



# Plan de Estudios Máster GIS Online 2018 – 2019



## Máster GIS Online 2018 – 2019



### Máster GIS Online

Esri España cuenta con una plataforma de enseñanza virtual avalada por ya más de 10 años de experiencia. El sistema E-learning es un entorno global de aprendizaje que intenta flexibilizar la práctica docente y el aprendizaje presencial apoyándose en la utilización de nuevas tecnologías. Este sistema se basa en ideas clave desde la perspectiva de una educación abierta, flexible y cercana, basada en la potenciación de sistemas de autoaprendizaje y autorregulación del propio aprendizaje.

Por otra parte, a lo largo de estos años de experiencia, Esri España ha tenido un importante número de estudiantes que compaginaban sus estudios con su actividad profesional o sus circunstancias y responsabilidades personales. Ante estas circunstancias, el estudiante ha encontrado en la formación a distancia, y con ayuda de las plataformas virtuales, una forma de poder llevar a cabo sus aspiraciones formativas. De esta manera, el estudiante demanda cada vez más reformas en los procesos de aprendizaje y en la propia metodología utilizada por el profesorado, que le ayuden en su proceso formativo fuera del aula.

Dentro del propio ideario en su vertiente más social, se pretende que el estudiante pueda compatibilizar sus estudios con la vida familiar y laboral. O en el caso de circunstancias especiales, discapacidad, estudiantes propios en el extranjero o estudiantes de otros países en nuestro país, etc., que los estudiantes puedan acceder con mayor facilidad a los estudios de especialización. Por lo tanto, ofrecemos un modelo educativo que combina la enseñanza a distancia con el apoyo de los profesores-tutores a través de la plataforma virtual.

Ante esta demanda, creemos que es fundamental dar respuesta a las necesidades de estos estudiantes, para los que la enseñanza a distancia supone un enfoque más idóneo, flexible, atractivo y útil.

Esri España apuesta por la formación no presencial y pone a tu disposición una oferta de Máster en Sistemas de Información Geográfica con ArcGIS 100% Online. Un modelo de aprendizaje centrado en el alumno y basado en la flexibilidad, gestionando así tu propio tiempo y planificando tu ritmo de estudio.

Un entorno de trabajo y estudio virtual donde encontrarás los soportes que necesitas para aprovechar al máximo tus estudios.

Nuestra metodología te va a permitir compatibilizar tus estudios con tu vida profesional y personal, alcanzando así tus objetivos de formación. Contarás con una guía de aprendizaje que

te ayudará a planificar tus estudios y donde se detallará qué actividades debes realizar para superar el curso.



## Evaluación

Nuestro sistema de evaluación se basa principalmente en un modelo de evaluación continua. El campus virtual recoge tus actividades en el curso, lo que permite ver tu progreso en el logro de los objetivos. En algunos casos, puede ser necesario un examen final o un trabajo final que deberás realizar y entregar a través de la plataforma del máster. Todas estas actividades evaluables y exámenes planteados formarán parte de tu expediente académico.



## Calendario académico

Las clases darán comienzo en febrero y finalizarán en el mes de junio del año siguiente, teniendo una duración completa de 60 semanas.

Después de cada módulo lectivo, habrá una semana no lectiva para el repaso y resolución de dudas generales del módulo.

Se ha realizado una estimación de dedicación aproximada de 20-25 horas a la semana para el adecuado seguimiento del máster en tiempo y forma.



## Metodología

La plataforma virtual de Esri España es una ventana abierta a un mundo de posibilidades y será el entorno virtual donde te moverás con soltura y seguridad. Tendrás acceso a todos los materiales y recursos didácticos necesarios para que tu experiencia en Esri España resulte un éxito. Contarás con la ayuda de todo el equipo que te asesora y acompaña desde el primer momento que formas parte de Esri y dispondrás de espacios de intercambio y aprendizaje conjunto para estar en contacto permanente con tus compañeros de curso.

Estudiar nuestro Máster online te permite:

### ***Aprender en un entorno virtual***

Aprender a distancia es una forma cómoda de formarte. El alumno elige cuándo y cómo estudiar, a su ritmo. Esto se puede lograr porque tendrán un rápido acceso a los materiales y herramientas didácticas, así como a multitud de elementos de ayuda, tales como vídeos, tutoriales, ejercicios,.... Los espacios de colaboración (foros y chats) se convertirán en sus grandes compañeros a lo largo de todo el periodo lectivo. Se trata de una metodología de enseñanza y aprendizaje innovadora y, a su vez, eficiente. La plataforma virtual es nuestro entorno de aprendizaje y el lugar de encuentro de distintos profesionales con intereses y motivaciones comunes.

