

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN HIDROLÓGICA



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. INTRODUCCIÓN:

Los Sistemas de Información Geográfica son una de las herramientas clave en la gestión territorial y los trabajos vinculados al medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. Permiten gestionar diferentes aspectos directos de la geografía (relieves, límites administrativos, trazados de ríos y carreteras, espacios naturales protegidos, distribución de recursos naturales, etc.) o aspectos indirectos ocultos bajo otros aspectos clave (pendientes, volúmenes, aptitudes, optimización de recorridos, esfuerzos, etc.)

Los Sistemas de Información Geográfica se han posicionado como la herramienta fundamental y prioritaria dentro de la gestión del territorio teniendo aplicaciones en infinidad de campos como las Evaluaciones de Impacto Ambiental, la modelización de sucesos o acontecimientos naturales, modelización de nichos ecológicos, localización de enclaves estratégicos, evaluación de riesgos, etc. Es por ello que los SIG se imponen, como una herramienta imprescindible, dentro del ámbito laboral de cualquier técnico destinado a la gestión territorial en cualquiera de sus ámbitos temáticos (marketing, medio ambiente, sociología, toxicología...)

A través de este ciclo formativo aprenderás a manejar uno de los Sistemas de Información Geográfica más extendidos y pioneros utilizados en la gestión territorial: **ArcGIS**. Esta formación te aportará conocimiento suficiente para comenzar a manejar aplicaciones como **ArcMap**, **ArcCatalog** o **ArcToolBox**, analizar cartografía ambiental y elaborar tus propias capas vectoriales y ráster para desarrollar cualquier proyecto técnico, independientemente de su temática. Así, por ejemplo, a través de capas vectoriales de tipo línea podremos desarrollar redes de drenaje, a través de capas vectoriales de tipo polígono podremos definir los límites de masas de agua, o a través de archivos ráster podremos analizar la dirección que podrá adquirir un curso de agua sobre la superficie terrestre.

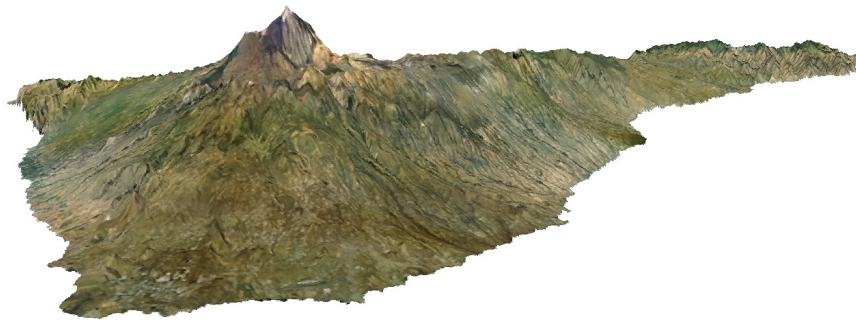
Durante el desarrollo de este bloque se incide en el uso y manejo de ArcMap como principal aplicación destinada a la edición y representación de archivos cartográficos planos. De igual

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

forma, se profundiza en los diferentes formatos de archivos cartográficos, entre ellos los archivos vectoriales, modelos digitales de terreno, archivos TIN, geodatabases, etc. A través de recursos como las Infraestructuras de Datos Espaciales podrás descubrir un mundo de archivos cartográficos oficiales provenientes de las Administraciones Públicas con los que complementar tu cartografía o servirte de datos ya elaborados y validados por organismos públicos. Profundizarás en ejemplos de edición y desarrollo cartográfico de archivos vinculadas con temática ambiental y elaborarás los mapas temáticos finales destinados a ilustrar los resultados y representaciones de los análisis cartográficos.

Dentro de los SIG, los Modelos Digitales de Terreno son uno de los aspectos más interesantes desde el punto de vista del análisis y la representación gráfica, pues describen aspectos geográficos de manera cuantitativa (altitudes, probabilidades, temperaturas, distancias...) o cualitativa (zonas aptas y no aptas, zonificaciones territoriales, ítems geográficos...)

