

## 1. Datos de identificación

- Nombre de la institución y de la dependencia (en papelería oficial de la dependencia)
- Nombre de la unidad de aprendizaje
- Horas aula-teoría y/o práctica, totales
- Horas extra aula, totales
- Modalidad (escolarizada, no escolarizada, mixta)
- Tipo de periodo académico (Semestre o tetramestre)
- Tipo de Unidad de aprendizaje (obligatoria/optativa)
- Área Curricular (ACFGU, ACFBP, ACFP, ACLE)
- Créditos UANL (números enteros)
- Fecha de elaboración (dd/mm/aa)
- Fecha de última actualización (dd/mm/aa)

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ingeniería Civil  
Ingeniero Civil

### **Software Especializados en Hidrología e Hidráulica**

72 horas

18 horas

Escolarizada

**7º Semestre**

**Optativa**

**ACFP**

3 créditos

28/07/2016

28/07/2016

Dr. Adrian Leonardo Ferriño Fierro, Dr. Enrique Godines Arredondo, M.C. David Clémente Lopez Pérez, Dr. Víctor Hugo Guerra Cobián, Ing. Luis Salas Limón, Dr. Daniel Salas Limón, Dr. Juan Manuel Rodríguez Martínez, M.C. Armando Yamniel Sánchez Gaona, Ing. Juan Alberto Vera Herrera, Ing. Juan Carlos Salinas López, M.I. José Luis Bruster Flores, M.C. Edgar Amauri Arteaga Balderas, M.C. Juan Francisco Palacios Barrera, M.C. Ricardo Alberto Cavazos González.

- Responsable (s) del diseño:

## 2. Presentación

Modelar la relación lluvia escurrimiento a través de la aplicación de herramientas especializadas. Esta UA requiere conocimientos previos del manejo de tecnología de la informática y comunicación, Dibujo, Topografía, Hidráulica de Canales e Hidrología superficial y subterránea.

El estudiante aplicará el software para simular los distintos componentes del ciclo hidrológico, para cuantificar los flujos superficiales y subterráneos. En esta UA se automatiza el proceso de cálculo; utilizando el lenguaje lógico, formal matemático que le permitan expresar ideas teorías con enfoque ecuménico, comprometido con las necesidades sociales y profesionales que promuevan un cambio social, para contribuir a construir una sociedad sostenible.

Para ello, la UA desarrolla una secuencia formativa sustentada en las siguientes fases:

- Modelos hidrológicos, construcción de un modelo hidrológico (matemático) utilizando software especializado.
- Modelos hidráulicos, construcción de un modelo hidráulico (matemático) utilizando software especializado.

### **3. Propósito**

Uso de software especializado para la construcción de modelos matemáticos que simulan los procesos del ciclo hidrológico y el comportamiento hidráulico del flujo del agua a través de conductos. Además, esta UA requiere conocimientos previos de Topografía, Hidráulica Básica, Probabilidad y Estadística, Hidráulica de Canales e Hidrología Superficial y Subterránea.

La importancia de la UA radica en que permite al estudiante adquirir las competencias para diseñar obras hidráulicas utilizando criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad. Para lo cual, el estudiante desarrollará las competencias para automatizar el proceso de cálculo necesario para estimar la cantidad de flujo en un sistema hidrológico y el proceso de cálculo para determinar las características del flujo del agua en un conducto. En esta UA se adquieren las competencias en el uso de herramientas computacionales que facilitan los procesos de cálculo aplicados en otras UA de semestres posteriores tales como: Diseño de Sistemas de Abastecimiento de agua, Diseño de Sistemas de Alcantarillado, Temas selectos en Ingeniería Fluvial, Temas Selectos en Ingeniería Hidráulica y Dirección y Supervisión de la Construcción de Obras Hidráulica, utilizando el lenguaje lógico, formal, matemático que le permitan expresar ideas y teorías con un enfoque ecuménico, comprometido con las necesidades sociales y profesionales que le permiten promover un cambio social, para contribuir a construir una sociedad sostenible.