### ***Contar con una ayuda continua***

Los alumnos formarán parte de una comunidad que dispone de diferentes espacios de intercambio mutuo y de colaboración en red, para aprender conjuntamente de y con los GIS. Además, contarás con la ayuda del Equipo Esri (tutores, coordinación de estudiantes, etc.) que te acompañará durante la formación. No estarás solo en ningún momento y serás consciente de tus avances y logros.

### ***Método de aprendizaje innovador y eficaz***

Nuestro método educativo es flexible e innovador, siempre adaptándose a las más emergentes necesidades profesionales, educativas y sociales del momento. Estarás permanentemente en contacto con la herramienta ArcGIS. Participarás en el desarrollo de actividades de aprendizaje que te permitirán ponerte en situación y resolver cuestiones habituales y frecuentes en el mundo de los GIS.

Todo lo expuesto anteriormente se conseguirá a través de las siguientes actividades:

### ***Explicaciones teóricas***

A partir de una documentación de alta calidad avalada por Esri Inc., los alumnos contarán con toda la información necesaria para seguir los módulos en la que se intercalan a través de un workbook, cuaderno de trabajo, todas aquellas cuestiones y reflexiones necesarias para la adecuada comprensión de los mismos.

Esta explicación irá acompañada de una serie de recursos que facilitarán la comprensión de los contenidos teóricos: vídeos, tutoriales, demos, webinar...

### ***Prácticas***

Actividades prácticas que se podrán desarrollar de forma individual o grupal, afrontando pequeños proyectos o talleres para tratar de forma eminentemente práctica las materias que correspondan.

### ***Estudio personal***

Estudio personal teórico y práctico del alumno para asimilar los materiales y temas presentados en las clases y preparar posibles dudas a resolver en las tutorías, webinar, preparación de exámenes...

### ***Lecturas recomendadas y búsqueda de información***

Lectura y síntesis de las lecturas recomendadas por los profesores y de aquellas que el alumno pueda buscar por su cuenta. Este proceso resulta vital para una correcta preparación de los ejercicios, casos y trabajos propuestos en clase, y para que el alumno acceda a fuentes de información relevante en el mundo de la ingeniería ambiental (alguna de esta documentación puede estar en inglés).

### ***Tutorías***

Se realizarán tutorías individualizadas y en grupos reducidos para aclarar dudas y problemas planteados en el proceso de aprendizaje, dirigir trabajos, revisar, orientar al alumnado acerca de los trabajos, ejercicios, casos y lecturas a realizar, afianzar conocimientos, comprobar la evolución en el aprendizaje de los alumnos. Las tutorías se desarrollan de forma individual o colectiva. La Coordinación del Máster destinará a cada tutoría al coordinador especializado con la cuestión a someter por el alumno.

### ***Test y ejercicios de evaluación***

Se realizarán todas las actividades necesarias para evaluar a los alumnos a través de los resultados de aprendizaje en que se concretan las competencias adquiridas por el alumno en la materia.

### ***Vídeos y tutoriales***

El alumno contará con recursos visuales tanto de explicación de materias como pequeñas demos asociadas a los contenidos del curso. También se incorporarán vídeos de grandes expertos en las materias tratadas (estos vídeos pueden estar en inglés) y webinar con los que el alumno podrá afianzar su conocimiento.



## Objetivos

El objetivo del Máster es preparar a los alumnos hacia la profesionalización de alto nivel, de gran cualificación para el ejercicio en el campo de los Sistemas de Información Geográfica (GIS), con un enfoque tecnológico de desarrollo y de gestión, con perfiles de Directores de Proyectos, Analistas e Ingenieros de Desarrollo, Consultores, Diseñadores y Constructores de Sistemas GIS.

A quien va dirigido el Máster.

- Responsables de GIS corporativos de empresas que necesiten una formación más actualizada y completa sobre la forma de gestionar las tecnologías GIS actuales.
- Jefes de proyectos y Consultores tecnológicos que necesiten completar y profesionalizar sus conocimientos en Gestión de Proyectos del área de los Sistemas de Información Geográfica.
- Consultores de gestión territorial (ambiental, urbanismo, energía.....) que desean ampliar sus competencias profesionales, dando un mayor valor añadido a los proyectos de sus clientes.
- Perfiles tecnológicos: analistas de sistemas, técnicos, gestores de cuenta y profesionales que quieran consolidar sus conocimientos en Sistemas de Información Geográfica para progresar en su carrera profesional.



## Recursos informáticos

Para poder participar en el MásterGIS Online de Esri es necesario disponer de un ordenador personal y una buena conexión a Internet (recomendamos ADSL).