La información contenida dentro de los Modelos Digitales de Terreno permite obtener otra información secundaria gracias a la explotación de datos y análisis de archivos primarios. Así, por ejemplo, un sencillo mapa de altitudes puede ser analizado para ofrecernos información adicional como pendientes, trazados de mínimo coste, creación de redes hidrográficas, cálculo de volúmenes o mapas de erosión entre otros. El potencial de los Sistemas de Información Geográfica hace que, partiendo de escasos datos y archivos, podamos generar secundariamente una amplia red de datos con objeto de realzar información oculta en los Modelos Digitales de Terreno.



La explotación de este tipo de archivos puede ayudarnos a modelizar, en 3D, aspectos específicos de la geografía, evaluar zonas estratégicas, desarrollar mapas de aptitud, generar redes hidrológicas, modelizar avenidas o crear redes de comunicación entre otras muchas opciones cartográficas. Por ello, a través del presente ciclo formativo aprenderás a manejar la base de los archivos ráster en ArMap y visualizarlos en 3D mediante herramientas como **ArcScene**. Por medio de ArcMap podrás representar y simbolizar los modelos digitales en 2D. Realizarás un amplio recorrido sobre las herramientas necesarias para generar Modelos Digitales de Elevación y Terreno y explotar su información espacial con el fin de evaluar aspectos que esconde el medio físico, natural y antrópico. El potencial de herramientas, como **Spatial Analyst** o **3D Analyst**, incluidas en ArcToolBox, te permitirá realizar actividades de reclasificación, álgebra de mapas, o evaluar aspectos de la morfología terrestre como la orientación de laderas, pendientes o proximidad espacial entre

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

elementos. Gracias a este tipo de análisis podremos evaluar aspectos físicos de la superficie terrestre con objeto de identificar zonas inundables o jugar con archivos ráster que modelicen la superficie territorial que quedará anegada por las aguas de una crecida.

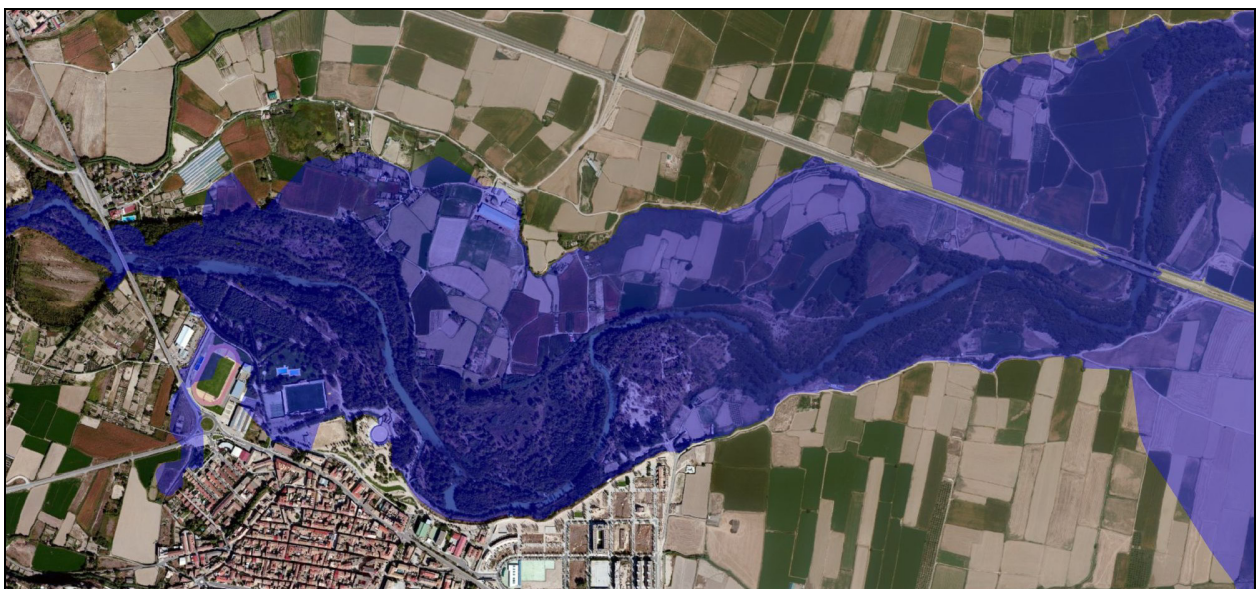
2. ESPECIALIDAD EN GESTIÓN HIDROLÓGICA:

