



## CURSOS PRECONGRESO

IA EN TELEDETECCIÓN, CASOS DE USO	
Profesorado	Begoña Verdejo Herreras - Hexagon
Duración	2 horas
Inscripción	30€ (incluye Coffee Break)
Nº de Plazas	Mínimo 10 personas - Máximo 20 personas
Horario	Turno de mañana

### Descripción del curso

Al en casos reales de uso para elaboración de productos finales en Gemelos Digitales Urbanos.

### Requisitos del alumnado

Conocimientos en teledetección.



### ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN TELEDETECCIÓN

Profesorado	Emilio Chuvieco Salinero, Universidad de Alcalá
Duración	3,5 horas
Inscripción	30€ (incluye Coffee Break)
Nº de Plazas	Mínimo 15 personas - Máximo 25 personas
Horario	Turno de mañana

### Descripción del curso

El curso pretende revisar los principales elementos que es preciso considerar para realizar análisis temporales con teledetección, principalmente orientados a variables ambientales. Se propondrá un caso de estudio para ilustrar los procesos, aplicando una metodología de enseñanza basada en proyectos.

Temas a incluir:

- Interés de los estudios temporales en teledetección: análisis estacional y detección de cambios.
- Requisitos: preprocesado.
- Técnicas para análisis de series temporales.
- Técnicas para detección de cambios.
- Validación en estudios multitemporales.

### Requisitos del alumnado

Conocimientos básicos de teledetección (maestría o licenciatura especializada).



## ESTIMANDO LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIANTE TELEDETECCIÓN

Profesorado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vicente Burchard-Levine. Laboratorio de Espectroradiometría y Teledetección Ambiental (SpecLab-IEGD-CSIC)</li><li>• Héctor Nieto. Instituto de Ciencias Agrarias (ICA-CSIC)</li><li>• Pedro Gómez-Giráldez. Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC)</li><li>• Juan Manuel Sánchez Tomás. Grupo de Teledetección y SIG, Universidad de Castilla-La Mancha (TySIG-UCLM)</li><li>• Jesús Garrido Rubio. Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA Agua)</li><li>• María Pat González y M<sup>a</sup> José Muñoz. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA)</li><li>• Jordi Cristóbal. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona</li></ul>
Duración	5 horas
Inscripción	30€ (incluye Coffee Break)
Nº de Plazas	Mínimo 10 personas - Máximo 20 personas
Horario	Turno de mañana

### Descripción del curso

La evapotranspiración (ET) es una variable clave en el balance hídrico del suelo y en el balance de energía de la superficie terrestre, desempeñando un papel central en la agricultura, la gestión de los recursos hídricos, la conservación de los ecosistemas y los posibles escenarios futuros de cambio. Aunque puede caracterizarse mediante medidas in situ, su elevada heterogeneidad espacial y variabilidad temporal, especialmente en nuestros entornos mediterráneos, limitan la representatividad de las observaciones y dificultan su extrapolación a las escalas necesarias para la toma de decisiones. En este sentido, el uso de sensores remotos para estimar la evapotranspiración real y su reparto entre la transpiración de la planta y la evaporación del suelo, integrando rasgos biofísicos de la vegetación con la temperatura de la superficie, constituye una alternativa especialmente valiosa.

El objetivo de este curso es ofrecer una visión actual del estado del conocimiento, abordando el modelado de la evapotranspiración a partir de diferentes fuentes de información y enfoques metodológicos, mostrando aplicaciones recientes a nivel nacional y realizando un breve acercamiento a las principales técnicas de adquisición de datos en campo.



En paralelo al curso, se está impulsando una iniciativa (Estimación de la ET en España), cuya meta es establecer un marco común a nivel nacional que permita estimar y evaluar conjuntamente la ET en distintos ecosistemas, escalas espaciales y contextos de uso, avanzando hacia el horizonte de disponer de información de ET “en todas partes y en todo momento” (“everywhere, all the time”, Baldocchi et al., 2014) y en las escalas necesarias. Se pretende que esta comunidad, abierta, sirva como un espacio de coordinación y reflexión que permita identificar necesidades y desafíos futuros.

### Programa

Introducción-presentación de la iniciativa (30 min).

Medidas in situ: necesidades, limitaciones, software para el procesamiento y el post-procesamiento (30 min).

Estimación práctica de la ET mediante: 1) balance de energía (TSEB y 3SEB) con cuadernos digitales de Jupyter; 2) balance de agua (coeficientes de cultivo) mediante Hidromore. (2 h 30 min).