### **4. Competencias del perfil de egreso**

- ❖ **Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje**

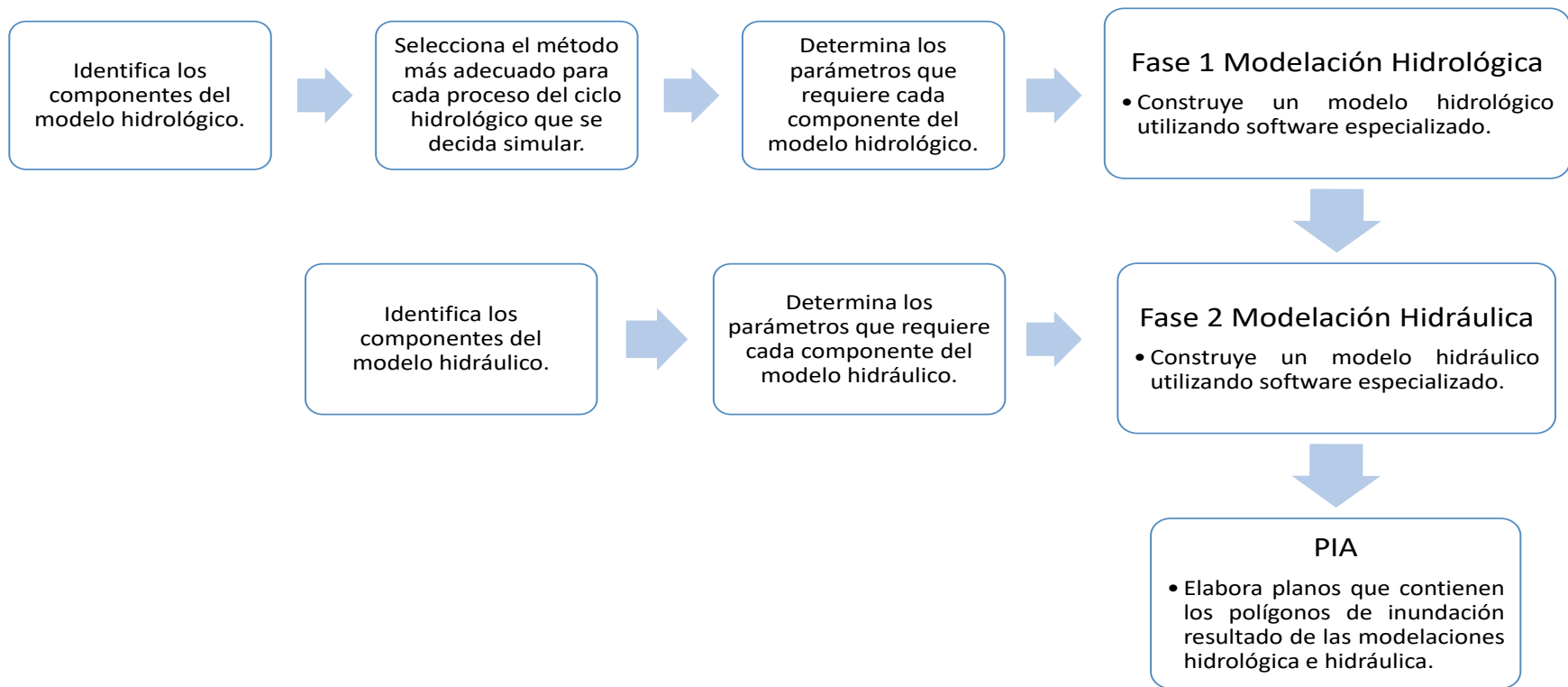
- Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. (2)
- Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible. (11)
- Asumir el liderazgo que le ha otorgado el dominio de las ciencias, comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente. (13)

❖ **Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje**

- Diseñar obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad. (2)

## **5. Representación gráfica:**

Diagrama del proceso global de construcción del aprendizaje, para desarrollar las competencias descritas y elaborar el producto integrador de aprendizaje.