Los requisitos que debe tener este ordenador son variables a lo largo del Máster, pero en general son necesarios los siguientes recursos:

El alumno deberá disponer de:

- Conexión y acceso a Internet y un correo electrónico
- Navegador que admita Adobe Flash Player (Internet Explorer 10 o superior, Mozilla Firefox 3.5 o superior, Google Chrome 10 o superior)
- Adobe Reader XI o superior.

Además, el software a instalar será ArcGIS Desktop (ArcMap y ArcGIS Pro) y también ArcGIS Server. Por lo tanto, es necesario que el ordenador del alumno cuente con las características mínima exigidas para estos productos y que pueden verificarse aquí:

- ArcGIS Pro: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/get-started/arcgis-pro-system-requirements.htm>
- ArcGIS Server: <http://server.arcgis.com/es/server/latest/install/windows/arcgis-for-server-system-requirements.htm>

Es responsabilidad del alumno contar con un ordenador que cuente con estas características.

Además, para sacar un mayor rendimiento del Máster es recomendable disponer de:

- Tarjeta de sonido y altavoces/auriculares para poder oír los vídeos explicativos.
- Webcam si se desea utilizar la video llamada y/o micrófono si se desea poder hablar con el tutor a través de la audio-conferencia. Aun así, en caso de no disponer de micrófono ni webcam, el alumno puede chatear y el profesor le responde a través de chat, audio o vídeo.

## Plan de Estudios

El Programa se estructura en 5 módulos y un Trabajo Fin de Máster. El contenido didáctico del MásterGIS Online de ESRI España está basado en el conocimiento y **despliegue de la plataforma ArcGIS**. Para ello los alumnos irán avanzando por las diferentes partes de las que está formada la plataforma, desde su base comenzando con los fundamentos y funcionalidad de ArcGIS (ArcGIS Desktop) y sus principales extensiones, avanzando hacia la arquitectura de las bases de datos espaciales, las claves de administración de la plataforma hasta el desarrollo de aplicaciones web.



Los cinco módulos que forman el MásterGIS Online están orientados a dar respuesta a las necesidades de cualquier técnico que interactúe con la Plataforma ArcGIS, permitiendo al alumno enfrentarse en el mundo laboral a cualquier rol dentro de su organización.





## Tabla de módulos

Módulos	Materias	Horas
Módulo I: Tratamiento y almacenamiento de datos GIS	Herramientas para el tratamiento de datos GIS	150
	Datos vectoriales en formato de ficheros: geodatabases	75
	Datos vectoriales en bases de datos relacionales	75
	Introducción y explotación de Big Data	50
	Introducción al formato 3D	50
Módulo II: Análisis de la información	Análisis y tratamiento de raster	50
	Spatial Data Mining	75
	Análisis avanzado de redes	75
Módulo III: Automatización de tareas	Model Builder	50
	Script de geoprocésamiento en Python	100
	Entorno geoestadístico R	50
Módulo IV: Despliegue de arquitectura GIS	Introducción a la arquitectura de sistemas	15
	Web GIS: Online vs. On premise	10
	Base deployment	100
	IoT: Datos en tiempo real	25
Módulo V: Desarrollo de aplicaciones web	Introducción a HTML5, CSS y JavaScript	100
	Desarrollo de aplicaciones web con el API de ArcGIS para JavaScript	100
	Creación de aplicaciones con Web AppBuilder	50
Trabajo de fin de máster		300



## Módulo I – Tratamiento y almacenamiento de datos GIS

En este módulo inicial se analizarán las claves de un GIS, su origen y perspectivas futuras para comprender las claves de un GIS y los elementos sobre los que se sustenta.

Fundamentalmente, se analizará cómo es la información GIS, cómo se trata y cómo queda almacenada en diferentes sistemas, desde ficheros hasta entornos Big Data.

Materias:

- **Herramientas para el tratamiento de datos GIS**
- **Datos vectoriales en formato de ficheros: geodatabases**
- **Datos vectoriales en bases de datos relacionales**
- **Introducción y explotación de Big Data**
- **Introducción al formato 3D**



### HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS GIS

*Créditos ECTS: 6*

*No presencial: 150 horas*

*Duración: 6 semanas*

Esta materia constituye una introducción a los sistemas de información geográfica y en especial a las herramientas que se utilizan para el tratamiento de este tipo de información. Entre estas herramientas contamos con ArcGIS Desktop a nivel de escritorio y de ArcGIS Online (AGOL) a nivel *cloud*.

ArcGIS Online es una potente herramienta para la generación tanto de mapas web como de contenido interactivo, y aplicaciones que permiten difundir y compartir la información en la nube.

Esta materia es la de mayor duración del máster y sirve para establecer un contexto óptimo que servirá para el resto del curso.

