



Universidad Veracruzana

DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO ACADÉMICO E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias atmosféricas



Diseño Modelo de la Experiencia Educativa: Hidrología de Diseño

Participantes: MI. Domitilo Pereyra Díaz, LCA. Claudio Hoyos Reyes, MG. José Antonio Agustín Pérez Sesma, M.C. Ana Delia Contreras Hernández, Dr. Oscar Álvarez Gasca, MG. Beatriz Elena Palma Grayeb, Dr. Juan Matías Méndez Pérez, Dr. Uriel Antonio Filobello Niño, Dr. Juan Cervantes Pérez, MF. José Luis Rocha Fernández, LI. Miguel Ángel Natividad Baizabal.

Junio 2013



Diseño Modelo de EE

NOMBRE DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA:

Hidrología de Diseño

1 CONTRIBUCIÓN DE LA EE AL PERFIL DE EGRESO

Este curso se enfoca a una de las líneas de generación y aplicación del conocimiento del programa educativo (Hidroclimatología). Contribuye en la solución de problemas relacionados con las variaciones del clima (lluvia-escurrimiento) que impacten en el desarrollo socioeconómico a nivel local, estatal y nacional. De forma general la EE contribuye a las competencias del perfil de egreso: evaluación, diagnóstico y planeación del aprovechamiento de los recursos hídricos.

2 RELACIÓN DE LA EE CON LAS OTRAS EE DEL PLAN DE ESTUDIO: ÁMBITO, ALCANCE y NEXOS

La Experiencia Educativa (EE) de Hidrología de Diseño se ubica en el área terminal del programa educativo de Ciencias Atmosféricas. Esta EE contiene un valor crediticio de 7, el cual se distribuye en cuatro créditos por dos horas de teoría y tres créditos por tres horas de práctica. Se relaciona con las siguientes EE sustantivas: Hidrología, Agrometeorología, Climatología General, Circulación General de la Atmósfera, Algebra Lineal y Tensorial, Programación para Ciencias Atmosféricas y Meteorología General, Servicio Social, y Experiencia Receptional, y con las EE adjetivas siguientes: Modelación atmosférica, Climatología Aplicada y Meteorología de Mesoescala.

3 UNIDAD DE COMPETENCIA

El estudiante estima el escurrimiento generado por tormentas severas, utilizando un modelo lluvia-escurrimiento semidistribuido, a partir de la aplicación de las teorías propias de la disciplina, con valoración y asumiendo una actitud de responsabilidad, ética y apertura a la crítica y autocrítica científica, con la finalidad de aplicar los resultados en la planeación de desarrollo urbano, en el sector eléctrico, agrícola, etc.

4 SUBCOMPETENCIA *(repetible, una caja de texto para cada subcompetencia identificada)*

Subcompetencia 1

El estudiante analiza bases datos de precipitación generados por tormentas severas de una zona de estudio de su interés, enfrentándose a los problemas reales de falta de datos, mediante bases



de datos digitalizados, con la finalidad de identificar dentro de la variable precipitación cuáles serían tormentas y cuáles no, de un periodo dado.

En esta EE

Previa

Subcompetencia 2

El estudiante analiza las estimaciones del escurrimiento generado por una tormenta severa, mediante el uso del modelo semidistribuido HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center -Hydrologic Modeling System), con un sentido de apertura a la crítica y autocrítica científica, con la finalidad de interpretar sus resultados de las estimaciones.

En esta EE

Previa

5 SITUACIONES REALES/ PROFESIONALES PARA LA UNIDAD DE COMPETENCIA *(repetible, una caja de texto por cada situación)*

Situación 1

Recopilar información pluviométrica para una zona de estudio, utilizando bases de datos climatológicos digitalizados.

Situación 2

Identificar el escurrimiento generado por una tormenta severa, el cual puede ser estimado por un modelo semidistribuido HEC-HMS, con ayuda de un software explícito (Statistica, Excel, entre otros).

6 DESEMPEÑOS PARA LAS SITUACIONES REALES/ PROFESIONALES *(vincular con cada situación descrita) (repetible, una caja de texto por cada desempeño)*

Situación 1

Desempeño 1.1

Desarrollar la capacidad de búsqueda sobre la precipitación en bases de datos climatológicos (por ejemplo la base de CLICOM).