La gestión de recursos naturales como el agua, es una temática de trabajo cartográfico interesante ya que permite combinar diferentes temáticas que interaccionan sobre la temática principal del agua. De esta forma podemos llevar a cabo análisis propios de la temática hidrológica o combinarlos con otras temáticas asociadas como puedan ser las dispersiones de contaminantes, distribución de especies invasoras asociadas a zonas de ribera, gestión de desastres naturales, identificación de puntos de vigilancia, etc.

Gran parte de los trabajos vinculados con la gestión hidrológica requieren del manejo de análisis de redes, pues los sistemas hidrológicos suponen una red perfectamente conectada, de ríos y canales, a través de los cuales se moviliza este recurso natural y en torno al cual acontecen diferentes fenómenos. Es por ello que, la implicación en este aspecto ambiental requiere de muchas destrezas y ser precisos a la hora de elaborar la cartografía digital.

A diferencia de otras temáticas ambientales, la gestión de recursos hidrológicos implica la especialización en un tema muy concreto, por lo que la aplicabilidad de las herramientas hidrológicas, como su nombre indica, se restringe únicamente a temas de agua. Pese a ello, la temática hidrológica, es una temática de especial relevancia debido a la importancia que supone sobre otras temáticas vinculadas. Algunas de estas temáticas pueden ser:

- Evaluaciones y afecciones de impactos sobre las masas de agua superficiales y subterráneas, desarrollando análisis de redes.
- Evaluación de la dispersión de contaminantes a través del agua de escorrentía.
- Análisis de distribución de Especies Exóticas Invasoras asociadas a zonas de ribera.
- Evaluación de fenómenos naturales como las inundaciones.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Este ciclo formativo te permitirá tener un primer contacto con la cartografía hidrológica base, pudiendo desarrollar y explotar, a partir de un sencillo Modelo Digital de Elevaciones, infinidad de elementos ráster y vectoriales como direcciones de flujo, límites de cuencas, cauces, puntos de drenaje, etc. A través de herramientas como **Arc Hydro Tools** podrás llevar a cabo análisis de redes con el fin de evaluar las afecciones producidas, en un punto, aguas arriba y aguas abajo. Otras herramientas como **HEC-RAS** y **HEC-GeoRAS** te permitirán llevar a cabo simulaciones de inundaciones o avenidas pudiendo identificar las zonas más susceptibles ante este tipo de catástrofes.

3. DESTREZAS Y REQUISITOS TÉCNICOS DE PARTIDA:

No es necesario tener conocimientos previos dentro del mundo de los SIG, aunque se requiere tener nociones básicas de ofimática y estar familiarizado con los principales formatos de archivos digitales así como el manejo de Internet.

Para realizar esta especialidad, es necesario disponer del software ArcGIS al comienzo del curso. No se suministran licencias de programas, ni se ofrece soporte informático sobre problemas técnicos de los ordenadores, sus conexiones a Internet o cualquier otra temática que no sea la estrictamente vinculada con el curso. Es posible utilizar cualquier versión de ArcGIS para el desarrollo formativo, aunque se recomienda disponer de versiones actualizadas con el fin de emplear herramientas que incorporen las últimas mejoras técnicas.