**Objetivos:**

- Conocer qué es un GIS y cuáles son sus principales áreas de aplicación
- Comprender las claves de un GIS y los elementos sobre los que se sustenta.
- Conocer en profundidad la funcionalidad de ArcGIS Desktop
- Ser capaz de realizar tareas de edición avanzadas
- Conocer las técnicas y herramientas para el diseño de mapas
- Compartir información geográfica en ArcGIS Online

### **Contenidos:**

- Introducción a los sistemas de información geográfica
- Principios de Geografía y Cartografía
- Introducción a los SIG: Origen, funcionalidades y perspectivas futuras
- Fuentes para la adquisición de datos espaciales
- Presentación de ArcGIS Desktop como herramienta principal de trabajo
- Visualización de datos espaciales: proyecciones, formato de datos y consultas espaciales
- Edición y georreferenciación de datos
- Simbolizar las entidades por categorías o por cantidades
- Generar etiquetas y anotaciones en un mapa
- Diseñar una composición de mapa e insertar los principales elementos que la componen
- Utilizar capas, grupos de capas y proyecciones en un mapa
- Trabajar con tablas y realizar uniones y relaciones
- Editar la geometría y atributos de las entidades
- Arquitectura de AGOL
- Información disponible en AGOL: cómo consumirla
- Mapas y aplicaciones en AGOL
- Personalización y seguridad en AGOL



### **DATOS VECTORIALES EN FORMATO DE FICHEROS: GEODATABASES**

*Créditos ECTS: 3*

*No presencial: 75 horas*

*Duración: 3 semanas*

En esta materia se proporcionan los conocimientos necesarios para aprender a trabajar y explotar toda la funcionalidad disponible a la hora de trabajar con una geodatabase. Se analizarán flujos de trabajo, herramientas y técnicas esenciales para crear una geodatabase eficientemente, agregar datos, y modelar de forma realista la relación espacial del mundo real inherente a los datos.

### **Objetivos:**

- Conocer la estructura de las geodatabases y sus tipos
- Entender el almacenamiento de datos en la geodatabase y su comportamiento
- Ser capaz de implementar reglas de validación en la geodatabase tanto a de datos alfanuméricos como de entidades espaciales
- Aprender a editar usando subtipos, dominios y clases de relación
- Comprender las claves para el acceso eficaz a los datos SIG almacenados en geodatabases de archivos, geodatabases multiusuario y servidores SIG.
- Capacitar para la adecuada comprensión del trabajo con topología y redes geométricas

**Contenidos:**

- Conceptos esenciales para la creación de una geodatabase
- Almacenamiento centralizado, gestión y calidad de los datos
- Estructura de la geodatabase: organización y claves para la edición
- Elementos de las bases de datos
- Reglas y comportamientos: atributos de los datos geográficos

**DATOS VECTORIALES EN BASES DE DATOS RELACIONALES**

*Créditos ECTS: 3*

*No presencial: 75 horas*

*Duración: 3 semanas*

En esta materia permitirá implementar con éxito una geodatabase multiusuario para gestionar contenidos GIS de una organización. Se analizará en detalle la arquitectura de la geodatabase multiusuario, las opciones de instalación y cómo configurar la geodatabase para conseguir un almacenamiento eficiente de los datos y ofrecer a varios usuarios la capacidad de edición y el acceso concurrente a los datos.

**Objetivos:**

- Capacitar en al alumno para gestionar y configurar un sistema de gestión de bases de datos relacionales
- Conocer y ser capaz de crear y conectarse a una geodatabase multiusuario
- Comprender la importancia y los procesos necesarios para cargar y actualizar datos en una geodatabase multiusuario de forma eficiente.
- Capacitar para configurar las opciones de almacenamiento para manejar los flujos de trabajo de gestión de los datos de tu organización.
- Dominar las buenas prácticas para optimizar el rendimiento de la geodatabase.

**Contenidos:**

- Instalación y configuración de SQL Server Express.
- Conceptos asociados a ArcSDE
- Conexión y carga de datos
- Gestión del almacenamiento
- Configuración de permisos: usuarios y roles

## INTRODUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE BIG DATA

*Créditos ECTS: 2*

*No presencial: 50 horas*

*Duración: 2 semanas*

Analizar grandes volúmenes de datos no supone un imposible desde el punto de vista geográfico. En esta materia se mostrará cómo a día de hoy ya se utilizan sistemas Big Data en la toma de decisiones.

### **Objetivos:**

- Entender qué es un sistema Big Data y en qué se diferencia del resto
- Conocer la arquitectura necesaria para un entorno Big Data
- Las principales herramientas de análisis disponibles

## INTRODUCCIÓN AL FORMATO 3D

*Créditos ECTS: 2*

*No presencial: 50 horas*

*Duración: 2 semanas*

El formato 3D ha llegado a los sistemas de información geográfica y mediante ArcGIS es posible crear información, almacenarla, editarla y compartirla.