Desempeño 1.2

Limitar una cuenca hidrológica para la zona de estudio con un software de Sistema de Información Geográfica (ArcGIS).



Elaborar histogramas y gráficos de isolíneas de precipitación en un mapa de la zona de estudio utilizando Statistica, Excel, o cualquier otro software que permita gráficos.

Situación 2

Desempeño 2.1

Identificar los diversos métodos y modelos que se emplean en el campo de la hidrología en el estudio de la relación lluvia-escurrimiento.

Desempeño 2.2

Investigar las actualizaciones disponibles del software HEC-HMS para su correcta aplicación.

Desempeño 2.3

Realizar diversas ejecuciones del software HEC-HMS para su ajuste inicial.

Desempeño 2.4

Redactar informe técnico final con los estándares de un artículo de divulgación científica.

6.2 Información por cada desempeño *(vincular con cada desempeño descrito)*

Desempeño 1.1

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - CLICOM, 2011. Sistema para el manejo automático de bases de datos climatológicos en computadoras personales. - Servicio Meteorológico Nacional http://smn.cna.gob.mx/climatologia/climatologia.html http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/normales.html - Boletín Hidrometeorológico de la Comisión Federal de Electricidad. - Instituciones como la CFE, CONAGUA, SERMANAT, INECOL, INEGI, entre otras.
<p>Heurísticos</p> <p>Habilidad para ubicar conceptos junto con las variables en un contexto teórico.</p> <p>Habilidad y destreza para integrar material, así como resultados, que sean de</p>	



<p>importancia hidrometeorológica.</p> <p>Habilidades básicas de abstracción.</p> <p>Habilidades de autoaprendizaje.</p> <p>Lectura crítica.</p> <p>Observación.</p> <p>Planteamiento de hipótesis.</p>
<p>Axiológicos</p> <p>Apertura a la crítica y autocrítica científica.</p> <p>Aprendizaje de por vida.</p> <p>Autonomía.</p>

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
Organizar la base de datos de precipitación (tormentas).	<ul style="list-style-type: none"> - CLICOM, 2010. Sistema para el manejo automático de bases de datos climatológicos en computadoras personales. - Servicio Meteorológico Nacional http://smn.cna.gob.mx/climatologia/climatologia.html http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/normales.html - Boletín Hidrometeorológico de la Comisión Federal de Electricidad. - Instituciones como la CFE, CONAGUA, SERMANAT, INECOL, INEGI, entre otras.

Desempeño 1.2

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de mapas digitales, ortofotos - INEGI http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/ http://mapserver.inegi.org.mx/map/visortoDx/visor.html?c=1086 - CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/



<p>Heurísticos Habilidad para generalizar principios físicos. Habilidad para identificar fases inductivas y deductivas. Habilidad y destreza para integrar material, así como resultados, que sean de importancia hidrometeorológica. Habilidades básicas de abstracción. Habilidades de autoaprendizaje. Lectura crítica. Observación. Planteamiento de hipótesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instituciones como la CFE, CONAGUA, SERMANAT, INECOL, entre otras. - Software especializados como ArcGis, Autocad, Google Earth. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/
<p>Axiológicos Confianza. Creatividad. Curiosidad. Disciplina. Disposición para el intercambio e interacción de ideas. Perseverancia. Respeto. Responsabilidad. Seguridad. Tenacidad.</p>	

<p>Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...</p>	<p>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i></p>
<p>El alumno realizará la búsqueda de una zona de estudio de su interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Piedra, L., 2013. Metodología para la extracción automática de cuencas y elaboración de un mapa de salida con isoyetas en arcgis 10.1. Memoria Técnica que para obtener el Título de: Licenciada en Ciencias Atmosféricas. Universidad Veracruzana. 62hp.
<p>El alumno delimitará una cuenca hidrológica de su zona de estudio.</p>	

<p>Prácticas: recomendación de prácticas</p>	<p>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i></p>
<p>Buscar una zona de estudio para la aplicación del modelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de mapas digitales, ortofotos. - INEGI http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/ y