Se recomienda tener el ordenador en condiciones óptimas para el desarrollo del curso, teniendo actualizado el explorador de Internet (Explorer, Safari, Firefox, Google Chrome...), y disponiendo de los programas básicos y habituales dentro del manejo de Internet (Adobe PDF, WinZip, WinRar, Microsoft Office, Java, etc.). Para usuarios de Apple Macintosh existen vías de manejo de ArcGIS descritas a través del siguiente enlace aportado por ESRI:

<http://edcommunity.esri.com/software-and-data/mac-os-support>

Para los análisis de redes vinculados con especies de ambientes acuáticos es necesario disponer de la extensión **Arc Hydro Tools** en una versión compatible con la versión de ArcGIS. Es posible documentarse y descargarse versiones de la extensión Arc Hydro Tools a través de la siguiente URL oficial aportada por ESRI:

<http://blogs.esri.com/esri/arcgis/2011/10/12/arc-hydro-tools-version-2-0-are-now-available/>

Se recomienda la revisión de la versión de ArcGIS disponible para poder instalar la correspondiente versión de Arc Hydro Tools compatible con la versión de ArcGIS.

Para la modelización de avenidas es necesario disponer de la aplicación **HEC-RAS**, gratuita y disponible a través de la siguiente URL:

<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/downloads.aspx>



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Esta aplicación es ajena al software de ESRI y está destinada a importar la información generada en ArcMap para evaluar los datos de inundación. Junto a la aplicación HEC-RAS es necesario disponer de la extensión de ArcGIS **HEC-GeoRAS**. Esta extensión es gratuita y está disponible a través de la siguiente URL:

<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-georas/downloads.aspx>

La versión de HEC-GeoRAS deberá ser compatible con la versión de ArcGIS disponible en ese momento.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Para superar el curso es necesaria la participación activa del alumno en los foros y chats así como la realización las siguientes actividades de obligado cumplimiento:

1. Un ejercicio transversal vinculado al manejo y elaboración de mapas en ArcGIS.
2. Un ejercicio de especialidad de la temática.
3. Ejercicios prácticos vinculados con la generación de redes hidrológica, infraestructuras 3D y la modelización de una avenida.
4. Test de auto evaluación continua.

5. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS:

Para el desarrollo, y durante el transcurso del curso, se podrá a disposición del alumno los siguientes materiales y recursos formativos:

- Temario completo del curso en formato PDF.
- Cartografía de práctica para el desarrollo del curso.
- Ejercicios y soluciones vinculados al manejo de las herramientas básicas de SIG.
- Guía profesional de cursos y ciclos formativos en materia de cartografía para la formación en ramas laborales vinculados a los Sistemas de Información Geográfica.
- Cartografía temática oficial, en formato ráster y vectorial, para su práctica durante el curso.
- Bases de datos oficiales para su manejo y práctica durante el curso.
- Noticias vinculadas con los Sistemas de Información Geográfica.
- Artículos y publicaciones científicas vinculadas con la temática.
- Extensiones y herramientas gratuitas vinculadas con los Sistemas de Información Geográfica.
- Ofertas de trabajo.
- Vídeos documentales sobre la especialidad tratada.
- Foros.
- Chat.
- Tutorización por parte de un formador experto en la materia.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

6. SUBVENCIONES:

Infórmate, a través del correo formacion@geoinnova.org de los descuentos y subvenciones existentes en cada momento para este ciclo formativo.

7. PROFESORADO:

Profesor del curso: Roberto Matellanes Ferreras (Licenciado en Ciencias Ambientales)

Dirección: Luís Quesada Muelas (Licenciado en Geografía)

Coordinación: Elena Verdú Esteban (Licenciada en Ciencias Ambientales)

8. CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN:

Si deseas más información o tienes alguna consulta que realizar puedes emplear los siguientes medios:

Email: formacion@geoinnova.org

Teléfono: 960.964.241 (horario de atención telefónica: L-V 9h a 14h; M y J 16h a 19h)

9. TEMARIO:

BLOQUE TRANSVERSAL: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MODULO 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. ¿Qué son los Sistemas de Información Geográfica?