### **Objetivos:**

- Formatos de datos
- Tratamiento de datos 3D mediante ArcGIS Pro
- Escenas de datos locales y globales
- Compartir escenas 3D



## Módulo II – Análisis de la información

En este módulo se profundizará en el uso y aprovechamiento de las diferentes extensiones de las que dispone ArcGIS Desktop para un profundo análisis de la información que permita encontrar patrones de comportamiento escondidos en los datos y favorecer la toma de decisiones corporativas.

Materias:

- **Análisis y tratamiento de raster**
- **Spatial Data Mining**
- **Análisis avanzado de redes**



### ANÁLISIS Y TRATAMIENTO RASTER

*Créditos ECTS: 2*

*No presencial: 50 horas*

*Duración: 2 semanas*

En un Sistema de Información Geográfica, los datos raster ofrecen al usuario grandes posibilidades para la visualización y el análisis. Conocer este tipo de datos y saber las técnicas y herramientas más útiles para sacarle provecho es fundamental para desarrollar correctamente un proyecto GIS en el que se utilicen este tipo de datos. Esta materia se centra, sobre todo, en el trabajo con capas de superficies, tanto para utilizarlas como mapa de base como para realizar análisis avanzados sobre un espacio concreto.

Por otro lado, durante el desarrollo lectivo de la materia se analizará la forma de trabajar con datos LIDAR dentro de ArcGIS Desktop. Como resultado obtendremos productos derivados sobre los que realizar análisis, nuevas superficies y dataset de puntos masivos que se pueden administrar, visualizar y compartir usando ArcGIS.

#### **Objetivos:**

- Conocer la naturaleza y claves de gestión en un proyecto GIS de los datos raster
- Capacitar para el análisis de los atributos más complejos del terreno y resolver diversas cuestiones geográficas.
- Comprender las claves para trabajar con rasters de elevación y otros modelos de datos de superficie
- Ser capaces de evaluar resultados y crear distintos tipos de mapa útiles para la toma de decisiones espaciales.

- Utilizar diferentes métodos de interpolación para crear superficies a partir de datos de muestra y evaluar los resultados
- Explorar cómo el entorno de geoprocésamiento afecta a las herramientas de geoprocésamiento y modelos.
- Crear expresiones complejas con Álgebra de mapas utilizando la Calculadora raster
- Llevar a cabo análisis utilizando superposición difusa
- Comprender los conceptos básicos de LIDAR
- Analizar datos capturados con LIDAR
- Llevar a cabo varias técnicas para generar productos derivados a partir de datos LIDAR

**Contenidos:**

- Fundamentos de los datos raster
- Introducción al análisis de superficies
- Preparación para análisis raster
- Trabajar con funciones raster
- Construcción de modelos utilizando superposición difusa
- Tratamiento de datos LIDAR

 **SPATIAL DATA MINING**

*Créditos ECTS: 3*

*No presencial: 75 horas*

*Duración: 3 semanas*

El espacio y el tiempo son inseparables y permiten conocer en mayor profundidad los datos disponibles. El análisis espacial permite identificar las localizaciones significativas, hot spots, cold spots, valores espacialmente atípicos o correlaciones espaciales.

En esta materia se utilizarán técnicas de minería de datos espacial y las mejores prácticas para la visualización de elementos relacionados con el espacio-tiempo interpretando los valores resultado.

**Objetivos:**

- Conocer los principales mecanismos de análisis espacial
- Comprender la relación espacio-tiempo en los GIS
- Utilizar las técnicas más avanzadas en el análisis espacial



## ANÁLISIS AVANZADO DE REDES

*Créditos ECTS: 3*

*No presencial: 75 horas*

*Duración: 3 semanas*

La extensión de ArcGIS Network Analyst, ofrece al usuario grandes posibilidades para la visualización y el análisis de redes de transporte, proporcionando funcionalidad específica a la hora de generar y modelar este tipo de redes.

En esta materia se estudiarán las principales funcionalidades que nos proporciona la extensión ArcGIS Network Analyst como generar la ruta más eficiente entre varios puntos, la localización de las ubicaciones más próximas a ciertas entidades de relevancia, la creación de áreas de servicio basadas en tiempos de viaje o el cálculo de una matriz de coste origen-destino.

