

1 Contextualización del título de Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía.

1.1 Contextualización profesional.

El estudio de la contextualización profesional de los egresados, como la mayor parte de los datos que se aportan en la contextualización, proceden del libro blanco del título de grado de Ingeniero en Geomática y Topografía. Este estudio se ha efectuado mediante una encuesta realizada específicamente para este fin. El sondeo debía ser cumplimentado por los egresados de los últimos cinco años de Ingenieros Técnicos en Topografía (ITT) y de Ingenieros en Geodesia y Cartografía (IGC), pero debido a problemas relacionados con la ley de protección de datos (Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre) la encuesta fue efectuada exclusivamente entre los 1.567 egresados de ITT colegiados y un total de 182 IGC pertenecientes a su asociación profesional, ya que han sido dichos organismos los encargados de enviar las encuestas.

El porcentaje de respuesta obtenido es bastante alto ya que 552 egresados han cumplimentado el cuestionario, de los cuales 452 son Ingenieros Técnicos en Topografía y 100 Ingenieros en Geodesia y Cartografía.

A la luz de las encuestas podemos obtener las siguientes conclusiones.

La titularidad de la empresa en su mayoría es privada (65%), frente a la pública que representa un 10% del total (de las cuales la mitad centran su ámbito de actuación en las comunidades autónomas). El resto se reparte entre diversos estamentos de la Administración y otras situaciones. Los profesionales que ejercen en el sector privado son mayoritarios. La demanda de más formación, habilidades y destrezas para acceder a un trabajo y progresar en el competitivo sector privado incrementa el grado de exigencia en los titulados, situándolos en una situación ventajosa respecto a Europa.

En lo concerniente al tamaño de las empresas empleadoras, la mitad de las empresas tienen más de 100 trabajadores. Esto indica que el potencial y el volumen de las sociedades del sector es importante y los proyectos que éstas acometen son significativos. La oportunidad de los profesionales de participar en estos programas les permite incrementar sus conocimientos y experiencias pero, a su vez, les exige un mayor nivel formativo.

Los cargos que ostentan los titulados establecen las funciones que desarrollan y las competencias necesarias para llevarlas a cabo. Jefe de sección, jefe de departamento, coordinador y jefe de equipo, son las ocupaciones principales de los titulados. Estas tareas requieren principalmente habilidades personales de interacción social como trabajo en equipo, destrezas en relaciones interpersonales..., así como capacidades instrumentales de organización y planificación, toma de decisiones y comunicación oral y escrita. Es preciso, por tanto, que los estudios integren estas destrezas en el proceso de aprendizaje para así conseguir que los titulados estén más preparados para adaptarse al mercado laboral.

La mayoría de los encuestados (54%) tiene más de tres años de experiencia laboral y un 40% ejerce entre 2 y 3 años. Este dato es importante ya que en este periodo de tiempo el profesional es capaz de conocer y valorar las capacidades que un titulado debe poseer para desempeñar su función.

Uno de los aspectos valorados es la formación recibida en las ITT, más de la mitad de los encuestados (67%) establece alguna carencia en los estudios recibidos. La necesidad de una mayor formación teórica aparece como primera exigencia (35%). En lo concerniente a la práctica, un 32% consideran que falta una mayor aplicación de

los conocimientos. El porcentaje de egresados que consideran adecuada la formación impartida en la titulación es del 33%.

Por otro lado los encuestados puntúan una serie de capacidades transversales que ayudan a determinar las competencias que desarrollan los titulados. De los resultados se extraen los siguientes datos:

En primer lugar vemos que la capacidad más valorada es la resolución de problemas con un resultado de 9,3 sobre 10. Esta valoración refleja una alta consideración de esta capacidad metodológica en el desarrollo laboral del titulado.

Destaca por otro lado el dominio de idiomas como la capacidad menos valorada con un 5,02 sobre 10. Esta escasa puntuación no es acorde con la pretensión de movilidad que plantea la Declaración de Bolonia y la eliminación de fronteras académicas y laborales en el EEES. Para este objetivo resulta imprescindible el conocimiento de al menos una lengua extranjera.

Si agrupamos las competencias vemos que las más valoradas (7,97) son las Instrumentales que corresponden a las habilidades epistemológicas, cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas.

Entre ellas, las más importantes para los encuestados son la resolución de problemas y la anticipación a los mismos, la capacidad de organización, buena gestión, análisis y síntesis y la toma de decisiones.

