



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

125008516 - Topografía

### PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado en Ingeniería Geomática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	14
7. Recursos didácticos.....	20
8. Otra información.....	23

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125008516 - Topografía
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12GM - Grado en Ingeniería Geomática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Manuel Benito Oterino (Coordinador/a)	202	josemanuel.benito@upm.es	L - 13:30 - 14:30 M - 10:30 - 12:30 X - 15:30 - 17:30 J - 13:30 - 14:30
Marina Martinez Peña	213	marina.martinez@upm.es	X - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 12:30 V - 10:30 - 12:30 Cita previa mediante correo electrónico o chat

			Teams. Tutoría presencial (física o por Teams)
--	--	--	--

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CG05 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias

CRT01 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA77 - Conocer los requisitos y las diferentes fases de un levantamiento topográfico

RA81 - Resolver cálculos topográficos sencillos utilizando hojas de cálculo y analizando los resultados obtenidos.

RA82 - Realizar las verificaciones instrumentales.

RA84 - Estudiar y aplicar los métodos topográficos

RA108 - Comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería.

RA111 - Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos adecuados

RA119 - Capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados

RA122 - Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo

RA126 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

RA80 - Manejar con destreza los instrumentos y sensores topográficos

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura **Topografía** se estructura en base a un proyecto: Desarrollo de las observaciones topográficas encaminadas a la **realización de un levantamiento topográfico sencillo**, con todo lo que eso comporta, **observación, registro de los datos de campo**, haciendo especial hincapié en el proceso de **cálculo y en el análisis de los resultados obtenidos**, hasta su finalización con la entrega del **documento gráfico** oportuno.

Se trata de una asignatura básica, sobre la que se apoyan otras asignaturas de la materia más avanzadas.

Bajo el objetivo general aludido, subyace el objetivo más ambicioso de introducir al alumno en la complejidad y problemática inherente a las observaciones topográficas. Este objetivo último conlleva, entre otros:

- Conocimiento del instrumental, manejo correcto, sus capacidades y precisiones.
- Análisis de errores que afectan a las observaciones.
- Tratamiento adecuado de los mismos en función de su distinta naturaleza.
- Necesidad de conocer las prestaciones de diferentes equipos para poder elegir el más adecuado en cada caso.

Cada observación da lugar a un proceso apoyado en el trabajo presencial y autónomo del alumno y se estructura, en general, desarrollando las siguientes fases:

- Observación de campo con la tutela del profesor.
- Observación de campo en TAA (Trabajo autónomo del alumno)
- Envío de datos "crudos"
- Envío de cálculo y resultados.
- Sesión de cálculo tutelada que incluye trabajo con hojas de cálculo, análisis de los resultados obtenidos, informe del alumno, evaluación del proceso y calificación.

Las 5 primeras observaciones pueden realizarse en el Laboratorio Virtual TOPLAB, sirviendo como refuerzo a la observaciones en "mundo real", a las que pueden sustituir en caso de necesidad.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. ÁNGULOS DE INTERÉS EN TOPOGRAFÍA

- 1.1. Ángulos de interés en topografía
- 1.2. Aparatos de registro de ángulos. Esquema de una estación total
- 1.3. Medida de ángulos topográficos y de inclinación y medida de distancias con estación total
- 1.4. Componentes auxiliares de los equipos de medida de ángulos

### 2. ELEMENTOS QUE PERMITEN LA PUESTA EN ESTACIÓN

- 2.1. Elementos de horizontalización. Niveles
- 2.2. Sensor de inclinación. Compensador de doble eje
- 2.3. Elementos de centrado. Plomadas

### 3. ELEMENTOS DE VISADO

- 3.1. Visor con colimador
- 3.2. Anteojo de enfoque interno

### 4. ELEMENTOS DE MEDIDA ANGULAR

- 4.1. Limbos e índices
- 4.2. Dispositivos electrónicos de medida de ángulos

### 5. EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- 5.1. Levantamiento topográfico: definición, clasificación, elementos a representar, límite de percepción visual, escala nominal y de visualización
- 5.2. Sistema de representación de planos acotados: distancia geométrica y reducida, desnivel, superficie agraria
- 5.3. Levantamiento planimétrico y altimétrico
- 5.4. Redes topográficas. Métodos topográficos
- 5.5. Influencia de la esfericidad de la Tierra
- 5.6. Proyección topográfica