1.1. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica.

1.2. Historia de los Sistemas de Información Geográfica. Situación Española.

1.3. Componentes y características de un Sistema de Información Geográfica.

3. Ejemplos prácticos de aplicaciones SIG en el Medio Ambiente y la Ordenación del Territorio.

MODULO 2. LOS ARCHIVOS CARTOGRÁFICOS DE UN SIG

1. Archivos cartográficos empleados en los Sistemas de Información Geográfica.

1.1. Introducción.

1.2. Tipos de archivos cartográficos: modelo vectorial y modelo ráster.

1.5. Tablas y atributos. Relación entre elemento y registro.

MODULO 3. INTRODUCCIÓN A LAS APLICACIONES DE ARCGIS

1. Interfaz ArcGIS.

2. ArcGIS Desktop. Principales aplicaciones.

2.1. Manejo de ArcCatalog.

2.1.1. Zona de Barra de herramientas

2.1.2. Zona de Árbol de catálogo.

2.1.3. Zona de Vista de trabajo.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 2.3. Manejo de ArcToolBox.
- 2.2. Manejo de ArcMap.
 - 2.2.1. Zona de Barra de herramientas estándar.
 - 2.2.2. Zona de Barra de herramientas geográfica.
 - 2.2.3. Zona de Tabla de contenido.
 - 2.2.4. Zona de Vista de trabajo
 - 2.2.5. Zona de Barra de herramientas gráfica
 - 2.2.6 Relación entre elemento y registro.
- 3. El proyecto MXD.
- 5. Propiedades de las capas cartográficas.
- 6. Georreferenciación de datos espaciales.
 - 6.1. Sistemas de Referencia.
 - 6.2. Datum y elipsoides.
 - 6.3. Proyecciones.
 - 6.4. El sistema cartográfico Español.
 - 6.5. Zonificación geográfica: husos y mallas.
- 7. Creación de archivos cartográficos.
- 8. Asignación de proyecciones y reproyección de archivos cartográficos.
- 10. Simbología básica de archivos vectoriales y ráster.
- 11. Simbología cuantitativa y cualitativa de los archivos vectoriales.
 - 11.1. Valores únicos.
 - 11.2. Categorías.
 - 11.3. Cantidades.
 - 11.4. Gráficos.
 - 11.5. Múltiples atributos.
 - 11.6. Intervalos cuantitativos para la representación de datos.
- 12. Simbología cuantitativa de archivos ráster.

MODULO 4. EDICIÓN DE ATRIBUTOS Y DATOS ESPACIALES

- 1. Herramientas de edición de elementos.
 - 1.1. Creación y eliminación de polígonos.
 - 1.2. Cortes de polígonos.
 - 1.3. Unión entre polígonos.
 - 1.4. Redefinición de polígonos.
 - 1.5. Autocompletar polígonos.
 - 1.6. Creación y eliminación de líneas.
 - 1.7. Cortes de líneas.
 - 1.8. Modificación de líneas.
 - 1.9. Creación y eliminación de puntos.
 - 1.10. Creación de capas de puntos a través de coordenadas X e Y.
 - 1.11. Movilización de elementos cartográficos (puntos, líneas y polígonos).
 - 1.12. Digitalizaciones específicas de elementos.
 - 1.13. Otras herramientas de digitalización.
 - 1.14. Plantillas y gestión de directorios en la edición de archivos cartográficos.
- 3. Tablas: edición y relaciones. Explotación de información a través de las tablas.
 - 3.1. Edición de tablas.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 3.2. Relación entre tablas (Joins y Relates)
- 3.3. Explotación de la información.
- 3.4. Duplicación de información.
- 3.5. Extracción de caracteres.
- 3.6. Concatenación de elementos.
- 3.7. Sumas y restas.
- 3.8. Cálculos geométricos.
- 4. Herramientas de Geoprocesamiento.
 - 4.1. Dissolve.
 - 4.2. Merge.
 - 4.3. Clip.
 - 4.4. Intersect.
 - 4.5. Unión.

