

Modelación hidráulica con HEC-RAS

Presentación del Curso

<https://github.com/juanrodace/J.HRAS>

Presentación del curso	2
Objetivo	2
Dirigido a	2
Metodología	2
Requisitos académicos	3
Requisitos académicos	3
Duración	3
Contenido	4
1. Introducción y fundamentos generales	4
1.1. Bienvenida, introducción general y objetivos	4
1.2. Conceptos básicos de flujo a superficie libre	4
1.3. Estudio hidráulico y modelación	4
1.4. Condiciones de frontera y calibración de un modelo	4
1.5. Aplicación HEC-RAS y tipos de análisis	4
2. Modelación hidráulica básica	4
2.1. Cargue y validación geométrica básica	4
2.2. Definición de condiciones hidráulicas	4
2.3. Simulación en régimen permanente 1D	4
2.4. Simulación en régimen no permanente 1D	4
2.5. Cargue de información topográfica	4
2.6. Visualización de resultados	4
2.7. Errores y avisos comunes	4
3. Modelación con opciones avanzadas	4
3.1. Definición de coeficiente Manning a partir de coberturas	4
3.2. Tramos con confluencias	4
3.3. Incorporación de estructuras hidráulicas	4
3.4. Uso de diques en la modelación	4
3.5. Cálculo de la socavación general y local	4
4. Modelación de flujo bidimensional	4
4.1. Herramienta RAS Mapper	5
4.2. Procesamiento del MDT	5
4.3. Cargue de la geometría y definición de la malla	5
4.4. Condiciones hidráulicas iniciales y de frontera	5
4.5. Simulaciones de flujo bidimensional	5
4.6. Visualización y generación de mapas de inundación	5
4.7. Obras hidráulicas en modelaciones bidimensionales	5
Convenciones en este documento	5
Referencias	5

Presentación del curso

La modelación hidráulica consiste en el desarrollo de un modelo que pretende reproducir determinados fenómenos, estados o procesos relacionados con el flujo del agua. Los resultados obtenidos tras los análisis realizados con estos modelos se emplean en el ámbito de la ingeniería civil para tratar diferentes aspectos, como pueden ser los relacionados con la transporte y distribución del agua, intervención de cauces, desarrollo de estructuras o vías, hidráulica fluvial entre otros. Este tipo de estudios se han llevado a cabo a lo largo de la ingeniería en un principio con modelos matemáticos manuales, ahora se han venido desarrollando y mejorando diferentes herramientas computacionales que simulan el comportamiento de dichas corrientes para disminuir el tiempo de ejecución de estas labores y también para mejorar la calidad de los cálculos y así tomar mejores decisiones. HEC-RAS es quizás una de las herramientas más aprobadas y utilizadas desde el punto de vista práctico, ya que además de contar con modelos 1D/2D, tiene la ventaja de ser un software de libre acceso, volviéndolo muy accesible por los diferentes usuarios a través de todo el mundo.

La Escuela Colombiana de Ingeniería ofrece este curso-virtual de **educación continuada** por medio del cual se ofrece la formación necesaria para realizar estos modelos de canales artificiales y/o cauces naturales empleando el programa de HEC-RAS desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC) del US Army Corps of Engineers (USACE). Este software permite realizar modelos de flujo a superficie libre en condición permanente y no permanente, unidimensional y bidimensional, inclusión de obras hidráulicas, gestión del riesgo, determinación de áreas de inundación, modelos con transporte de sedimentos y socavación y modelado de calidad.

Objetivo

Es este curso aprenderá a conocimientos mínimos acerca de la modelación hidráulica y aquellos necesarios para el manejo del software de simulación hidráulica HEC-RAS tanto unidimensional como bidimensional en condición de flujo permanente y no permanente, de forma que sea capaz de aplicarlo en la resolución de casos prácticos relacionados con la ingeniería fluvial y de canales abiertos a nivel local, regional y global.

Dirigido a

Entidades públicas, empresas prestadoras de servicios, autoridades ambientales, privados, profesionales y/o estudiantes en Ingeniería Civil, Ingeniería Sanitaria y Ambiental, personal que labore áreas de consultoría en la Gestión del Riesgo, en el sector de agua y obras hidráulicas y el modelamiento de inundaciones como herramienta de planificación para el ordenamiento del territorio.

Metodología

El curso virtual tendrá un enfoque teórico-práctico. La parte teórica comprende videos y presentaciones de forma tal que se abarcan con rigor y reflexión los conceptos básicos y fundamentales sobre HEC-RAS; y como parte del componente práctico, se desarrollarán ejemplos de modelación y ejecuciones del modelo.

- Se revisan los procesos de métodos básicos de creación de modelos hidráulicos, incluyendo en cada tema ejercicios resueltos paso a paso. Tanto los fundamentos como las prácticas con HEC-RAS están explicados en documentos de texto, presentaciones, y videotutoriales, planificados con una complejidad progresiva.
- El material multimedia está disponible en un repositorio GitHub con **videos asociados a la plataforma Stream de Microsoft Office 365**, al que cada alumno puede acceder libremente.
- El aprendizaje es remoto, y por lo tanto resulta compatible con su actividad diaria: el alumno hace el curso a su ritmo, siguiendo su mejor horario.