Por otro lado, las competencias personales (interacción social y cooperación del titulado con su ámbito social) y las sistémicas (habilidades de visión y análisis de realidades totales y multidimensionales) tienen una puntuación similar (7,6). Destaca la alta valoración de la responsabilidad y ética profesional, la capacidad de adaptación y trabajo en equipo.

1.2 Contextualización curricular.

En este apartado se inicia el estudio con el examen pormenorizado de los requerimientos reales del mercado y los conocimientos propios de la titulación que nos permiten obtener los diferentes “perfiles/competencias profesionales”. Se trata de analizar las necesidades sociales, las académicas y la propia identidad de la profesión para definir las competencias profesionales de la titulación. Se pretende lograr un equilibrio entre oferta y demanda y conseguir que los titulados se adapten con facilidad al mercado laboral.

Las competencias son la conjunción de los conocimientos adquiridos y la capacidad de adaptarlos a las necesidades reales al final del desarrollo educativo. Supone la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de aptitudes, habilidades y rasgos de la personalidad con el objetivo de desarrollar eficientemente un puesto en un entorno determinado.

Los perfiles profesionales vienen determinados por la ocupación que desempeña, su competencia general (lo que debe saber y sabe hacer), la unidad de competencia (qué hace el profesional) y la realización personal (lo que hace, cómo y para qué lo hace). En definitiva, el perfil profesional se define o desarrolla mediante las competencias.

Por tanto se podrán establecer las competencias académicas y profesionales que los titulados deben adquirir a través de la titulación y que servirán de orientación para la selección de conocimientos en función de los resultados que se quieren obtener. Los proyectos educativos pasan a establecerse a partir de las competencias profesionales escogidas, valorando además las particularidades de los alumnos y las condiciones socio-económicas de la titulación.

La amplitud del marco profesional de la titulación objeto de estudio y la diversidad de áreas en las que se desarrollan sus funciones hacen necesaria una definición generalista de perfiles profesionales, determinados con posterioridad por las competencias genéricas y las específicas (profesionales, disciplinares y académicas).

Veamos ahora las definiciones pormenorizadas de las competencias.

Se entiende por **COMPETENCIA GENÉRICA** la habilidad o destreza adecuada, paralela a la titulación, que el titulado debe poseer para desempeñar un puesto de trabajo. En este grupo se incluyen habilidades como la capacidad de: aprender, análisis, síntesis...; que son comunes a la mayoría de las titulaciones. Como consecuencia de la generalidad y transversalidad de las competencias genéricas se ha optado por evaluarlas en función del nivel de responsabilidad del profesional.

Las **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS** engloban aquellos conocimientos relativos al área de estudio y que son resultado del aprendizaje. Estas competencias vienen especificadas por:

- Las Competencias Profesionales que describen las capacidades y actuaciones a desarrollar por un titulado en el mundo laboral.
- La formación académica (resultados del aprendizaje), que facilita dichas actuaciones, y corresponderá a las Competencias Académicas y Competencias Disciplinarias.

Las competencias académicas deben responder pues a dos preguntas: ¿Cuáles son los conocimientos aprendidos? y ¿Qué métodos se utilizan para el aprendizaje? Las competencias profesionales resolverán dos cuestiones: ¿Qué puesto de trabajo se desarrolla? y ¿Cuál es el campo de actuación laboral?

Las competencias profesionales son las que determinan las competencias académicas.

1.2.1 Las competencias específicas

Como ya expresamos anteriormente, en el progreso profesional de un titulado, además de los conocimientos específicos de sus estudios, debe desarrollar unas habilidades y destrezas que le permitan interactuar adecuadamente en su labor diaria. Dichas habilidades y destrezas son las que conectan los puestos de trabajo con la metodología del aprendizaje. Dicho en otras palabras "lo que se aprende sirve para trabajar en uno u otro campo si se poseen los conocimientos específicos correspondientes, pero el cómo se aprende sirve para desarrollar las competencias genéricas adecuadas para ejercer un puesto de trabajo con un nivel de responsabilidad u otro".

Estas cualidades generales aplicables a cualquier titulación, se engloban en tres finalidades esenciales:

Conocer y comprender a través de conocimientos teóricos.

Saber aplicar los conocimientos en una situación concreta.

Ser capaz de interactuar con otras personas en un contexto social global.