MODULO 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA INFORMACIÓN

- 1. Etiquetado de elementos.
- 2. Salida gráfica de mapas temáticos. Elaboración del Layout.

MODULO 6. ANÁLISIS ESPACIAL DE ARCHIVOS VECTORIALES

- 1. Análisis espacial de elementos entre capas.
 - 1.1. Intersects (intersectan)
 - 1.2. Are within a distance of (están dentro de una distancia de)
 - 1.3. Are within (están dentro)
 - 1.4. Completely contain (contienen completamente)
 - 1.5. Are Completely within (están completamente dentro)
 - 1.6. Have their centroid in (tiene su centroide en)
 - 1.7. Shares a line segment with (comparten un segmento de línea con)
 - 1.8. Touch the boundary of (tocan el límite de)
 - 1.9. Are identical to (son idénticos a)
 - 1.10. Are crossed by the outline of (son cruzados por el contorno de)
 - 1.11. Contains (contiene)
 - 1.12. Are contained by (están dentro)
 - 1.13. Ejemplos prácticos
- 2. Análisis espacial de elementos por atributos.
- 3. Relación de cercanías y análisis de proximidad.

MODULO 7. RECURSOS Y APLICACIONES CARTOGRÁFICAS

- 1. Servidores cartográficos WMS (Web Map Service)
 - 1.1. ¿Qué son los Servidores WMS?
 - 1.2. Carga de los WMS en ArcMap.
 - 1.3. Principales servidores WMS en la gestión ambiental y del territorio.
- 2. Infraestructuras de Datos Espaciales en España (IDEE)
 - 2.1. ¿Qué son las IDEE?
 - 2.2. Componentes de las Infraestructuras de Datos Espaciales.
 - 2.3. Directiva INSPIRE.
- 3. Recursos cartográficos de interés.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MODULO 8. ANÁLISIS DE TERRENO MEDIANTE ARCHIVOS 3D

1. Introducción a los archivos cartográficos 3D y Modelos Digitales de Terreno.
2. Manejo de ArcScene.
 - 2.1. Zona de Barra de herramientas estándar.
 - 2.2. Zona de Barra de herramientas geográfica.
 - 2.3. Zona de Tabla de contenido.
 - 2.4. Zona de Vista de trabajo.
 - 2.5. Moviéndonos por ArcScene.
3. Introducción al 3D Analyst.
4. Cotas y curvas de nivel y su implicación en los Modelos Digitales de Elevación.
5. Creación de archivos TIN a partir de archivos vectoriales.
 - 5.1. Creación de archivos TIN.
 - 5.2. Edición de archivos TIN.
6. Creación de Modelos Digitales de Elevación.
7. Edición y reclasificación de archivos ráster.
 - 7.1. Edición de archivos ráster.
 - 7.2. Reclasificación de archivos ráster.

BLOQUE ESPECIALIDAD: GESTIÓN HIDROLÓGICA

MODULO 1. INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA

1. Introducción. Conceptos básicos de Hidrología.
2. Hidrología y Sistemas de Información Geográfica.
3. Cartografía hidrológica en España. Demarcaciones hidrográficas e Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).
4. Conceptos y términos básicos en hidrología.