Descanso café (30 min)

Aplicaciones: seguimiento del estrés hídrico en cultivos; vínculo entre flujos de agua y de carbono; índices de sequía derivados del cálculo del ET real (1 h 30 min)..

### **Requisitos del alumnado**

Se requieren conocimientos básicos de teledetección.

Será necesario disponer de un ordenador portátil propio con el software previamente instalado. Las instrucciones correspondientes se enviarán a los participantes con suficiente antelación y se ofrecerá apoyo durante el proceso de instalación para resolver posibles dudas. Dado el tiempo limitado del curso, no se atenderán consultas relacionadas con la instalación del software durante las sesiones presenciales.

El seminario está dirigido a estudiantes pre y postdoctorales, investigadores y profesionales del ámbito de la teledetección interesados en su aplicación a la estimación de la evapotranspiración, así como en conocer los avances más recientes en este campo.



LA TELEDETECCIÓN COMO HERRAMIENTA PARA DESCUBRIR EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y SU APLICACIÓN EN EL CASTRO DE VILLASVIEJAS DEL TAMUJA (CÁCERES)	
Profesorado	Elia Quirós Rosado Victorino Mayoral Herrera
Duración	4 horas
Inscripción	30€ (incluye Coffee Break)
Nº de Plazas	Mínimo 25 personas - Máximo 30 personas
Horario	Turno de mañana

## Descripción del curso

El objetivo de este curso es realizar una demostración práctica de las posibilidades de la teledetección para localizar e identificar elementos de interés arqueológico que permanecen enterrados en el subsuelo y por tanto no son visibles en superficie. Se toma como caso de estudio la zona arqueológica de Villasviejas del Tamuja, un poblado fortificado de la Edad del Hierro (siglos IV-I a.C) en el cual en los últimos años se ha desarrollado un proyecto exitoso de aplicación de estos métodos no invasivos. Los contenidos teóricos se centran en la teledetección de proximidad mediante sensores RGB, infrarrojo cercano y térmico y LiDAR. Se ofrecerán nociones teóricas y su aplicación en arqueología, así como información acerca del valor histórico y patrimonial de la zona arqueológica de Villasviejas. El contenido práctico consistirá en un recorrido por el sitio, mostrando en una serie de puntos representativos una comparación entre lo que puede observarse directamente sobre el terreno y la imagen obtenida de ese mismo espacio con los sensores mencionados y su combinación con técnicas geofísicas. Explicaremos el significado de dichas imágenes tanto en lo que se refiere a la respuesta de los sensores como a la interpretación arqueológica e histórica que esta información nos proporciona.

## Requisitos del alumnado

El perfil recomendado del alumnado es el de estudiantes, profesionales o investigadores/as familiarizados con los métodos de teledetección y el uso de vehículos aéreos no tripulados para la observación y monitorización del terreno. Público interesado en la aplicación de la teledetección en el patrimonio cultural. En todo caso el enfoque accesible de la demostración es adecuado también para público general interesado en el patrimonio arqueológico y el uso de nuevas tecnologías para su estudio.



ANÁLISIS DE DATOS PROCEDENTES DE SENSORES UAV: FLUJOS DE TRABAJO AUTOMÁTICOS CON GEOPYTHON	
Profesorado	Fernando Pérez Porras Jorge Torres Sánchez Alejandro Morales Martín Francisco Javier Mesas Carrascosa
Duración	5 horas
Inscripción	30€ (incluye Coffee Break)
Nº de Plazas	Mínimo 10 personas - Máximo 20 personas
Horario	Turno de mañana

## Descripción del curso

Este curso proporciona una formación técnica especializada en el uso del lenguaje Python, el cual es un lenguaje de alto nivel orientado a objetivos. Se llevará a cabo el procesamiento y análisis de datos multispectrales capturados mediante UAV. El objetivo principal es capacitar al alumnado en la automatización de flujos de trabajo para la interpretación de información multispectral y estructural, integrando distintos tipos de sensores en un entorno de programación profesional.

La metodología es eminentemente práctica y se fundamenta en la resolución de un caso de estudio real sobre un cultivo de olivar. Para ello, se trabajará con ortomosaicos multispectrales y nubes de puntos, permitiendo a los asistentes desarrollar scripts personalizados para la extracción de información de valor agronómico. El enfoque se centra en la transición directa desde el dato capturado hasta la generación de resultados vectoriales y estadísticos.

