que el alumno cuenta con los conocimientos básicos de ingeniería, incluyendo más no limitado a: matemáticas, física, química, estadística, tecnología del agua, hidráulica, sistemas de información geográfica.

**Habilidades:** Dominio de Idioma Inglés (Nivel TOEFL 500), Manejo de Herramientas Computacionales (procesador de palabras, hoja de cálculo). Trabajo en equipo. Capacidad de investigación independiente.

**Actitudes y valores:** Honestidad, Ética profesional, Disciplina, Capacidad de análisis y evaluación, pensamiento crítico, habilidades autodidactas .

#### **IV. Propósitos Generales**

El objetivo general del curso es proporcionar al estudiante de maestría, los conceptos aplicables al agua como recurso, las tecnologías disponibles para su administración, partiendo del ciclo hidrológico a nivel cuenca, incluyendo, aspectos de: hidrología y geo hidrología, calidad del agua, fuentes de abastecimiento, demandas de distintos usos y tecnologías e infraestructura disponibles para su administración y gestión. Comprenderá a su vez, la dinámica de los factores de tipo técnicoadministrativo y político, que intervienen en la administración del citado recurso hidráulico en cuencas y a distintas escalas administrativas y políticas.

#### **V. Compromisos formativos**

##### **Intelectual:**

Después de cursar esta materia, el alumno será capaz de:

- Entender el ciclo hidrológico desde una perspectiva geográfica a escala de cuenca.
- Aplicar los conceptos requeridos para la estimación y cuantificación de recursos hidráulicos.
- Reconocer la necesidad de integrar diversas áreas de conocimiento (interdisciplinarios) en el estudio y análisis del recurso hídrico.

##### **Humano:**

Después de cursar esta materia, el alumno habrá adquirido una apreciación sobre el valor del agua en la naturaleza, ecosistemas, el desarrollo humano y económico, sistemas agrícolas, comerciales y energético tendrá una valoración de la naturaleza interdisciplinaria de la Hidrología y de los aspectos técnicos necesarios para el manejo de los temas del agua.

##### **Social:**

Sensibilidad y capacidad de análisis para entender la importancia para la sociedad de los recursos del agua y de los servicios ecosistémicos proporcionados por este recurso natural.

**Profesional:** Después de cursar esta materia, el alumno será capaz de:

- Realizar búsquedas y acopio de información específica
- Identificar y proponer las metodologías apropiadas, para el desarrollo de anteproyectos de ingeniería y/o estudios relacionados con cualquiera de los componentes inherentes a la tecnología del agua.
- Planear, desarrollar y redactar reportes técnicos.
- Analizar problemas relativos a la cantidad y calidad del agua en México, su planeación y administración.

#### **VI. Condiciones de operación**

|                                   |                                  |                    |   |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|---|
| <b>Espacio:</b>                   | Aula tradicional                 | <b>Mobiliario:</b> | Mesa, sillas, pizarrón,<br>equipo de proyección |
| <b>Laboratorio:</b>               | No                               |                    |   |
| <b>Población:</b>                 | 1 - 20                           |                    |   |
| <b>Material de uso frecuente:</b> | A ) Cañón y computadora portátil |                    |   |
| <b>Condiciones especiales:</b>    | Ninguna.                         |                    |   |

| <b>VII. Contenidos y tiempos estimados</b> |            |             |
|--|------------|-------------|
| Temas                                      | Contenidos | Actividades |
|  |            |             |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>1. Introducción a los recursos hidráulicos<br/>(1 Sesión, 3 horas)</p>               | <p>1.1 Introducción gestión integral<br/>1.3 Calidad del agua en sistemas naturales<br/>1.4 Proyecciones de población y demanda de agua</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El curso se recomienda sea impartido mediante los principios del método de aprendizaje cooperativo de corte constructivista.</li> <li>• El alumno deberá leer y entender el material asignado antes de venir a la clase, de forma que pueda cuestionar y/o argumentar sobre los conceptos de la materia a cubrir en la clase presencial.</li> </ul>                                  |
| <p>2. Procesos Hidrológicos<br/>(2 Sesiones, 6 horas)</p>                               | <p>2.1 Introducción<br/>2.2 Ciclo hidrológico<br/>2.3 Precipitación, Evaporación, Infiltración<br/>2.4 Estimación de Escurrimientos<br/>2.5 Almacenamiento de agua<br/>2.6 Transporte de Sedimentos</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras actividades pedagógicas incluyen:</li> </ul>   |
| <p><b>Examen 1</b></p>  |   |   |
| <p>3. Usos del Agua<br/>(2 Sesiones, 6 horas)</p>                                       | <p>3.1 Clasificación de usuarios<br/>3.2 Agua para agricultura<br/>3.3 Agua para demanda urbana<br/>3.4 Agua para producción eléctrica<br/>3.4 Usos ambientales<br/>3.5 Fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios (sequías e inundación)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Resolución matemática de problemas de ingeniería así como programación de ecuaciones y uso extensivo de hojas de cálculo</li> <li><input type="checkbox"/> Elaboración en equipo de un anteproyecto de diseño y/o análisis, con base en las temáticas propuestas en la sección de metodologías y estrategias didácticas de esta carta descriptiva.</li> </ul> |
| <p>4. Planeación y administración de recursos hidráulicos<br/>(2 Sesiones, 6 horas)</p> | <p>4.1 Herramientas de Tecnología y modelos disponibles para gestión integrada de recursos Hídricos<br/>4.2 Conceptos económicos en la gestión de recursos hídricos.<br/>4.3 Componentes de gestión social y política</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Elaboración de reportes de material videográfico y multimedia.</li> </ul>   |
| <p><b>Examen 2</b></p>  |   |   |
| <p>5. Infraestructura<br/>(5 Sesiones, 15 horas)</p>                                    | <p>5.1 Sistemas de extracción y conducción<br/>5.2 Sistemas de canalización y riego<br/>5.2 Sistemas de almacenamiento y tratamiento de agua (Potabilización)<br/>5.3 Sistemas de distribución<br/>5.3 Sistemas de alcantarillado<br/>5.4 Tecnologías de tratamiento de Aguas Residuales (Municipales) y de Procesos (Industriales)<br/>5.5 Reuso de Agua tratada (líneas moradas)<br/>5.6 Sistemas de manejo de agua pluvial</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Visita(s) técnicas de campo</li> </ul>  |
|   | <p>5.7 Sistemas de manejo y control de sedimentos fluviales</p>   |   |
|   | <p>5.8 Sistemas hidrométricos, control y monitoreo (flujos y calidad)</p>   |   |