## 6. Fases de la unidad de aprendizaje:

### Fase 1.- Modelos hidrológicos.

- ✓ Construcción de un modelo hidrológico (matemático) utilizando software especializado.

### Elementos de competencia:

1. Identificar los componentes del modelo hidrológico, así como el método más adecuado para cada proceso del ciclo hidrológico que se decida simular.
2. Construir un modelo hidrológico para la simulación de los procesos del ciclo hidrológico implicados en el diseño de las obras hidráulicas.

<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
<p>1a- Elabora un informe sobre la modelación hidrológica del escurrimiento en un sistema hidrológico utilizando software especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El informe presenta al menos los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción del problema.</li> <li>○ Descripción de las características del sistema hidrológico.</li> <li>○ Cálculos relacionados con la obtención de los parámetros que requiere el modelo matemático.</li> <li>○ Resultados y conclusiones de la modelación.</li> </ul> </li> <li>✓ Desarrollar el informe como documento electrónico teniendo como mínimo diez cuartillas y como máximo veinte.</li> </ul>	<p><b>Actividades de facilitación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposición del facilitador sobre la construcción del modelo hidrológico.</li> </ul> <p><b>Actividades del participante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Toma de notas.</li> <li>✓ Construcción guiada en el aula de un modelo hidrológico.</li> <li>✓ Desarrollo del informe de manera individual.</li> <li>✓ Elaboración del video tutorial.</li> </ul>	<p>Modelos hidrológicos.</p> <p>Conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelo</li> <li>✓ Precipitación efectiva</li> <li>✓ Precipitación media espacial</li> <li>✓ Hietograma</li> <li>✓ Distribución temporal de la precipitación</li> <li>✓ Transformación lluvia-escurrimiento</li> <li>✓ Hidrograma unitario</li> <li>✓ Tránsito de avenidas</li> <li>✓ Intervalo de simulación</li> </ul> <p>Procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construcción de modelo de cuenca</li> <li>✓ Construcción de modelo meteorológico</li> <li>✓ Elaboración de archivo de simulación</li> <li>✓ Visualización de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plataforma NEXUS</li> <li>✓ Aula equipada</li> <li>✓ HEC-HMS</li> <li>✓ QGIS</li> <li>✓ AutoCAD</li> <li>✓ Excel</li> <li>✓ Word u otra herramienta</li> <li>✓ Debut u otra herramienta</li> <li>✓ YouTube</li> </ul>
<p>2a- Elabora un video tutorial sobre la construcción de un modelo hidrológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El video tutorial presenta al menos los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Video de la construcción del modelo hidrológico</li> </ul> </li> </ul>			

	<p>desde la creación de un proyecto nuevo hasta la presentación de los resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción mediante audio o texto del procedimiento para la construcción del modelo hidrológico mediante el software visto en clase.</li> <li>○ En el video se deberá incluir al inicio, con audio o texto, la presentación del estudiante.</li> </ul> <p>✓ El video tutorial se subirá a YouTube.</p>			
--	---	--	--	--

**Fase 2.- Modelos hidráulicos.**

- ✓ Construcción de un modelo hidráulico (matemático) utilizando software especializado.

**Elementos de competencia:**

3. Identificar los componentes del modelo hidráulico.
4. Construir un modelo hidráulico para la determinación del perfil de la superficie del agua en un canal.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
---------------------------	------------------------	----------------------------	------------	----------