Contenido:

1. Cálculo de índices de vegetación.
2. Estrategias de segmentación de copas mediante umbralización automática de índices de vegetación.
3. Estrategias de segmentación de copas mediante nubes de puntos con presencia de cubierta vegetal.
4. Vectorización.
5. Manejo de datos en formato vectorial.
6. Cálculo de parámetros estadísticos.

## Requisitos del alumnado

Conocimientos básicos de teledetección y programación, preferiblemente en Python. Cuenta de gmail y uso de Google Colab.



ALTIMETRÍA RADAR: CONCEPTOS CLAVE Y EXPLOTACIÓN DE DATOS PARA TELEDETECCIÓN	
Profesorado	Albert Garcia-Mondéjar
Duración	2,5 horas
Inscripción	30€ (incluye Coffee Break)
Nº de Plazas	Mínimo 10 personas - Máximo 30 personas
Horario	Turno de mañana

## Descripción del curso

Este curso ofrece una visión integral de la altimetría radar por satélite, una técnica esencial para monitorizar el cambio en el nivel del mar, el estado de los hielos y la gestión de recursos hídricos continentales. En un formato condensado de 3 horas, los asistentes transitarán desde la física básica de la medida hasta la identificación de productos listos para el análisis, cerrando con las nuevas fronteras tecnológicas.

### Objetivos

- Comprender la evolución histórica y el estado del arte de las misiones altimétricas (incluyendo hitos de 2026).
- Dominar la física de la medida: cómo un pulso electromagnético se traduce en una cota de precisión centimétrica.
- Diferenciar los niveles de procesamiento (L1, L2, L3) y los tipos de retracking.
- Identificar las aplicaciones prácticas en oceanografía, hidrología y criosfera.
- Conocer las similitudes operativas entre la altimetría convencional y los sondeos radar en misiones planetarias.

### Contenido Detallado

#### Módulo 1: Introducción y Perspectiva Histórica (15 min)

- Hitos de la Altimetría: Desde los pioneros (Seasat, Geosat) hasta la era dorada (TOPEX/Poseidon, Jason).
- La Revolución Copérnicus: El papel de Sentinel-3 y Sentinel-6 Michael Freilich.
- El presente en 2026: Consolidación de misiones de barrido ancho (SWOT) y la continuidad de la serie.

#### Módulo 2: Conceptos Técnicos y Principio de Medida (45 min)

- El Triángulo Altimétrico: Relación entre órbita, rango y altura geodésica.
- Altimetría de Pulso Limitado vs. Delay-Doppler (SAR): Ventajas en la resolución a lo largo de la traza.
- Correcciones Atmosféricas y Geofísicas: Retraso troposférico (seco/húmedo), ionosfera y sesgo del estado del mar.



### Módulo 3: Procesamiento y Tipos de Productos (45 min)

- Análisis de la Forma de Onda (Waveform): Interpretación del eco radar.
- Retracking: Algoritmos para estimar el rango (MLE4, SAMOSA, Ice-2).
- Jerarquía de Datos: Diferencias entre productos Near Real Time (NRT), Short Critical Time (STC) y Non-Critical Time (NTC).

### Módulo 4: Aplicaciones en Teledetección (45 min)

- Oceanografía y costa: Variación del nivel del mar (GMSL), corrientes geostróficas y altura significativa de ola.
- Hidrología Continental: Estaciones virtuales en ríos y niveles de embalses (con especial foco en la cuenca del Tajo/Guadiana, contexto de Cáceres).
- Criosfera: Balance de masa de mantos de hielo y espesor del hielo marino.

### Módulo 5: Radar Sounders y Misiones Análogas (30 min)

- Radar Sounding: Conceptos de penetración en el subsuelo y capas de hielo (ej. CryoSat-2, IceBridge).
- Altimetría Planetaria: Breve pincelada sobre misiones como Mars Express (MARSIS) y JUICE.
- El futuro: Altimetría interferométrica y microsatelites.

### Metodología

El curso se impartirá bajo una metodología de clase magistral activa, apoyada en:

- Exposición teórica: Con material visual de alta calidad y esquemas simplificados.
- Demostración de herramientas: Navegación en vivo por portales de datos como Aviso+, Copernicus Marine Service y el uso básico bibliotecas de Python especializadas.
- Discusión de casos: Análisis de un "escenario real" utilizando datos altimétricos.

### Requisitos del alumnado

Investigadores, técnicos de la administración y estudiantes de doctorado interesados en la observación de la dinámica del agua y la criosfera.