<p>Iluvia-escurrimiento</p> <p>Delimitar una cuenca hidrológica.</p> <p>Apoyarse en ejemplos de cuencas hidrológicas delimitadas existentes.</p>	<p>http://mapserver.inegi.org.mx/map/visortoDx/visor.html?c=1086</p> <ul style="list-style-type: none"> - CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ - Instituciones como la CFE, CONAGUA, SERMANAT, INECOL, , entre otras. - Software especializados como ArcGis, Autocad, Google Earth. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/
--	--

Desempeño 1.3

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - Software especializados como ArcGis, Statistica, Surfer y Microsoft office. - Imágenes de mapas digitales, ortofotos. - INEGI http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/ y http://mapserver.inegi.org.mx/map/visortoDx/visor.html?c=1086 - CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ - Instituciones como la CFE, CONAGUA, SERMANAT, INECOL, , entre otras. - Software especializados como ArcGis, Autocad, Google Earth. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/
<p>Heurísticos</p> <p>Búsqueda de información bibliográfica.</p> <p>Comparación.</p> <p>Comprensión y expresión oral y escrita.</p> <p>Construcción de soluciones alternativas.</p> <p>Deducción de información.</p> <p>Habilidad y destreza para integrar material, así como resultados, que sean de importancia hidrometeorológica.</p> <p>Habilidades básicas de abstracción.</p> <p>Habilidades de autoaprendizaje.</p> <p>Lectura crítica.</p> <p>Observación.</p>	
<p>Axiológicos</p> <p>Disposición para el intercambio e interacción de ideas.</p> <p>Disposición para la interacción e intercambio de la información.</p> <p>Ética.</p>	



<p>Franqueza. Honestidad. Honradez. Imaginación. Iniciativa. Interés por desarrollar la capacidad de autoaprendizaje significativo. Interés por la colaboración multidisciplinaria.</p>	
---	--

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (Referir la parte específica)
<p>El alumno realizará con los datos obtenidos de precipitación y el mapa digital georeferenciado, un gráfico de isolíneas de precipitación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Piedra, L., 2013. Metodología para la extracción automática de cuencas y elaboración de un mapa de salida con isoyetas en arcgis 10.1. Memoria Técnica que para obtener el Título de: Licenciada en Ciencias Atmosféricas. Universidad Veracruzana. 62hp.
<p>El alumno realizará hietogramas, con los datos de precipitación.</p>	

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (Referir la parte específica)
<p>Ejemplos de gráficos de isoyetas.</p> <p>Apoyo del asesor para el manejo del software Surfer y ArcGis.</p> <p>Apoyo del asesor para aclaración de dudas técnicas y computacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Software especializados como ArcGis, Statistica, Surfer y Microsoft office. - Imágenes de mapas digitales, ortofotos. - INEGI http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/ y http://mapserver.inegi.org.mx/map/visortoDx/visor.html?c=1086 - CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ - Instituciones como la CFE, CONAGUA, SERMANAT, INECOL, entre otras.
<p>Ejemplos del comportamiento de la precipitación en el tiempo.</p> <p>Apoyo del asesor para el manejo del software Statistica.</p> <p>Apoyo del asesor para aclaración de dudas técnicas y computacionales</p>	



Desempeño 2.1

<p>Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño</p>	<p>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i></p>
<p>Teóricos 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1994. Hidrología Aplicada. Mac-Graw-Hill, Colombia, 584p. - Ponce, V. M. 1989. Engineering Hydrology, Principles and Practices. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 640p. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User’s Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/ - Hydrologic Engineering Center http://www.hec.usace.army.mil/
<p>Heurísticos Búsqueda de información bibliográfica. Comparación. Comprensión y expresión oral y escrita. Construcción de soluciones alternativas. Deducción de información. Habilidad y destreza para integrar material, así como resultados, que sean de importancia hidrometeorológica. Habilidades básicas de abstracción. Habilidades de autoaprendizaje. Lectura crítica. Observación.</p>	
<p>Axiológicos Disposición para el intercambio e interacción de ideas. Disposición para la interacción e intercambio de la información. Ética. Franqueza. Honestidad. Honradez. Imaginación. Iniciativa. Interés por desarrollar la capacidad de autoaprendizaje significativo. Interés por la colaboración</p>	



multidisciplinaria.