### 6. ERRORES SISTEMÁTICOS EN MEDIDA ANGULAR CON ESTACIÓN TOTAL (ET). VERIFICACIÓN

- 6.1. Introducción a error sistemático de la ET y error accidental (incertidumbre) en observaciones con ET

6.2. Errores de construcción

6.3. Errores de ajuste

6.4. Errores en la utilización

## 7. INCERTIDUMBRE EN OBSERVACIÓN ANGULAR CON ESTACIÓN TOTAL

7.1. Incertidumbre en la verticalidad

7.2. Incertidumbre en la dirección observada

7.3. Incertidumbre en la puntería

7.4. Incertidumbre en la lectura

7.5. Incertidumbre angular total

## 8. MEDIDA ELECTROMAGNÉTICA DE DISTANCIAS MED (I)

8.1. Reseña histórica

8.2. Fundamento

8.3. Ecuación fundamental

8.4. Utilización de dos longitudes de onda

8.5. Elección de las longitudes de onda: alcance, precisión y problemática planteada

8.6. Soluciones prácticas

## 9. MEDIDA ELECTROMAGNÉTICA DE DISTANCIAS (II)

9.1. Características de las ondas utilizadas

9.2. Forma de propagación

9.3. Equipos de medida. Clasificación

9.4. Correcciones a aplicar a las medidas

## 10. TAQUIMETRÍA: LA ESTACIÓN TOTAL (TAQUÍMETRO ELECTRÓNICO)

10.1. La Taquimetría

10.2. La estación total (taquímetro electrónico)

10.3. Utilización de visuales inclinadas en la MED y medida del desnivel

10.4. La refracción atmosférica en medida del desnivel. Corrección conjunta de esfericidad y refracción

10.5. Sistematismos e incertidumbre en Taquimetría

10.6. Equipo de poligonación con centrado forzoso

## 11. MÉTODOS BÁSICOS DE LEVANTAMIENTO DE PUNTOS CON ESTACIÓN TOTAL

11.1. Radiación

11.2. Itinerario o poligonal



## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Preparación de las Observaciones 1.0 y 2.0 (Vídeos: 1 "Características de un goniómetro", 2 " Movimientos y ejes", 3 "Anteojo de enfoque interno" y 4 "Puesta en estación de una ET")</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cálculo. Presentación cuestionario "Medida de ángulo topográfico y ángulo de inclinación"</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Observaciones 1.0 y 2.0 Características de una ET y Puesta en estación de una ET</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 03:00</p>
2	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cálculo. Cuestionario "Medida de ángulo topográfico y ángulo de inclinación"</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Observación 1.1.1 Vuelta de Horizonte (No orientada)</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Observación 1.1.1 Vuelta de Horizonte (No orientada)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Observación vuelta de horizonte no orientada, preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p> <p><b>Preparación y resolución del cuestionario de cálculo</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>

3	<p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Cálculo de la observación 1.1.1 Vuelta de Horizonte (No orientada)</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Observación 1.1.2 Vuelta de Horizonte (Orientada)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Cálculo de la observación 1.1.1 Vuelta de Horizonte (No orientada)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Observación vuelta de horizonte orientada)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p>
4	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Cálculo de la observación 1.1.2 Vuelta de Horizonte (Orientada). Análisis final VH</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Cálculo de la observación 1.1.2 Vuelta de Horizonte (Orientada)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p>
5	<p><b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Observación 1.2 Triángulo</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Observación 1.2 Triángulo</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Observación 1.2 Triángulo</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo (Observación Triángulo)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p>

6	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Cálculo de la observación 1.2 Triángulo.</b> <b>Análisis final</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Cálculo de la observación 1.2 Triángulo</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Acto de Evaluación Continua 1 (T1, T2, T3, T4 y T5)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Evaluación formativa 1 (T1, T2, T3, T4 y T5)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 06:00</p>
7	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Observación 8.1 Radiación</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Observación 8.1 Radiación</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Observación 8.1 Radiación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Observación Radiación)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p>
8	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Cálculo de la observación 8.1 Radiación.</b> <b>Análisis final</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Cálculo de la observación 8.1 Radiación</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p>

