

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sensores integracion y fusion de la informacion para fines fotogrametricos

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Sensores integracion y fusion de la informacion para fines fotogrametricos
<b>Titulación</b>	12AC - Master Universitario en Ingenieria Geodesica y Cartografia
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Módulos</b>	Modulo 3 especialidad a
<b>Materias</b>	Fotometria y teledeteccion
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	123000630
<b>Nombre en inglés</b>	Sensors integration and fusion of information for geomatic aims

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria Geodesica y Cartografia no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria Geodesica y Cartografia no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Integracion de sistemas ins gnss aplicados a la fotogrametria gestion de datos en tiempo real

Fotogrametria digital y vision artificial

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Modelos Digitales del Terreno

Aerotriangulación

Correlación de imágenes

Sensores digitales aerotransportados

Sistemas GNSS

Procesamiento de datos Lidar

## Competencias

---

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

CE2 - Dominio, capacidad de razonamiento y aplicación práctica de conocimientos avanzados en temas de Geodesia y Geofísica, Fotogrametría y Teledetección y Topografía y Cartografía

## Resultados de Aprendizaje

---

RA301 - RA485 - Diseñar y aplicar secuencias operativas para la generación de modelos tridimensionales de objetos por métodos fotogramétricos.

RA308 - RA494 - Conocer el ámbito de aplicación de las materias de Fotogrametría y Teledetección.

RA305 - RA491 - Conocer, construir y aplicar el modelo funcional y el modelo estocástico en las distintas modalidades del ajuste de una aerotriangulación.

RA310 - RA496 - Conocer el proceso de ortorrectificación de imágenes.

RA307 - RA492 - Identificar los respectivos sensores y las características de sus datos.

RA304 - RA489 - Conocer las técnicas de procesado de imágenes.

RA299 - RA486 - Diseñar el método adecuado de producción que permita optimizar los recursos técnicos y humanos.

RA309 - RA495 - Conocer las técnicas estereoscópicas para obtener los modelos digitales de elevación (MDE).

RA302 - RA488 - Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo. Conocer el principio de formación de la imagen.

RA303 - RA493 - Integrar la información tanto aspectos geométricos como espectrales que permitan definir la BBDD Cartográfica.

RA300 - RA487 - Establecer los correspondientes controles de calidad que garanticen los resultados esperados en el producto final.

RA306 - RA490 - Valorar la calidad de los resultados fotogramétricos.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Martinez Peña, Marina ( <b>Coordinador/a</b> )		marina.martinez@upm.es	
Miguelsanz Muñoz, Pedro	-137	pedro.miguelsanz@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La irrupción de distintos sensores orbitales, aerotransportados y terrestres de captura de datos geoespaciales hace necesario estudiar la viabilidad de las modernas tecnologías y su desarrollo operativo para conseguir la integración optimizada de toda esta información.

En la asignatura se describen detalladamente los datos de observación de la tierra registrados por sensores pasivos y activos desde diferentes plataformas y teniendo en cuenta el punto de vista de su arquitectura y del tipo de información registrada.

Seguidamente se estudia el producto elaborado por cada uno de ellos teniendo en cuenta el alcance, la utilidad y la precisión. Se fusiona la información obtenida en la etapa anterior y se analizan las mejoras del producto integrado (Fusión de datos de diferentes sensores, Modelos Digitales de Elevación, Ortoimágenes, etc.) permitiendo la obtención de Bases de Datos Cartográficas BBCC.

Es muy importante que el alumno entienda la importancia de una formación continua especializada en estas técnicas, si quieren ser competitivos, en un mercado de trabajo cada vez más exigente en la utilización y explotación de información de observación de la tierra adquirida con equipos de última generación y que permitirán optimizar el proceso de producción de BBCC.

## Temario

---

### 1. TEMARIO DE TEORÍA

- 1.1. FUENTES DE INFORMACIÓN
- 1.2. SENSORES PASIVOS AEROTRANSPORTADOS.
- 1.3. SENSORES PASIVOS ORBITALES.
- 1.4. FUSIÓN DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES.
- 1.5. EXTRACCIÓN MDE POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS.
- 1.6. SENSORES ACTIVOS AEROTRANSPORTADOS.
- 1.7. ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES.