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Apoyo en asesoría para comprender mejor los métodos y modelos.</p> <p>Apoyo del asesor para aclaración de dudas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1994. Hidrología Aplicada. Mac-Graw-Hill, Colombia, 584p. - Ponce, V. M. 1989. Engineering Hydrology, Principles and Practices. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 640p. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/ - Hydrologic Engineering Center http://www.hec.usace.army.mil/

Desempeño 2.2

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs.
<p>Heurísticos</p> <p>Análisis de información. Análisis y crítica de textos en forma oral y/o por escrito. Aplicación de estrategias de comunicación. Argumentación. Asociación de ideas y</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/ - Hydrologic Engineering Center http://www.hec.usace.army.mil/



<p>autoaprendizaje. Búsqueda de información bibliográfica. Comprensión y expresión oral y escrita. Lectura crítica. Observación.</p>	
<p>Axiológicos Apertura a la crítica y autocrítica científica. Aprendizaje de por vida. Autonomía. Autoreflexión y colaboración. Avenimiento con discernimiento lógico y racional. Confianza. Creatividad. Curiosidad. Disciplina. Disposición para el intercambio e interacción de ideas. Disposición para la interacción e intercambio de la información.</p>	

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (Referir la parte específica)
El estudiante analizará las últimas modificaciones que presenta el modelo HEC-HMS.	<ul style="list-style-type: none"> - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs.
El alumno comprenderá la lectura del manual técnico y manual del usuario del modelo HEC-HMS.	

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (Referir la parte específica)
Ejemplos de las aplicaciones y alcances del modelo semidistribuido HEC-HMS.	<ul style="list-style-type: none"> - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic
Apoyo en asesoría para la	



<p>actualización del software.</p> <p>Apoyo del asesor para aclaración de dudas.</p>	<p>Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/ - Hydrologic Engineering Center http://www.hec.usace.army.mil/
<p>Ejemplos de las aplicaciones modelo semidistribuido HEC-HMS con datos ficticios.</p>	
<p>Apoyo en asesoría para la actualización del software.</p> <p>Apoyo del asesor para aclaración de dudas.</p>	

Desempeño 2.3

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso del internet de cualquier página electrónica para conseguir manuales y tutoriales del manejo correcto del software. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic.
<p>Heurísticos</p> <p>Análisis de información. Análisis y crítica de textos en forma oral y/o por escrito. Argumentación. Búsqueda de información bibliográfica. Comprensión y expresión oral y escrita. Deducción de información. Generación de ideas. Lectura crítica. Observación.</p>	
<p>Axiológicos</p> <p>Confianza. Creatividad. Curiosidad. Disciplina. Disposición para el intercambio e interacción de ideas. Disposición para la interacción e intercambio de la información.</p>	



<p>Ética. Franqueza. Honestidad. Honradez. Imaginación. Iniciativa. Interés por desarrollar la capacidad de autoaprendizaje significativo. Interés por la colaboración multidisciplinaria.</p>	
---	--

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
El alumno realizará mapas de tipo de uso de suelo en la cuenca hidrológica, para obtener el Número de Curva representativo de la zona	<ul style="list-style-type: none"> - Uso del internet de cualquier página electrónica para conseguir manuales y tutoriales del manejo correcto del software. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic.
El alumno realizará la estimación de la pendiente de la cuenca, así como su también el tiempo de concentración.	
El estudiante seleccionará uno de los diversos métodos teóricos del modelo HEC-HMS.	
El alumno compilará y ejecutará cada una de las tormentas severas que eligió.	

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
Ejemplos del manejo de mapas georeferenciados en el software ArcGis.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso del internet de cualquier página electrónica para conseguir manuales y tutoriales del manejo correcto del software. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC , USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic.
Ejemplos de cartas edafológicas de la zona de interés.	
Ejemplo de la proceso del Número de Curva.	
Apoyo de asesoría de dudas y	



aclaraciones.	
Ejemplos de estimación de la pendiente de una cuenca hidrológica.	
Ejemplo de estimación del tiempo de concentración de una cuenca hidrológica.	
Apoyo de asesoría de dudas y aclaraciones.	
Ejemplos de métodos específicos para la ejecución del HEC-HMS.	
Apoyo de asesoría de dudas y aclaraciones.	
Apoyo de asesoría de dudas y aclaraciones.	