9	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Observación 6.1 Verificación angular ET</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Observación 6.1 Verificación ET</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p>
10		<p><b>Cálculo de la observación 6.1 Verificación angular ET</b> Duración: 00:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Observación 10.1 Itinerario taquimétrico</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Observación 10.1 Itinerario taquimétrico</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TOPLAB. Laboratorio Virtual de Observaciones Topográficas UPM,</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Cálculo de la observación 6.1 Verificación angular de ET</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Acto de Evaluación continua 2 (T1, T2, T3, T4, T5 y T6)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Evaluación formativa 2 (T1, T2, T3, T4, T5 y T6)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Observación 10.1 Itinerario taquimétrico</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Observación Itinerario taquimétrico)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
11	<p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cálculo. Tolerancias para un Itinerario taquimétrico</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Cálculo de la observación 10.1 Itinerario taquimétrico</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Cálculo de la observación 10.1 Itinerario taquimétrico</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la</b></p>

				<p>materia)</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 05:00</p>
12		<p><b>Cálculo de Tolerancias del Itinerario taquimétrico (10.1)</b></p> <p>Duración: 01:45</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Observación 11.1 Levantamiento ETSITGC</b></p> <p>Duración: 01:45</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Cálculo de Tolerancias del Itinerario taquimétrico (10.1)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:15</p> <p><b>Observación 11.1 Levantamiento ETSITGC</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Observación levantamiento ETSITGC)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 02:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 05:00</p>
13	<p><b>Tema 8</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Observación 11.1 Levantamiento ETSITGC</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Acto de Evaluación continua 3 (T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7)</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 01:00</p> <p><b>Evaluación formativa 3 (T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 01:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Observación levantamiento ETSITGC)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 03:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 05:00</p>

14	<p><b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p><b>Acto de Evaluación continua CALCULO (Itinerario taquimétrico)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
15	<p><b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 11</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Cálculo de la observación 11.1 Levantamiento ETSITGC. Análisis final</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Cálculo. Levantamiento ETSITGC (Incluye Tolerancias del IT)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p>
16		<p><b>Observación 11.1 Levantamiento ETSITGC. Discusión, tutoría final</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Acto de Evaluación continua 4 (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 y T11)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Evaluación formativa 4 (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 y T11)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p><b>Prueba Final</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00</p>

17				
----	--	--	--	--

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	03:00	%	/ 10	
2	Observación 1.1.1 Vuelta de Horizonte (No orientada)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	2%	/ 10	CRT01 CG05
2	Trabajo autónomo del alumno (Observación vuelta de horizonte no orientada, preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	%	/ 10	
2	Preparación y resolución del cuestionario de cálculo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	1.5%	/ 10	CT09
3	Cálculo de la observación 1.1.1 Vuelta de Horizonte (No orientada)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
3	Trabajo autónomo del alumno (Observación vuelta de horizonte orientada)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	%	/ 10	
3	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	%	/ 10	
4	Cálculo de la observación 1.1.2 Vuelta de Horizonte (Orientada)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	3%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
4	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	%	/ 10	
5	Observación 1.2 Triángulo	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1.5%	/ 10	CRT01 CG05



5	Trabajo autónomo (Observación Triángulo)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	%	/ 10	
5	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	%	/ 10	
6	Cálculo de la observación 1.2 Triángulo	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
6	Acto de Evaluación Continua 1 (T1, T2, T3, T4 y T5)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	13.5%	/ 10	CRT01 CT09
6	Evaluación formativa 1 (T1, T2, T3, T4 y T5)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	%	/ 10	CT09
6	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	06:00	%	/ 10	
7	Observación 8.1 Radiación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	2%	/ 10	CRT01 CG05
7	Trabajo autónomo del alumno (Observación Radiación)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	%	/ 10	
7	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	
8	Cálculo de la observación 8.1 Radiación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	3%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
8	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	
9	Observación 6.1 Verificación ET	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	3.5%	/ 10	CRT01 CG05
9	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	%	/ 10	
10	Cálculo de la observación 6.1 Verificación angular de ET	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	4%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
10	Acto de Evaluación continua 2 (T1, T2, T3, T4, T5 y T6)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	10%	/ 10	CRT01 CT09

