Guía docente de la asignatura

Teledetección (M40/56/1/57)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 06/07/2025

Máster	Máster Universitario en Geofísica y Meteorología
MÓDULO	Módulo de Meteorología
RAMA	Ciencias
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	**Créditos**	5	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Comprensión de textos en inglés científico. Conocimientos fundamentales de Física y Matemáticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Teledetección en la atmósfera de la Tierra. Ecuación de Transporte Radiativo. Extinción de la radiación. Radiómetros, fotómetros, lidar, radar, emisión de microondas. Corrección atmosférica. Fundamentos de la teledetección espacial. Teledetección desde superficie y espacial. Aplicaciones.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89 Pág. 1 de 8

amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG02 - Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.
- CG03 - Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.
- CG06 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE08 - Identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes subsistemas meteorológicos y climáticos.
- CE09 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos meteorológicos y climáticos al conocimiento de la Atmósfera.
- CE10 - Analizar los distintos procesos meteorológicos o climáticos y sus diferentes escalas espacio-temporales, junto con las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar o predecir las observaciones.
- CE11 - Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados con los procesos meteorológicos y aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación.
- CE13 - Conocer la instrumentación básica usada en la obtención de datos meteorológicos y recoger, interpretar y representar datos referentes a la Meteorología y la Climatología usando las técnicas adecuadas de campo.
- CE14 - Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos meteorológicos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89 Pág. 2 de 8

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG02 - Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.
- CG03 - Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.
- CG06 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE08 - Identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes subsistemas meteorológicos y climáticos.
- CE09 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos meteorológicos y climáticos al conocimiento de la Atmósfera.
- CE10 - Analizar los distintos procesos meteorológicos o climáticos y sus diferentes escalas espacio-temporales, junto con las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar o predecir las observaciones.
- CE11 - Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados con los procesos meteorológicos y aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación.
- CE13 - Conocer la instrumentación básica usada en la obtención de datos meteorológicos y recoger, interpretar y representar datos referentes a la Meteorología y la Climatología usando las técnicas adecuadas de campo.
- CE14 - Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos meteorológicos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89 Pág. 3 de 8

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Los conceptos básicos sobre teledetección en la atmósfera de la Tierra.
- La ecuación de transporte radiativo aplicada a la teledetección.
- Conceptos de teledetección basados en la extinción de radiación solar.
- Conceptos de teledetección basados en la absorción de la radiación solar.
- Conceptos de teledetección basados en la dispersión de la radiación solar.
- Conceptos de teledetección basados en la emisión infrarroja.
- Conceptos para la teledetección activa en el espectro UV-VIS-NIR.
- Los fundamentos de la teledetección mediante las técnicas radiométricas, fotométricas, lidar y radar.
- Los fundamentos de la teledetección espacial: plataformas, órbitas y sensores.
- Los fundamentos relativos al procesamiento de imágenes.
- Los fundamentos relativos a la corrección atmosférica.
- El uso de plataformas on-line para la obtención de productos de teledetección.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción: importancia de la teledetección.
2. Conceptos básicos sobre teledetección en la atmósfera de la Tierra.
3. Principios físicos: Ecuación de Transporte Radiativo aplicada a la teledetección.
4. Conceptos basados en la extinción, dispersión y absorción de la radiación.
5. Conceptos basados en la emisión infrarroja.
6. Conceptos basados en la emisión de microondas.
7. Teledetección en el espectro UV-VIS-NIR.
8. Teledetección desde superficie: radiómetros, fotómetros, lidar, lidar Doppler y radar.
9. Fundamentos de la teledetección espacial.
10. Fundamentos relativos al procesamiento de imágenes.
11. Fundamentos relativos a la corrección atmosférica en imágenes.
12. Aplicaciones de la teledetección: aerosol atmosférico, gases, nubes, balance radiativo, índices de vegetación.

PRÁCTICO

Práctica 1. Código de Transferencia Radiativa.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89 Pág. 4 de 8

Práctica 2. Análisis de eventos atmosféricos con la plataforma Giovanni.

Práctica 3. Cálculo de índices de vegetación.

Práctica 4. Análisis de perfiles de viento mediante lidar Doppler.

Práctica 5. Análisis de imágenes de satélite para detección de aerosol volcánico.

Práctica 6. Análisis de datos del radar de nubes para distintas situaciones atmosféricas.