Desempeño 2.4

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i>
<p>Teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño hidrológico. 2. Tormentas de diseño. 3. Transito de avenidas en vasos y cauces. 4. Crecientes de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> - Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1994. Hidrología Aplicada. Mac-Graw-Hill, Colombia, 584p. - Ponce, V. M. 1989. Engineering Hydrology, Principles and Practices. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 640p. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/ - Hydrologic Engineering Center http://www.hec.usace.army.mil/
<p>Heurísticos</p> <p>Análisis de información. Análisis y crítica de textos en forma oral y/o por escrito. Aplicación de estrategias de comunicación. Habilidad para identificar fases inductivas y deductivas. Habilidad para plantear problemas de orden práctico. Habilidad para resolver un problema teórico. Habilidad para ubicar conceptos junto con las variables en un contexto teórico.</p>	



Universidad Veracruzana

<p>Habilidades de autoaprendizaje. Lectura crítica. Observación. Planteamiento de hipótesis.</p>	
<p>Axiológicos Apertura a la crítica y autocrítica científica. Aprendizaje de por vida. Autonomía. Reflexión y colaboración. Avenimiento con discernimiento lógico y racional. Confianza. Creatividad. Curiosidad. Responsabilidad. Seguridad. Tenacidad.</p>	

<p>Prácticas: recomendación de prácticas</p>	<p>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA <i>(Referir la parte específica)</i></p>
<p>Ejemplo de la presentación de un artículo de divulgación científica.</p> <p>Apoyo de asesoría de dudas y aclaraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1994. Hidrología Aplicada. Mac-Graw-Hill, Colombia, 584p. - Ponce, V. M. 1989. Engineering Hydrology, Principles and Practices. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 640p. - Scharffenberg, W. A. and F. Matthew, J. 2008. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual (Version 3.2). CPD-74A. 441 G St., NW, Washington, DC, HQ U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA. 228p. - U.S. Army Corps of Engineers, 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System Technical Reference Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, CA, 149 págs. - Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana http://www.uv.mx/bvirtual/ - Revista Atmósfera http://www.atmosfera.unam.mx/ - Journal of Hydraulic Engineering http://ascelibrary.org/hyo/ - Hydrologic Engineering Center http://www.hec.usace.army.mil/



6.3 Evaluación por evidencias de cada desempeño (vincular a cada desempeño descrito)

Desempeño 1.1

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Participación en las asesorías.	- Coherencia en ideas
Base de datos (Tormentas severas) digital	- Metodología bien detallada y fundamentada. - Teoría e información detallada y fundamentada. - Sin errores ortográficos. - Entrega Puntual

Desempeño 1.2

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Mapa digital georeferenciado con ubicación de la zona de estudio.	- Mapas georeferenciados y delimitados. - Dominio en proyecciones de mapas. - Entrega Puntual
Mapa digital georeferenciado con ubicación de la zona de estudio y la delimitación de la una cuenca y/o subcuenca hidrológica.	

Desempeño 1.3

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Archivo digital que incluya los gráficos de las isoyetas.	- Metodología bien detallada y fundamentada. - Teoría e información detallada y fundamentada.
Archivo digital que incluya los gráficos de barras.	- Sin errores ortográficos. - Entrega Puntual

Desempeño 2.1

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Participación en las asesorías	- Motivación en la participación de la asesoría. - Coherencia en ideas



Desempeño 2.2

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Participación en las asesorías.	<ul style="list-style-type: none">- Motivación en la participación de la asesoría.- Coherencia en ideas
Reporte escrito de las modificaciones recientes del modelo HEC-HMS.	<ul style="list-style-type: none">- Metodología bien detallada y fundamentada.- Teoría e información detallada y fundamentada.- Sin errores ortográficos.- Entrega Puntual.

Desempeño 2.3

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Mapa digitalizado en ArcGis y físico de la zona de estudio.	<ul style="list-style-type: none">- Mapas georeferenciados y delimitados.- Dominio en proyecciones de mapas.- Entrega Puntual.
Reporte descriptivo.	<ul style="list-style-type: none">- Metodología bien detallada y fundamentada.- Teoría e información detallada y fundamentada.- Sin errores ortográficos.- Entrega Puntual.
Documento donde señale una descripción o defensa del método empleado.	<ul style="list-style-type: none">- Metodología bien detallada y fundamentada.- Teoría e información detallada y fundamentada.- Sin errores ortográficos.- Entrega Puntual.
Reporte comparativo de gráficas con datos observados y estimados.	<ul style="list-style-type: none">- Metodología bien detallada y fundamentada.- Teoría e información detallada y fundamentada.- Sin errores ortográficos.- Entrega Puntual.