10	Evaluación formativa 2 (T1, T2, T3, T4, T5 y T6)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	%	/ 10	CT09
10	Observación 10.1 Itinerario taquimétrico	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	2%	/ 10	CRT01 CG05
10	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	%	/ 10	
10	Trabajo autónomo del alumno (Observación Itinerario taquimétrico)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	%	/ 10	
11	Cálculo de la observación 10.1 Itinerario taquimétrico	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	3%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
11	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	
12	Cálculo de Tolerancias del Itinerario taquimétrico (10.1)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CRT01 CG05 CT09
12	Observación 11.1 Levantamiento ETSITGC	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	5%	/ 10	CRT01 CG05
12	Trabajo autónomo del alumno (Observación levantamiento ETSITGC)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	%	/ 10	
12	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	
13	Acto de Evaluación continua 3 (T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	/ 10	CRT01 CT09
13	Evaluación formativa 3 (T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	%	/ 10	CT09
13	Trabajo autónomo del alumno (Observación levantamiento ETSITGC)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	03:00	%	/ 10	
13	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	
14	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	

14	Acto de Evaluación continua CALCULO (Itinerario taquimétrico)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	8%	3 / 10	
15	Cálculo. Levantamiento ETSITGC (Incluye Tolerancias del IT)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	10%	/ 10	CG05 CT09 CRT01
15	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	
16	Acto de Evaluación continua 4 (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 y T11)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	12%	/ 10	CRT01 CT09
16	Evaluación formativa 4 (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 y T11)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	%	/ 10	CT09
16	Trabajo autónomo del alumno (Preparación de tareas y estudio de la materia)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	05:00	%	/ 10	

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Prueba Final	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CRT01 CG05 CT09

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba Extraordinaria	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CRT01 CG05 CT09

## 6.2. Criterios de evaluación

- **Evaluación continua**

La calificación de la asignatura se calcula según los pesos fijados en el cronograma. Para la superación de la asignatura por Evaluación continua (puntuación mayor o igual a 5) se requiere obtener al menos un 1,7/5.5 en los actos de evaluación continua (AEC, incluido el de cálculo) y otro 1,3/4.5 en las observaciones de campo (OC).

**Ejercicios escritos AEC** (Actos de Evaluación Continua): a la finalización de cada Tema, o grupo de Temas afines, se valora el conocimiento y/o relación de contenidos a través de preguntas de respuesta larga y/o preguntas de respuesta breve y/o preguntas tipo test. También se valora la resolución de problemas con hoja de cálculo.

### Contribuciones del alumno en el aula

**Tareas configuradas en moodle.** Se valoran con puntuación sumativa

**Observaciones de campo** (Mundo real y Mundo virtual, TOPLAB) :

- A la finalización de cada observación de campo se valora: la toma de datos obtenida, la comprobación de las observaciones (verificaciones de campo)
- Durante el cálculo y a la finalización del mismo, para cada observación de campo, se valora: los resultados obtenidos, los errores de cierre de la observación.

**Se seguirá una ECF (Evaluación Continua Formativa)** del progreso del alumno, especialmente en lo referente a las destrezas logradas en la utilización de los instrumentos topográficos (Estaciones totales) en las observaciones de campo.

Todas las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior (Evaluación sumativa) son de carácter obligatorio.

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba.

Las fechas límite de entrega de las tareas se publicarán en Moodle.

## **Examen solo prueba final**

Para los alumnos que soliciten Examen Final, se realizará un único examen de toda la asignatura que comprenderá:

1. **Pruebas teóricas** (5/10)

2. **Pruebas prácticas** (5/10)

- Ejercicios de cálculo y/o Tareas configuradas en Moodle
- Observaciones de campo. Para aquellas competencias que no puedan ser evaluadas en un ejercicio de estas características se convocarán pruebas específicas a lo largo del semestre. En caso de examen online, éste incluirá observaciones virtuales con TOPLAB. Las observaciones de campo requieren entrenamiento con las herramientas, instrumental y accesorios, tanto en el mundo real como en mundo virtual).

Para la superación de la asignatura (puntuación mayor o igual a 5) se requiere obtener al menos un 1,5/5 en Pruebas teóricas y otro 1,5/5 en Pruebas prácticas.

## **Convocatoria extraordinaria**

**Examen Extraordinario Julio.**- Se realizará un examen análogo al Examen Final.

(Observaciones de campo: Para aquellas competencias que no puedan ser evaluadas en un ejercicio de estas características, se convocarán pruebas específicas antes del examen extraordinario. Estas pruebas deben ser

solicitadas por los alumnos que se presenten a examen extraordinario, comunicándolo en el examen final ordinario).