Práctica 7. Calibración de un radar a partir de datos del disdrómetro

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Campbell, J.B., 1987. Introduction to remote sensing. The Guildford Press, New York.
- Curran, P., 1985. Principles of remote sensing. Longman Scientific & Technical, New York.
- Elachi, C., 1987. Introduction to the physics and techniques of remote sensing. John Willey & Sons, New York.
- Chuvieco, E., 2002. Teledetección Ambiental. Ariel, Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Doviak, R. and Zrnic, D., 1993, Doppler Radar and Weather Observations, Dover Publications, New York.
- Fukao, S. and Hamazu, K. 2014, Radar for Meteorological and Atmospheric Observations, Springer.
- Janssen, A., 1993. Atmospheric Remote Sensing by Microwave Radiometry, Wiley.
- Kidder, S.Q y Vonder Haar, T.H., 1995. Satellite Meteorology. Academic Press, San Diego.
- Kovalev, V.A y Eichinger, W.E., 2004. Elastic Lidar. Wiley Interscience, New Jersey.
- Lenoble, J., 1993. Atmospheric radiative transfer. A Deepak Publishing, Virginia.
- Lillessand, T.M. y Kiefer, R.W., 2000. Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley, New York.
- Liou, K.N., 2000. An introduction to atmospheric radiation. Academic Press, New York.
- Mather, P.M., 1999. Computer processing of remotely sensed images. Wiley, Chichester.
- Slater, P.N., 1980. Remote sensing. Optics and optical systems. Addison-Wesley Publishing company, Reading, Massachusetts.
- Sobrino, J.A., 2000. Teledetección. Universitat de Valencia.
- Weitkamp, C., 2005. Lidar: Range-resolved optical remote sensing of the atmosphere. Springer, New York.

ENLACES RECOMENDADOS

Biblioteca Universidad de Granada: http://biblioteca.ugr.es/

NASA: http://www.nasa.gov/

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89 Pág. 5 de 8

NOAA: https://www.noaa.gov/satellites

AERONET: http://aeronet.gsfc.nasa.gov/

ACTRIS: https://www.actris.eu/

GALION: https://galion.world

EUSAAR: http://www.eusaar.net/

NOAA-Global Monitoring Division: http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aero/

BSC-DREAM: https://www.bsc.es/category/bscw2-taxonomy-biblio-keywords/bsc-dream

EOSDIS: https://earthdata.nasa.gov/

EOS: http://eospso.gsfc.nasa.gov/

MODIS: http://modis.gsfc.nasa.gov/

ESA: http://www.esa.int/esl/ESA_in_your_country/Spain

GIOVANNI: http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni

HYSPLIT: https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT.php

NASA-Ozone & Air Quality: http://ozoneaq.gsfc.nasa.gov/

WMO: https://www.wmo.int

REDIAM: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación del nivel de adquisición de las competencias se llevará a cabo atendiendo a los aspectos del desarrollo de la materia, de modo que se aprecie el trabajo individual y en grupo, y el

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89 Pág. 6 de 8

aprendizaje significativo de los contenidos teóricos y su aplicación práctica. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades.

Se debe tener en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia, y que es necesario superar cada una de las pruebas (mínimo 5 puntos) para aplicar los porcentajes sobre la calificación final.

Convocatoria Ordinaria. Modalidad evaluación continua:

Los porcentajes sobre la calificación final serán los siguientes:

	Ponderación
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	40
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	20
Pruebas escritas	30
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10

La asistencia a las sesiones teóricas y prácticas es obligatoria.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El examen constará de dos pruebas relativas al contenido del programa de la asignatura: teoría y prácticas. Es necesario superar cada una de las pruebas (mínimo 5 puntos) para aplicar los porcentajes sobre la calificación final.

Los porcentajes sobre la calificación final serán los siguientes:

Evaluación:
Examen de Teoría (50%)
Examen de supuestos prácticos (50%)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89
05/05/2026 - 11:23
Pág. 7 de 8

El examen final (acto único) constará de preguntas relativas al programa de la asignatura de teoría y prácticas, y que es necesario superar cada una de las pruebas (mínimo 5 puntos) para aplicar los porcentajes sobre la calificación final.

Los porcentajes sobre la calificación final serán los siguientes:

Evaluación:
Examen de Teoría (50%)
Examen de supuestos prácticos (50%)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Al principio del curso, se llevarán a cabo reuniones de coordinación según establece el Sistema de la Garantía de la Calidad.

Normativa de evaluación y calificación en la Universidad de Granada:

https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 1EAA6306CC78DA8988666F87461AAE89
05/05/2026 - 11:23
Pág. 8 de 8