### 2. TEMARIO DE PRÁCTICAS

- 2.1. COMPARACIÓN DE IMÁGENES REMUESTREADAS A DIFERENTES RESOLUCIONES
- 2.2. AEROTRIANGULACIÓN IMÁGENES VHR 0.5 m GSD.
- 2.3. FUSIÓN DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES.
- 2.4. OBTENCIÓN DE UN MDT POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS A PARTIR DE IMÁGENES VHR A 0.5 m DE GSD.
- 2.5. CONTROL DE CALIDAD EXTERNO SOBRE EL MDT OBTENIDO POR CORRELACIÓN.
- 2.6. OBTENCIÓN DE UN MDT A PARTIR DE TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN Y EDICIÓN DE DATOS LIDAR AEROTRANSPORTADO.
- 2.7. COMPARACIÓN MDT OBTENIDO POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS PROCEDENTES DE IMÁGENES VHR A 0.5 m DE GSD CON MDT OBTENIDO POR TÉCNICAS LIDAR.
- 2.8. ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES.
- 2.9. PLIEGO DE CONDICIONES.



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía

### PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

## Cronograma

**Horas totales:** 69 horas

**Horas presenciales:** 48 horas (46.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 43.75%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:** 0%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>TEMA 1: FUENTES DE INFORMACIÓN</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 2	<b>TEMA 2: SENSORES PASIVOS AEROTRANSPORTADOS</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 3	<b>TEMA 3: SENSORES PASIVOS ORBITALES.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 4	<b>TEMA 4: FUSIÓN DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	<b>TEMA 5: EXTRACCIÓN MDE POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6	<b>TEMA 6: SENSORES ACTIVOS AEROTRANSPORTADOS.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 7	<b>TEMA 7: ORTORRECTIFICACIÓN.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>CUESTIONARIO.</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 8		<b>PRÁCTICA 1: COMPARACIÓN DE IMÁGENES REMUESTREADAS A DIFERENTES RESOLUCIONES.</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



Semana 9		<p><b>PRÁCTICA 2: AEROTRIANGULACIÓN IMÁGENES VHR.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10		<p><b>PRACTICA 3: FUSIÓN DE IMÁGENES.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11		<p><b>PRÁCTICA 4: OBTENCIÓN DE UN MDT POR ESTERESOCOPIA CON IMÁGENES VHR.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12		<p><b>PRÁCTICA 5: CONTROL DE CALIDAD EXTERNO SOBRE EL MDT OBTENIDO POR CORRELACIÓN.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13		<p><b>PRÁCTICA 6: OBTENCIÓN DE UN MDT A PARTIR DE TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN DE DATOS LIDAR.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 14		<p><b>PRÁCTICA 7: COMPARACIÓN MDT OBTENIDO POR CORRELACIÓN Y OBTENIDO POR LIDAR.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15		<p><b>PRÁCTICA 8: ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16		<p><b>PRÁCTICA 9: PLIEGO DE CONDICIONES.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 17				

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2
2	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2
3	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2
4	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2
5	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2
6	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2
7	CUESTIONARIO.	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	6.25%	5 / 10	CB7, CE2

## Criterios de Evaluación

- Las 9 prácticas siguientes se evaluarán al 6.25% de peso también, hasta completar el 100% de la nota. Las competencias evaluadas en este caso serán las mismas CB7 y CE2.
- Todas las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior más las prácticas comentadas en el punto anterior (evaluación sumativa) son de carácter OBLIGATORIO.
- La nota de la asignatura se calcula según los porcentajes fijados en dicha tabla y se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5.
- En la convocatoria extraordinaria de Julio se realizará un examen de toda la asignatura a quienes no tengan una nota igual o superior a 5 en el total de las pruebas parciales y a quienes decidan no acogerse al régimen de evaluación continua.
- Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Wolf, P.R., Dewitt B.A. (2000). Elements of Photogrammetry with	Bibliografía	
Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, J.C. (2001). Introduction to Modern	Bibliografía	
Lerma, J.L (2002). Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital.	Bibliografía	
Krauss, K. (2007). Photogrammetry: Geometry from images and Laser	Bibliografía	
Schenk, T. (2002). Fotogrametría Digital.	Bibliografía	
Sanda, R. (2010). Digital Airborne Camera.	Bibliografía	
Shan, J. , Toth, C.K. (2009). Topographic Laser Ranging and Scanning.	Bibliografía	
Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección	Bibliografía	
Software: OrtoSky, DIGI3D, MDTop.	Equipamiento	Software
Hardware: PC	Equipamiento	

## Otra Información

---

El material didáctico que compone la asignatura será el siguiente:

- Presentaciones en ppt tanto de la parte de teoría como de las prácticas.
- Datos de partida que permitirán llevar a cabo las prácticas planteadas.