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma moodle	Recursos web	PDFs correspondientes a los temas de la asignatura. (Recurso propio para la asignatura)
Cuaderno de Observaciones de campo	Bibliografía	Recurso propio para la asignatura
Documentos de descarga de los datos de la observación y cálculo (Hojas Excell)	Recursos web	Recurso propio para la asignatura
Vídeos didácticos 1 de las Observaciones de campo. Canal UPM YouTube. Serie 1 Taquimetría. Recurso propio para la asignatura.	Recursos web	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=N9zK0H_75oY">https://www.youtube.com/watch?v=N9zK0H_75oY</a>   1. Características ET  2. Ejes y movimientos ET  3. Utilización anteojo  4. Estacionamiento ET 
Vídeos didácticos 2 de las Observaciones de campo. Canal UPM YouTube. Serie 1 Taquimetría. Recurso propio para la asignatura.	Recursos web	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=m6b5K294V_w">https://www.youtube.com/watch?v=m6b5K294V_w</a>   5. Vuelta Horizonte  6. Medidas angulares triángulo  7. Radiación  8. Itinerario taquimétrico  9. Levantamiento topográfico  10. Verificación ET

<p>TOPLAB Laboratorio virtual de observaciones topográficas de la UPM</p>	<p>Recursos web</p>	<p><a href="https://3dlabs.upm.es/">https://3dlabs.upm.es/</a>  <a href="https://3dlabs.upm.es/laboratorios.php#lab29">https://3dlabs.upm.es/laboratorios.php#lab29</a>          &lt;br /&gt;          &lt;br /&gt;          MODULO 2. Taquimetría&lt;br /&gt;          P2.1: Vuelta Horizonte No Orientada&lt;br /&gt;          P2.2: Vuelta Horizonte Orientada&lt;br /&gt;          P2.3: Ángulos de un Triángulo&lt;br /&gt;          P2.4: Radiación&lt;br /&gt;          P2.5: Verificación ET (calibración)</p>
<p>Vido tuoriales TOPLAB</p>	<p>Recursos web</p>	<p>Video tutoriales para las observaciones virtuales&lt;br /&gt;          &lt;br /&gt;  <a href="http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1920/topografia/20191217Practica2-1_fl">http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1920/topografia/20191217Practica2-1_fl</a></p>
<p>TOPOGRAFIA GENERAL Y APLICADA. Dominguez García Tejero, F. Editorial Dossat, S.A. Madrid 1993.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>MÉTODOS TOPOGRÁFICOS. Arranz Justel, J. y Soler García, C. 1st ed. [Madrid]: Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía Geodesia y Cartografía. (2015)</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>CHUECA PAZOS, M. "Topografía". Editorial Dossat, S.A. Madrid 1984.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>CHUECA PAZOS, M."Teoría de errores e instrumentación topográfica". Editorial Dossat, S.A. Madrid 1996</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>DURBEC, G. "Cours de Topométrie Générale". Editorial Eyrolles, Paris 1985</p>	<p>Bibliografía</p>	

<p>CLENDINNING, J; OLLIVER, J.C. "Principles and Use of Surveying Instruments". Editorial V.N.R., London 1972.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro de consulta</p>
<p>INGHILLIERI, G; SOLAINE, L. "Topografía". Editorial Levrotto e Bella, Torino 1983.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro de consulta</p>
<p>SHEPHERD, F.A. "Advanced Enginnering Surveying. Problems and Solutions". Editorial Edward Arnold, London 1981.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro de consulta (problemas)</p>
<p>WIRSHING, J.R.; WIRSHING, R.H. "Introducción a la Topografía. Teoría y 375 problemas resueltos". Editorial Mcgraw?Hill, U.S.A. 1987.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro de consulta (problemas)</p>
<p>9 Estaciones totales Leica 307</p>	<p>Equipamiento</p>	
<p>12 Estaciones totales Leica TC 600</p>	<p>Equipamiento</p>	
<p>12 Estaciones totales Leica TC 1000</p>	<p>Equipamiento</p>	
<p>Accesorios: Trípodes, jalones telescopícos, prismas, señalización, etc</p>	<p>Equipamiento</p>	
<p>Otros que la actualidad requiera</p>	<p>Otros</p>	



## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

#### Observaciones de campo

- Se inician tuteladas en sesión presencial y se completan con trabajo autónomo del alumno, conforme a la guía de la asignatura.
- Pueden verse afectadas por las condiciones meteorológicas.
- La programación especificada en esta guía puede verse alterada en función de la situación sanitaria.

... "Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los EUPM fija como deber del estudiante ... "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario"... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad". En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación"

...