- Se planifica el temario a lo largo de 8 semanas, incluyendo unas tareas con HEC-RAS para evaluar el aprovechamiento de este. Las consultas pueden formularse **vía correo electrónico o mensaje en plataforma de Microsoft Teams** y serán respondidas. El alumno podrá ver vídeos de cómo se resuelven las prácticas, y dispondrá de las tareas resueltas al final del curso.

Requisitos académicos

- Ser estudiante o profesional en ingeniería civil, ambiental, sanitario o carreras afines.
- Nociones básicas en propiedades de los fluidos y su transporte.
- Nociones básicas en sistemas de información geográfica (SIG).

Requisitos académicos

- Computador con Microsoft® Windows 98/NT/2000/XP/Vista/7/8/8.1/10, audio y video.
- Contar con conexión a internet.
- Software de modelación hidráulica HEC-RAS v.6.2.
- **QGIS v.3.10.1**
- **Plugin Qgis2RAS**

Contenido resumido y duración

Actividad	Duración	Fecha de disponibilidad
1. Introducción y fundamentos generales	90 min	12.08.2022
1.1. Bienvenida, introducción general y objetivos	10 min	15.07.2022
1.2. Conceptos básicos de flujo a superficie libre	20 min	22.07.2022
1.3. Estudio hidráulico y modelación	20 min	29.07.2022
1.4. Condiciones de frontera y calibración de un modelo	20 min	05.08.2022
1.5. Aplicación HEC-RAS y tipos de análisis	20 min	12.08.2022
2. Modelación hidráulica básica	135 min	
2.1. Cargue y validación geométrica básica	30 min	
2.2. Definición de condiciones hidráulicas	20 min	
2.3. Simulación en régimen permanente 1D	15 min	
2.4. Simulación en régimen no permanente 1D	15 min	
2.5. Cargue de información topográfica	30 min	
2.6. Visualización de resultados	15 min	
2.7. Errores y avisos comunes	10 min	
3. Modelación con opciones avanzadas	150 min	
3.1. Definición de coeficiente Manning a partir de coberturas	20 min	
3.2. Tramos con confluencias	20 min	
3.3. Incorporación de estructuras hidráulicas	60 min	
3.4. Uso de diques en la modelación	20 min	
3.5. Cálculo de la socavación general y local	30 min	
4. Modelación de flujo bidimensional	180 min	
4.1. Herramienta RAS Mapper	20 min	
4.2. Procesamiento del MDT	20 min	
4.3. Cargue de la geometría y definición de la malla	40 min	
4.4. Condiciones hidráulicas iniciales y de frontera	20 min	
4.5. Simulaciones de flujo bidimensional	30 min	
4.6. Visualización y generación de mapas de inundación	20 min	
4.7. Obras hidráulicas en modelaciones bidimensionales	30 min	

Contenido ampliado

1. Introducción y fundamentos generales

1.1. Bienvenida, introducción general y objetivos

En esta primera actividad se presenta una introducción general al curso y se definen los objetivos generales a desarrollar durante las clases y talleres del curso.

1.2. Conceptos básicos de flujo a superficie libre

Explicación general de conceptos requeridos para entender el flujo a superficie libre, en condición permanente y no permanente.

1.3. Estudio hidráulico y modelación

En esta clase....

1.4. Condiciones de frontera y calibración de un modelo

En esta clase....

1.5. Aplicación HEC-RAS y tipos de análisis

En esta clase....

2. Modelación hidráulica básica

2.1. Cargue y validación geométrica básica

2.2. Definición de condiciones hidráulicas

2.3. Simulación en régimen permanente 1D

2.4. Simulación en régimen no permanente 1D

2.5. Cargue de información topográfica

2.6. Visualización de resultados

2.7. Errores y avisos comunes

3. Modelación con opciones avanzadas

3.1. Definición de coeficiente Manning a partir de coberturas

3.2. Tramos con confluencias

3.3. Incorporación de estructuras hidráulicas

3.4. Uso de diques en la modelación

3.5. Cálculo de la socavación general y local

4. Modelación de flujo bidimensional

- 4.1. Herramienta RAS Mapper
- 4.2. Procesamiento del MDT
- 4.3. Cargue de la geometría y definición de la malla
- 4.4. Condiciones hidráulicas iniciales y de frontera
- 4.5. Simulaciones de flujo bidimensional
- 4.6. Visualización y generación de mapas de inundación
- 4.7. Obras hidráulicas en modelaciones bidimensionales

Convenciones en este documento

[v] Clase en video.

Referencias

- ✓ HEC-RAS User's Manual. US Army Corps of Engineers.
<https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasum/latest>
- ✓ HEC-RAS 2D User's Manual. US Army Corps of Engineers.
<https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/r2dum/latest>
- ✓ HEC-RAS Documentation. US Army Corps of Engineers. <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs>
- ✓

Gestor	Nombre	Fecha (aaaa.mm.dd)
Elaboró	Juan David Rodríguez Acevedo juan.rodriguez@escuelaing.edu.co Centro de Estudios Hidráulicos Profesor instructor	2022.07.01
Revisó		
Aprobó	Héctor Alfonso Rodríguez Díaz alfonso.rodriguez@escuelaing.edu.co Centro de Estudios Hidráulicos Director	