De esta forma, y según dijimos en el apartado anterior, la valoración de las competencias genéricas se hará en función de los niveles de responsabilidad, ya que, debido a la doble dimensión establecida para los perfiles profesionales, los niveles de responsabilidad son genéricos y comunes para todas las competencias y, evidentemente, para todos los perfiles. De esta forma, las habilidades y destrezas que conforman esas competencias serán valoradas de forma similar para todos los perfiles, diferenciándose, únicamente, para los niveles de responsabilidad.

Las competencias genéricas se subdividen en Instrumentales, Personales y Sistémicas.

1.2.1.1 Instrumentales

Corresponden a las habilidades cognoscitivas (capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos), metodológicas (capacidad organizativa, estrategias, toma de decisiones y resolución de problemas), tecnológicas y lingüísticas.

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Conocimiento de una o más lenguas extranjeras
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

1.2.1.2 Personales

Se refieren a la interacción social y cooperación del titulado con su ámbito social: capacidad de exteriorizar los propios sentimientos, habilidad crítica y autocrítica.

- Trabajo en equipo
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- Trabajo en un contexto internacional
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético

1.2.1.3 Sistémicas

Capacidades o habilidades de visión y análisis de realidades totales y multidimensionales: corresponden a los sistemas como un todo.

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Liderazgo
- Conocimiento de otras culturas y costumbres
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

1.2.2 Las competencias específicas

Las competencias específicas se valoran en función del campo de actuación sin importar el nivel de gestión (al contrario que ocurría con las competencias genéricas), ya que los titulados obtienen en su formación académica los mismos conocimientos concretos y el acceso a los distintos niveles de gestión se suele alcanzar progresivamente en el tiempo, pero siempre con el mismo soporte inicial de conocimiento técnico.

Se distinguen tres grupos de competencias específicas:

Competencias Profesionales

Competencias Disciplinarias

Competencias Académicas

1.2.2.1 Competencias profesionales

Se entiende por **competencias profesionales**, aquellas que determinan la capacidad de desarrollar unas acciones ("saber hacer") aplicadas a un campo de actuación.

Dado el extenso número de competencias profesionales que se generaron basándose en la documentación antes expuesta, la metodología propia seguida para agrupar estas fue basada en la estructuración y posterior agrupación de las mismas en términos de acción (verbos de acción) y términos de aplicación (sustantivos donde se aplica esa acción). De esta forma, se consiguió generalizar las distintas competencias metodológicamente.

Así, cada competencia se obtiene como el resultado de la suma de los términos de acción y los términos de aplicación, entendiendo por estos conceptos lo siguiente:

- **TÉRMINOS DE ACCIÓN:** acciones básicas que se conjugan con los términos de aplicación.
- **TÉRMINOS DE APLICACIÓN:** conjunto de términos relacionados con los campos de actuación y sectores que describen parcelas concretas de la Ingeniería.

De esta forma, se obtuvieron los siguientes términos de acción y de aplicación:

TÉRMINOS DE ACCIÓN

- Adquisición de datos y su automatización
- Procesamiento de datos y su automatización
- Calibración de instrumentos y sensores
- Validación de modelos
- Materialización, señalización y replanteo
- Análisis de datos, procesos y modelos
- Monitorización de sistemas y procesos
- Modelización de sistemas y procesos
- Interpretación de datos, procesos y modelos
- Certificación de datos, procesos y productos
- Integración de datos y sistemas
- Control de procesos

- Inventariado

Estos términos de acción se conjugan en los siguientes términos de aplicación agrupados por sectores, tal y como vimos anteriormente.

TÉRMINOS DE APLICACIÓN

Sector de Tecnologías específicas:

- Cartográficos, Fotogramétricos y Teledetección, Geodésicos, Geofísicos, Topográficos, Sistemas de Información Geográfico, Sistemas de posicionamiento y navegación.

Sector de Tecnologías Afines:

- Obra civil y Edificación, Mediciones en aplicaciones industriales, Recursos y factores agronómicos, forestales y mineros, Recursos y factores ambientales y naturales, Infraestructuras de datos espaciales, Redes Telemáticas.

Sector de Gestión del Territorio:

- Catastro, Registro, Arqueología y Patrimonio, Ordenación territorial, Bienes inmuebles y valoración.