Desempeño 2.4

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Informe Técnico Final	<ul style="list-style-type: none">- Suficiencia.- Metodología correctamente bien aplicada.- Teoría e información detallada y fundamentada.- Resultados claros y bien aplicados.- Referencias bibliográficas bien estructuradas.- Sin ortográficos en la redacción.



7 ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE

- Búsqueda de información relacionada con la Hidrología.
- Lectura y comprensión de textos técnico-científicos.
- Análisis y discusión de problemas relacionados con la Hidrología.
- Solución en grupo e individual de problemas propuestos en la bibliografía recomendada.
- Exposición de motivos y metas en el planteamiento de problemas.

7.1 Modalidad presencial con apoyo de TIC

- Búsqueda de información relacionada con la Hidrología.
- Lectura y comprensión de textos técnico-científicos. Análisis y discusión de problemas relacionados con la Hidrología.
- Solución en grupo e individual de problemas propuestos en la bibliografía recomendada.
- Exposición de motivos y metas en el planteamiento de problemas.

7.2 Modalidad semipresencial con apoyo de TIC

- Tareas extraclase.
- Enseñanzas tutoriales.
- Aprendizaje basado en problemas reales relacionados con la hidrología.

7.3 Modalidad virtual

Plataforma Eminus

8 RECOMENDACIONES GENERALES

8.1 RECOMENDACIÓN DE CONTEXTOS PROFESIONALES PARA LA EE

8.2 RECOMENDACIÓN DE COLABORACIÓN CON OTRAS ACADEMIAS, Y CUERPOS ACADÉMICOS/LGAC PARA PROYECTOS DISCIPLINARES E INTERDISCIPLINARES

Cuerpo Académico: Hidroclimatología.



8.3 RECOMENDACIÓN DE PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN EN CONGRUENCIA CON LOS DESEMPEÑOS, SUS EVIDENCIAS Y LOS CRITERIOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS.

Situación 1. Recopilar información pluviométrica para una zona de estudio, utilizando bases de datos climatológicos digitalizados.		
Desempeños	Productos	Porcentaje
1.1. Desarrollar la capacidad de búsqueda sobre la precipitación en bases de datos climatológicos.	Base de datos (Tormentas severas) en un archivo en una hoja de cálculo.	5%
1.2. Limitar una cuenca hidrológica para la zona de estudio.	Mapa digital georeferenciado con ubicación de la zona de estudio. Mapa digital georeferenciado con ubicación de la zona de estudio y la delimitación de la una cuenca y/o subcuenca hidrológica	10%
1.3. Elaborar hietogramas y gráficos de isolíneas de precipitación en un mapa de la zona de estudio.	Archivo digital que incluya los gráficos de las isoyetas. Archivo digital que incluya los gráficos de barras.	10%
Situación 2. Conocer y analizar el escurrimiento generado por una tormenta severa, el cual puede ser estimado por un modelo semidistribuido HEC-HMS, con ayuda de un software explícito.		
Desempeño	Productos	Porcentaje
2.1. Identificar los métodos y modelos que se emplean en el campo de la hidrología en el estudio de la relación lluvia-escurrimiento.	N/A	N/A
2.2. Investigar las actualizaciones disponibles del software para su correcta aplicación.	Reporte escrito de las modificaciones recientes del modelo HEC-HMS.	10%
2.3. Realizar diversas ejecuciones del software para su ajuste inicial.	Mapa digitalizado en ArcGis y físico de la zona de estudio.	5%



	Reporte descriptivo. Documento donde señale una descripción o defensa del método empleado. Reporte comparativo de gráficas con datos observados y estimados.	
2.4. Redactar informe técnico final.	Documento impreso que contenga Introducción, Antecedentes, Descripción de la Zona de Estudio, Metodología, Resultados, Conclusiones y Referencias Bibliográficas.	50%
Asistencia mayor igual al 90%		5%
Participación		5%
Evaluación total		100%