Otro aspecto importante que se abordará a lo largo de la materia son los mecanismos para crear y modificar la conectividad de una red multimodal con distintos formatos de datos (Shapefile, geodatabase), para lo cual se verán detenidamente los diversos atributos, evaluadores e impedancias que se pueden implementar con el fin de generar una red lo más acorde al mundo real

### **Objetivos:**

- Conocer las claves para el análisis de redes
- Capacitar para creación o migración de datos de redes, creación de atributos...
- Comprender las políticas de conectividad, necesarias para una adecuada gestión de redes
- Capacitar para la realización de diversas tareas en el análisis de redes

### **Contenidos:**

- Redes: claves y fundamentos
- Funcionalidad con ArcGIS para el análisis de redes
- Creación y migración de datos
- Redes multimodales
- Trabajo con modelos y ArcGIS Network Analyst
- Creación de redes geométricas en una geodatabase
- Reglas de conectividad y pesos en la red
- Análisis y edición de entidades





## Módulo III – Automatización de tareas

En este módulo se profundizará en el uso y aprovechamiento de las diferentes extensiones de las que dispone ArcGIS Desktop para acometer proyectos en un entorno 3D, así como la modelización de escenarios a través del trabajo con datos ráster, Spatial Analyst y redes de transporte. Se utilizará ArcGIS Pro para generar, publicar e integrar contenido 2D y 3D con los demás componentes de la plataforma ArcGIS

Materias:

- **Flujos de trabajo y Model Builder**
- **Scripts de geoprocesamiento en Python**
- **Entorno geostatístico R**



### FLUJOS DE TRABAJO Y MODEL BUILDER

*Créditos ECTS: 2*

*No presencial: 50 horas*

*Duración: 2 semanas*

En esta materia se desarrollarán las claves para que el alumno aprenda a utilizar la mayoría de las herramientas de geoprocesamiento de superposición espacial y automatizar tareas de análisis GIS con Model Builder. Se estudia detenidamente las diversas funcionalidades que nos aporta Model Builder para automatizar tareas de geoprocesamiento. En este sentido, se parte de los aspectos más básicos como la descripción de la interfaz, herramientas, parámetros o etiquetas del modelo. Se estudia las diversas posibilidades existentes de utilización de variables en línea que pueden ser definidas en Model Builder como los tipos %scratchworkspace%, %n%, etc. También se analiza una de las principales funcionalidades existentes para la repetición de procesos, como es el uso de los diversos iteradores (For, Raster, Archivos, etc) con múltiples ejemplos prácticos de todos ellos. Además, se muestra la posibilidad de trabajar con sub-modelos en Model Builder.

**Objetivos:**

- Ser capaz de tratar los datos, métodos y herramientas adecuadas para planificar, ejecutar y documentar un proyecto de análisis dado
- Aprender a automatizar las tareas de análisis utilizando modelos de geoprocesamiento
- Ser capaz de modelar los datos temporales para analizar y visualizar los cambios a lo largo del tiempo
- Aprender a crear modelos de trabajo y modificar sus propiedades

- Ser capaz de crear modelos y submodelos, utilizando diferentes tipos de iteradores

**Contenidos:**

- Planear y preparar un análisis
- Conceptos básicos de Model Builder
- Automatizar tareas con Model Builder
- Crear un flujo de trabajo de análisis SIG
- Iteradores
- Otras herramientas en Model Builder



**SCRIPTS DE GEOPROCESAMIENTO EN PYTHON**

*Créditos ECTS: 4*

*No presencial: 100 horas*

*Duración: 4 semanas*

Los scripts de Python pueden reducir el tiempo que consumen ciertas tareas complejas o repetitivas, permitiendo que el personal dedicado a SIG sea más productivo. Con el contenido lectivo de esta materia se analizará cómo crear scripts en Python para automatizar tareas relacionadas con la gestión de datos, la edición de entidades, el geoprocesamiento y análisis y la producción de mapas utilizando ArcGIS. También se compartirá los scripts generados de Python para que otros usuarios tengan acceso al flujo de trabajo desarrollado.

**Objetivos:**

- Escribir scripts en Python usando la sintaxis adecuada.
- Incorporar cursores, describir objetos y listar objetos dentro de los scripts para administrar y actualizar los datos.
- Utilizar las clases de ArcPy y los objetos geométricos para crear y actualizar entidades y realizar operaciones de geoprocesamiento.
- Utilizar el módulo de mapping de ArcPy para automatizar la gestión de las capas y los documentos de mapa.
- Aplicar determinadas técnicas para validar la sintaxis del script y tratar los errores.
- Crear herramientas de script personalizadas y paquetes de geoprocesamiento para compartir tus scripts.

**Contenido:**

- Ejecutar scripts en Python
- Datos descriptivos
- Automatizar scripts con listas
- Trabajar con selecciones

- Trabajar Con Cursores
- Trabajar con objetos geométricos
- Compartir scripts
- Automatizar la producción de mapas

## ENTORNO GEOESTADÍSTICO R

*Créditos ECTS: 2*

*No presencial: 50 horas*

*Duración: 2 semanas*

El lenguaje R es uno de los principales lenguajes de programación en entornos de investigación y estadística. Permite la manipulación de datos, realización de cálculos estadísticos y gráficos. Ofrece técnicas para la implementación de modelos lineales y no lineales.