Además se obtuvieron dos términos de acción que por su generalidad afectaban a todos los términos de aplicación y consecuentemente han sido considerados como competencias profesionales directas:

- Materialización, señalización y replanteo
- Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos

De igual forma, se consideraron competencias profesionales que por sus características de transversalidad fueron tenidas en cuenta como genéricas:

- Consultoría y asesoramiento técnico
- Dirección de oficinas técnicas
- Establecimiento de las pautas de seguridad y salud laboral
- Gestión de recursos humanos
- Gestión de sistemas de la calidad
- Realización de dictámenes periciales y peritaciones
- Realización de presupuestos
- Redacción de pliegos de condiciones técnicas
- Redacción y valoración de los concursos públicos
- Valoración técnica y económica

A modo de ejemplo aclaratorio, podemos definir las siguientes competencias profesionales, que evidentemente son la suma de **términos de acción** y **aplicación**:

- Adquisición de datos topográficos y su automatización
- Procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledetección y su automatización
- Modelización de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
- Monitorización de procesos Medioambientales

De esta forma, se ha desarrollado una metodología de carácter objetivo, que utilizando como base la realidad profesional nacional/europea y su proyección de

futuro (todo ello a partir de las encuestas y diversa documentación) ha sido capaz de generar un listado de competencias profesionales propias de nuestra titulación, para que en función de la valoración de la importancia de cada una de ellas dada por los distintos agentes sociales, y acorde con el resto de competencias, se defina la estructura de los contenidos formativos del título de grado.

1.2.2.2 Competencias disciplinares

Se entiende por **competencias disciplinares** los conocimientos tecnológicos que apoyan a las competencias profesionales. En el desarrollo de los distintos perfiles, y basándonos en lo expuesto hasta ahora, es decir, en los conocimientos que se requieren para desarrollar las competencias profesionales y en que una misma competencia disciplinar puede tener un nivel de profundidad mayor o menor en función de cual sea la competencia a desarrollar, las competencias disciplinares se han agrupado en dos niveles de profundidad diferentes. Así tenemos un primer nivel de conocimiento de carácter más general: conocer, comprender y aplicar, y un nivel de mayor intensidad: analizar, sintetizar y evaluar. De esta forma cada competencia disciplinar será valorada para dos niveles de profundidad.

COMPETENCIAS DISCIPLINARES

- Conocer, comprender, aplicar...
- Analizar, sintetizar y evaluar...
- Los diversos tipos de datos
- Los diversos instrumentos y sensores
- Los métodos de almacenamiento y distribución de datos
- Procesamiento de datos
- El procesamiento y la calidad de los datos
- Los métodos Geofísicos
- Los métodos Geodésicos
- Los métodos Topográficos
- Los métodos Fotogramétricos y de Teledetección
- Los procesos Cartográficos
- Métodos de replanteo
- Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial
- La Integración de sistemas
- La Integración de datos
- Las fuentes de error en los diferentes procesos
- Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial
- La cartografía matemática y los sistemas de referencia
- Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio
- Las bases de datos gráficas y alfanuméricas
- Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio

- Los principios de la Economía y gestión empresarial
- Los principios de sostenibilidad del Medio Ambiente
- La legislación aplicable al sector

1.2.2.3 Competencias académicas

Se centran en aquellas ciencias básicas comunes a todas las ingenierías.

COMPETENCIAS ACADÉMICAS

- Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico
- Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería
- Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato
- Conocer, comprender y aplicar los principios físicos de la ingeniería
- Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra
- Conocer, comprender, aplicar y defender los principios que vertebran nuestra sociedad actual
- Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos
- Modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería

Tal y como hemos expresado anteriormente, la vinculación de las competencias con los Perfiles Profesionales y la valoración de las mismas será establecida por las encuestas realizadas a los distintos agentes sociales. Su posterior clasificación es el siguiente cometido de este proyecto. A partir de las competencias específicas y las genéricas se estructurarán los programas educativos teniendo en cuenta, además, las características de los alumnos y el contexto socio-económico de la titulación.

1.3 Contextualización personal.

El alumno de nuevo ingreso en los estudios de Ingeniero Técnico en Topografía procede, en su mayor parte, del bachillerato tecnológico. En los dos últimos años se ha producido una incorporación, que tiende a aumentar, por parte de alumnos de módulos de formación profesional, en concreto de los Ciclos Formativos de Grado Superior en “Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas” y “Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción”. El curso 2004-05 este grupo representa un 18 % de los alumnos de nuevo ingreso.