<p>3ª- Elabora un informe sobre la modelación hidráulica del flujo del agua en un conducto utilizando software especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El informe presenta al menos los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción del problema.</li> <li>○ Descripción del sistema hidráulico.</li> <li>○ Resultados y conclusiones de la modelación.</li> </ul> </li> <li>✓ Desarrollar el informe como documento electrónico teniendo como mínimo diez cuartillas y como máximo veinte.</li> </ul>	<p><b>Actividades de facilitación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposición del facilitador sobre la construcción del modelo hidráulico.</li> </ul> <p><b>Actividades del participante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Toma de notas.</li> <li>✓ Construcción guiada en el aula de un modelo hidráulico.</li> </ul>	<p>Modelos hidráulicos</p> <p>Conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelo</li> <li>✓ Régimen de flujo</li> <li>✓ Canal principal</li> <li>✓ Planicies de inundación</li> <li>✓ Hombros del canal</li> <li>✓ Secciones transversales</li> <li>✓ Diques</li> <li>✓ Coeficiente de rugosidad</li> <li>✓ Perfil hidráulico</li> <li>✓ Condiciones de frontera</li> </ul> <p>Procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construcción del modelo geométrico.</li> <li>✓ Alimentación del módulo de flujo.</li> <li>✓ Elaboración de archivo de simulación</li> <li>✓ Visualización de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plataforma NEXUS</li> <li>✓ Aula equipada</li> <li>✓ HEC-RAS</li> <li>✓ QGIS</li> <li>✓ AutoCAD</li> <li>✓ Excel</li> <li>✓ Word u otra herramienta</li> <li>✓ Debut u otra herramienta</li> <li>✓ YouTube</li> </ul>
<p>4ª- Elabora un video tutorial sobre la construcción de un modelo hidráulico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El video tutorial presenta al menos los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Video de la construcción del modelo hidráulico desde la creación de un proyecto nuevo hasta la presentación de los resultados.</li> <li>○ Descripción mediante audio o texto del procedimiento para la construcción del modelo hidráulico mediante el software visto en clase.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo del informe de manera individual.</li> <li>✓ Elaboración del video tutorial.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ En el video se deberá incluir al inicio, con audio o texto, la presentación del estudiante.</li> <li>✓ El video tutorial se subirá a YouTube.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

## 7. Evaluación integral de procesos y productos:

- Evidencia 1: 10% Informe sobre la modelación hidrológica del escurrimiento en un sistema hidrológico utilizando software especializado.
- Evidencia 2: 10% Video tutorial sobre la construcción de un modelo hidrológico.
- Evidencia 3: 10% Informe sobre la modelación hidráulica del flujo del agua en un conducto utilizando software especializado.
- Evidencia 4: 10% Video tutorial sobre la construcción de un modelo hidráulico.
- Evidencia 5: 30% Dos evaluaciones escritas (15% cada evaluación).

## 8. Producto integrador de aprendizaje

P.I.: 30% Elaboración de planos que contienen los polígonos de inundación resultado de las modelaciones hidrológica e hidráulica.

## 9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

### BIBLIOGRAFÍA:

- Chow, VenTe, 1919 Open-channel hydraulics, Tokyo -McGraw-Hill, c1959.
- Chow, Ven Te, 1919, Applied Hydrology, EUA, McGraw-Hill, 1988
- United States Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (USACE-HEC). Hydrologic modeling system HEC-HMS Technical Reference Manual. Davis, CA., 2000.



- United States Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (USACE-HEC). Hydrologic modeling system HEC-HMS User's Manual. Davis, CA., 2015.
- United States Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (USACE-HEC). River Analysis System HEC-RAS Hydraulic Reference Manual. Davis, CA., 2016.
- United States Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (USACE-HEC). River Analysis System HEC-RAS User's Manual. Davis, CA., 2016.
- United States Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (USACE-HEC). River Analysis System HEC-RAS 2D Modeling User's Manual. Davis, CA., 2016.

#### **REVISTAS:**

- Revista Tecnología y Ciencias del Agua, Editada por: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Revista Ciencia FIC, Editada por: Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, México.
- Revista Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, EE.UU.

#### **FUENTES ELECTRÓNICAS:**

<http://www.cna.gob.mx/>

<http://www.springer.com/materials/mechanics/journal/348>

<http://www.tandf.co.uk/journals/tjhr>

<http://www.hec.usace.army.mil/>

<http://www.iberaula.es/web/index.php>

[http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/library\\_listing.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/library_listing.cfm)

<http://www.dhigroup.com/reading-material>