MODULO 2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO MEDIANTE ARCGIS

1. Desarrollo de un sistema de Cuencas de Drenaje.
 - 1.1. Obtención de cartografía básica. Límites de demarcación y MDE.
 - 1.2. Llenado de sumideros.
 - 1.3. Cálculo del mapa de Direcciones.
 - 1.4. Cálculo del mapa de Flujo de Acumulación.
 - 1.5. Creación de una red hidrológica de órdenes.
 - 1.6. Cálculo de Cuencas Tributarias.
 - 1.7. Determinación de cuencas afectadas por un vertido.
2. Análisis de erosión. Mapa de curvaturas.
3. Cálculo del perfil longitudinal del río.
4. Cálculo de peligrosidad de inundación en cuencas.
 - 4.1. Introducción.
 - 4.2. Mapa de pendientes.
 - 4.3. Mapa de precipitaciones.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 4.4. Mapa de curvatura.
- 4.5. Mapa de usos del suelo.
- 4.6. Mapa litológico.
- 4.7. Otros factores de riesgo.
- 4.8. Elaboración del mapa de riesgos.
- 5. Cálculo de precipitaciones.
- 6. Elaboración de isoyetas.

MODULO 3. ANÁLISIS HIDROLÓGICO MEDIANTE ARC HYDRO TOOLS

- 1. Análisis Hidrológico mediante Arc Hydro Tools.
 - 1.1. Instalación de Arc Hydro Tools.
 - 1.2. Introducción a Arc Hydro Tools.
 - 1.3. Corrección del MDE mediante Arc Hydro Tools.
 - 1.4. Creación del mapa de direcciones mediante Arc Hydro Tools.
 - 1.5. Creación del mapa de acumulación de flujo mediante Arc Hydro Tools.
 - 1.6. Creación de redes de drenaje y cuencas en formato ráster mediante Arc Hydro Tools.
 - 1.7. Creación de la red de drenaje y cuencas hidrológicas en formato vectorial mediante Arc Hydro Tools.
- 2. Almacenamiento de archivos cartográficos.
- 3. Análisis de redes hidrológicas.
 - 3.1. Análisis de puntos de salida o drenaje.
 - 3.2. Análisis de redes. Afección a cauces hidrográficos.
- 4. Desarrollo de un programa de vigilancia hidrológico.

MODULO 4. SIMULACIÓN 3D DE HUMEDALES E INFRAESTRUCTURAS

- 1. Modelizado 3D de las llanuras de inundación y humedales artificiales.
 - 1.1. Visualización de parámetros altitudinales del escenario.
 - 1.2. Creación y modelización del dique de contención.
 - 1.3. Cálculo del volumen de material a emplear para la construcción del dique.
 - 1.4. Representación 3D del dique de contención sobre el terreno.
 - 1.5. Cálculo de la superficie plana de la llanura de inundación.
 - 1.6. Cálculo de la llanura de inundación.
 - 1.7. Cálculo del volumen de agua del humedal artificial.
 - 1.8. Simulación 3D del humedal artificial.

MODULO 5. ANÁLISIS DE AVENIDAS MEDIANTE HEC-RAS Y HEC-GEORAS

- 1. Introducción. Metodología y consideraciones.
- 2. Instalación de HEC-GeoRAS.
- 3. Carga de la información base.
- 4. Creación del eje del cauce.
- 5. Creación de límites de orillas.
- 6. Creación de líneas de flujo.
- 7. Creación de secciones transversales al cauce.
- 8. Configuración de atributos de las secciones transversales.
- 9. Creación de infraestructuras transversales: puentes.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

10. Usos del suelo y valores de Manning.
11. Definición de zonas de flujo inefectivo.
12. Creación de elementos de obstrucción de flujo.
13. Exportación del proyecto de HEC-GeoRAS a HEC-RAS.
14. Instalación de HEC-RAS.
15. Introducción a HEC-RAS.
16. Edición de puentes.
17. Definición de condiciones de flujo.
18. Compilación de la información de HEC-RAS.
19. Simulación de la inundación.
20. Interpolación de secciones transversales.
21. Perfiles de velocidad de flujo.
22. Visualización de otras cualidades del proyecto.
23. Exportación de datos para visualizar la información en ArcGIS.
24. Importación de archivos de HEC-RAS en ArcMap.
25. Visualización de resultados en ArcMap.
26. Representación de la información en 3D.