**Examen 3**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>6. Manejo de cuencas (casos de estudio) (2 Sesiones, 6 horas)</p> <p style="text-align: center;"><b>Examen 4</b></p> <p>7. Proyectos Técnicos Semestrales por equipos (1 Sesiones, 3 horas)</p> <p>8. Visita Técnica de Campo</p> | <p>6.1 Organismos públicos de manejo y administración y planeación del agua</p> <p>6.2 Análisis de caso de estudio con entorno de abundancia de agua</p> <p>6.3 Análisis de caso de estudio regional</p> <p>7.1 Presentación de Proyectos técnicos</p> <p>8.1 Visita de Campo a programarse durante el semestre con base en calendarización y planeación viable.</p> |  |
|--|--|--|

### VIII. Metodología y estrategias didácticas

#### Metodología Institucional:

- III) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones, consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- mmmm) Elaboración de reportes de trabajo. nnnn) Elaboración y desarrollo de proyectos de investigación.
- oooo) Visitas de campo.

#### Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- g) aproximación empírica a la realidad
- h) búsqueda, organización y recuperación de información
- i) evaluación
- j) investigación
- k) proceso de pensamiento lógico y crítico
- l) trabajo colaborativo

Al principio de semestre se entrega a cada alumno el abstracto y programa de clases semestral, así como la asignación de lecturas y objetivos específicos a cubrir para cada uno de los módulos. Entre las estrategias principales se encuentran:

- Análisis y comprensión del material bibliográfico asignado, así como la resolución analítica o numérica de problemas específicos a las unidades del programa.
- Elaboración de reportes de lecturas de artículos selectos y material videográfico en lengua inglesa y española, relevantes a la materia y a la unidad programática.
- Elaboración en equipo de un anteproyecto relativo a la gestión integrada de recursos hídricos, incluyendo mas no limitado a las siguientes opciones:
  - Estudio de cuencas y microcuencas de la región.  
(precipitaciones + hidrología, estimación de caudales)
  - Estudio de proyecciones de diferentes demandas y abastecimiento de agua en la región.
  - Caracterización de aguas (Físico-Química e Interpretación).
  - Análisis del sistema y red de distribución de agua potable, alcantarillado, drenaje y tratamiento de la región.
  - Análisis de sistema de riego, tanto en distritos como unidades de riego.
  - Análisis de factibilidad y proyección de costos de proyectos de ingeniería de agua
  - Planeación y operación integrada de de proyectos de energía
  - Proyecto Integral de manejo del agua para una comunidad específica
- El alcance de los objetivos a cubrir en el anteproyecto del punto anterior, dependerá del área de estudio seleccionada, donde se justifique plenamente la necesidad de elaborar el proyecto técnico y se apliquen las herramientas de análisis y diseño adquiridas durante el semestre.

#### **IX. Criterios de evaluación y acreditación**

##### **f) Institucionales de acreditación:**

Asistencia mínima de 90% de las clases programadas

Presentar el 100% de los reportes escritos

Realizar presentaciones orales cuando le toque hacerlo

Calificación ordinaria mínima de 8.0

Permite examen único: No **g)**

##### **Evaluación del curso**

La evaluación del curso se determinará con base en los siguientes porcentajes:

Ensayos y reportes de lecturas: 10%

Exámenes parciales (4): 60%

Otros: Tareas de aplicación 30%  
(Proyecto Técnico u otras opciones)

Total 100 %

## X. Bibliografía

### **Bibliografía obligatoria:**

- Larry W. Mays (2005). *Water Resources Engineering (2005 Edition)*. Editorial McGraw-Hill (ISBN 0-471-70524-1).
- Larry W. Mays (1996). *Water Resources Handbook*. John Wiley & Sons, Inc. (ISBN 0-07041150-6).
- Gray, N. F. (2005). *Water Technology: an introduction for environmental scientists and engineers*. (2nd edition) Elsevier, Oxford (ISBN 07506 6633 1).
- Dzurik, A. *Water Resources Planning*. 2003. Rowman & Littlefield 0-7425-1744-6
- Mollinga, Peter P. et al. *Integrated Water Resources Management*. Sage Publications. 2006 □  
Biswas, Asit K. et al. *Integrated Water Resources Management in Latin America*. Routledge. 2009.

### **Bibliografía complementaria:**

- Warren Viessman, Mark J. Hammer. *Water Supply and Pollution Control, fifth edition*; Editorial Harper Collins. (ISBN 0-06-500058-7).
- David A. Chin (2006). *Water Quality Engineering in Natural Systems*. Wiley Interscience. (ISBN 0-471-71830-0).
- Ward, A.D. & S.W. Trimble (2004). *Environmental Hydrology*. CRC Lewis, 2ª ed., 475 pp.