ArcGIS cuenta un paquete que permite enlazar el entorno R con ArcGIS Pro mediante geoprocesamiento.

### **Objetivos:**

- Instalar y configurar el entorno R
- Comprender las bases del lenguaje
- Usar el *bridge* ArcGIS-R



## Módulo IV – Despliegue de arquitectura GIS

ArcGIS permite compartir contenido GIS en múltiples plataformas, permitiendo el acceso extendido de la información. En este módulo se analizará cómo convertir la información, flujos de trabajo y mapas en servicios que se podrán publicar desde ArcGIS Online y ArcGIS Enterprise, de forma que puedan ser accesibles por un usuario de forma local o bien mediante aplicaciones web o desde diferentes dispositivos móviles.

Se trabajará con ArcGIS Server (ArcGIS Enterprise) para la gestión, visualización y análisis de la información geográfica de forma centralizada. Para ello es necesario conocer las claves de la administración de servicios y la publicación de aplicaciones web con servicios de mapas.

ArcGIS Enterprise es también capaz de conectar con el IoT (Internet of Things). En este módulo se establecerán las bases para conectar con este tipo de sistemas en tiempo real.

Materias:

- **Introducción a la arquitectura de sistemas**
- **Web GIS: Online vs. On-premises**
- **ArcGIS Base Deployment**
- **IoT: Datos en tiempo real**



## INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA DE SISTEMAS

*Créditos ECTS: 0.6*

*No presencial: 15 horas*

*Duración: 1 semana*

Antes de desplegar una arquitectura GIS es necesario establecer las bases teóricas sobre qué es una arquitectura y qué componentes la forman (redes, servidores, conexiones...).

### **Objetivos:**

- Conocer los componentes básicos de una arquitectura
- Establecer las bases de una arquitectura GIS



## WEBGIS: ONLINE VS ON-PREMISES

*Créditos ECTS: 0.4*

*No presencial: 10 horas*

*Duración: 1 semana*

ArcGIS permite el despliegue de arquitectura de dos formas diferentes: online vs on-premises, es decir, ArcGIS Online vs ArcGIS Enterprise.

En esta materia se establecerán las bases para saber decidir a la hora de afrontar un proyecto GIS la mejor de las opciones para la empresa.

### **Objetivos:**

- Conocer las características de cada una de las opciones
- Saber distinguir entre ambas
- Enfrentar un proyecto GIS con seguridad

## **ARCGIS BASE DEPLOYMENT**

*Créditos ECTS: 4*

*No presencial: 100 horas*

*Duración: 4 semanas*

### **Objetivos:**

ArcGIS Server, componente principal de ArcGIS Enterprise, es una tecnología de servidor que permite crear aplicaciones y servicios SIG profesionales capaces de gestionar, visualizar y analizar información geográfica de manera centralizada. Esta materia introducirá a los estudiantes en las herramientas de ArcGIS Server, para administración y publicación de servicios que pueden ser consumidos desde todo tipo de clientes.

Se instalará ArcGIS Server en cada equipo, explicando su arquitectura y sus herramientas de administración, también se realizará un análisis de los tipos de servicios que pueden publicarse haciendo hincapié en cómo optimizar su rendimiento.

### **Contenidos:**

- Describir los tipos de Servicios GIS y la funcionalidad de cada uno de ellos
- Entender el proceso de Creación, publicación y acceso a servicios GIS
- Entender cómo administrar y optimizar servicios SIG
- Instalación de ArcGIS Server
- Gestionar la información en ArcGIS Server
- Optimización de servicios de mapa
- Optimización de servicios cacheados
- Configurar servicios de geoprocésamiento
- Configurar el entorno de ArcGIS Server

## **IoT: DATOS EN TIEMPO REAL**

*Créditos ECTS: 1*

*No presencial: 25 horas*

*Duración: 1 semana*

Uno de los componentes de ArcGIS Enterprise, GeoEvent Processor, es una herramienta creada para conectar con el IoT (Internet of Things) y establecer aplicaciones con datos en tiempo real.

### **Objetivos:**

- Conocer el componente GeoEvent Processor
- Establecer las bases para sistemas en tiempo real



## Módulo V – Desarrollo de aplicaciones web

Este módulo se centrará desde un inicio en Java Script como base para el desarrollo de aplicaciones GIS con funcionalidad avanzada a través de las APIs que ofrece Esri España. También se dotará del conocimiento necesario para desarrollar aplicaciones móviles y de los conocimientos necesarios para automatizar tareas de geoprocésamiento con Python que enriquecerán dichas aplicaciones.

Materias:

- **Introducción a HTML5, CSS y JavaScript**
- **Desarrollo de aplicaciones web con el API de JavaScript**
- **Creación de aplicaciones web con Web AppBuilder**



### INTRODUCCIÓN A HTML5, CSS Y JAVASCRIPT

*Créditos ECTS: 4*

*No presencial: 100 horas*

*Duración: 4 semanas*

En esta materia se sentarán las bases de la programación web de cara a desarrollar aplicaciones web. Para ello se utilizan las principales tecnologías empleadas en programación web como HTML5, CSS3 y Javascript. Este aspecto resulta muy importante ya que será la base que todos los alumnos han de tener para afrontar el aprendizaje de los entornos y procedimientos más habituales en el desarrollo de aplicaciones para ArcGIS.

#### **Objetivos:**

- Comprender los conceptos fundamentales de la programación y el desarrollo de aplicaciones
- Conocer las estructuras básicas de los lenguajes de programación más habituales (HTML, CSS, JavaScript...) y la relación entre ellos
- Introducción a HTML5 y CSS3

#### **Contenidos:**

- Introducción a la programación con JavaScript: posibilidades y limitaciones
- HTML: estructura, elementos...
- CSS: sintaxis, selectores, posicionamiento, listas y cajas
- JavaScript:
  - Definición: integración con HTML y CSS
  - Sintaxis
  - Variables y operadores

- Clases y funciones
- Objetos
- Flujos
- Jerarquía



## DESARROLLO DE APLICACIONES WEB CON EL API DE JAVASCRIPT

*Créditos ECTS: 4*

*No presencial: 100 horas*

*Duración: 4 semanas*

En esta materia se analizará en detalle cómo utilizar la API de JavaScript de ArcGIS para desarrollar aplicaciones web atractivas y con un alto rendimiento. Aprenderán a trabajar con los objetos disponibles en la API, cómo programar una aplicación basada en JavaScript e incorporar servicios de ArcGIS y contenido de ArcGIS Online para mejorar tus aplicaciones.

Los alumnos serán capaces de crear una aplicación que incluya mapas web e integrar los datos a partir de una serie de servicios web. También podrán añadir componentes que soporten la navegación interactiva sobre el mapa e incorporar tareas y funcionalidad que permita al usuario final realizar geoprocесamientos.

### **Objetivos:**

- Construir, testear y desarrollar una aplicación web usando la API de JavaScript de ArcGIS.
- Añadir tareas y widgets para permitir a los usuarios a realizar búsquedas, geocodificaciones, y direcciones de salida.
- Incorporar contenidos listos para usar y servicios online para permitir a los usuarios a realizar consultas, visualizaciones, análisis y edición de los datos.
- Aplicar buenas prácticas para garantizar un alto rendimiento y una buena comunicación entre el cliente y el servidor web.

### **Contenidos:**

- Introducción a la API de JavaScript de ArcGIS
- Trabajar con capas y widgets
- Consulta y visualización de datos
- Usando tareas y widgets para el análisis
- Edición de entidades
- Desarrollar una aplicación web
- Añadir componentes: navegación interactiva y visualización dinámica



## CREACIÓN DE APLICACIONES GIS CON WEB APPBUILDER

*Créditos ECTS: 2*

*No presencial: 50 horas*

*Duración: 2 semanas*

Web AppBuilder permite la creación de aplicaciones web atractivas que siguen los estándares de programación web de una forma sencilla y amigable. Así mismo, se explicará cómo ampliar la funcionalidad de esta aplicación mediante la creación de widgets personalizados.

### **Objetivos:**

- Conocer la herramienta Web AppBuilder
- Conocer los widgets de la herramienta y su funcionalidad
- Resolución de problemas más comunes

### **Contenidos:**

- Crear aplicaciones con Web AppBuilder
- Configurar los distintos widgets disponibles en Web AppBuilder
- Crear widgets personalizados con JavaScript





## Trabajo fin de máster

*Créditos ECTS: 12*

*No presencial: 300 horas*

*Duración: 12 semanas*

El trabajo Fin de Máster consistirá en llevar a cabo un proyecto aplicando los conocimientos y competencias adquiridas. Para ello el alumno dispondrá de tutorías específicas por parte del profesorado durante ese periodo.

**Objetivos:**

- Desarrollar las habilidades para utilizar un GIS con iniciativa propia en la resolución de problemas complejos de base territorial mediante operaciones de análisis espacial, diseñando procedimientos e implementando metodologías en el entorno SIG.
- Planificar y aplicar los GIS en un proyecto profesional.

La entrega y defensa del trabajo Fin de Máster se producirá en las fechas designadas por el equipo rector. Así mismo el centro determinará el procedimiento y forma de entrega.