La gran mayoría de los titulados se sitúan en la franja de edades comprendida entre los 24 y los 29 años. Este dato hace pensar que existe una acumulación de promociones con edades avanzadas que termina sus estudios. Esto es debido fundamentalmente a la rápida inserción laboral de los egresados, antes incluso de finalizar los estudios, imposibilita la ejecución del Proyecto de fin de carrera (necesario para la obtención del título) en el tiempo previsto.

Muchos de los Ingenieros Técnicos en Topografía completan su titulación con los estudios superiores en Geodesia y Cartografía.

En cuanto a la distribución por géneros se puede observar que los titulados son fundamentalmente hombres, 74%, frente a un 24% de mujeres tituladas.

El nivel de ocupación de los titulados es muy alto, ya que un 90,9% desarrolla un trabajo o está ampliando estudios. Tan sólo un 9,1% de los titulados declara no trabajar. Consideramos, que de manera global estos datos indican una situación muy positiva sobre inserción laboral de los egresados.

Al analizar la inserción laboral es importante tener en cuenta que no únicamente el nivel de ocupación es importante, también el grado de temporalidad laboral. El índice de eventualidad de los contratos es muy alto, 40% contratos por obra y servicio, 10% contrato temporal y 6% entre becarios, substituciones y contratos en prácticas. Sólo un 26% se sitúa en régimen de contrato indefinido a los que se le suma un 6% de funcionarios. Otro elemento importante es el bajo número de profesionales que se establecen por cuenta propia (10%). La temporalidad laboral del profesional influye en el perfil profesional de los titulados ya que en el grado de implicación con la empresa y con los proyectos es menor.

No obstante es necesario indicar que el trabajo por obra y servicio en este tipo de profesión está muy generalizado ya que las salidas profesionales están muy ligadas a la obra civil y otros trabajos que se realizan mediante proyectos temporales.

I. Descripción y contextualización

I.1. Identificación y características de la materia

- **Denominación, profesorado y tipo de materia**

Asignatura	Sistemas de Posicionamiento
Curso	2º de Ing. en Geodesia y Cartografía
Profesora	María del Mar Pozo Ríos
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría
Departamento	Expresión Gráfica
Tipo de asignatura	Troncal (LRU) y Común (CEE)

- **Coefficientes (Mínimo:1 ; Máximo:5)**

Grado de experimentalidad o practicidad	4
Coefficientes de agrupamiento	3

- **Duración ECTS**

Créditos LRU	4,5 (1,5 Teoría y 3 Prácticas), suponen 45 horas
Temporalidad	Cuatrimestral
Créditos ECTS	Créditos ECTS = $(4,5 \text{ créditos LRU} \times 60 \text{ ECTS}) / (135/2) = 4 \text{ ECTS}$ 4 ECTS x 25 horas = 100 h

- **Distribución ECTS**

Tiempo presencial	
En grandes grupos	15 (15%)
En grupos pequeños (máx. 10 alumnos)	30 (30%)
Tutorías ECTS	5 (5%)
Tiempo no presencial	50 (50%).

- **ECTS vs créditos LRU y requerimiento de aulas y material**

	Horas ECTS	Aulas	Material
Teoría	15 (15%)	Laboratorio de Cartografía, equipos informáticos, acceso a Internet	
Problemas	0		
Prácticas	30 (30%)	Laboratorio de Cartografía y Prácticas de Campo	Instrumentos GPS, monofrecuencia y bifrecuencia. Navegadores GPS Acceso a Internet
Tutorías ECTS	5 (5%)	(No se necesitan medios diferentes de los actuales)	
Actividades No Presenciales	50 (50%)	Trabajo individual del alumno: Memoria de prácticas y trabajos académicamente dirigidos	
Total	100		

- **Descriptores BOE**

Instrumentación. Métodos de Posicionamiento Geodésicos (BOE 92, de 17 de abril de 2000)

I.2. Contextualización profesional

La titulación de Geomática y Topografía tiene como objetivos específicos los siguientes:

- I. Determinación del tamaño y forma de la Tierra y la medida de los datos necesarios para definir el tamaño, posición, forma y contorno de cualquier parte de la misma y poniendo de manifiesto cualquier parte en ella.
- II. El posicionamiento de objetos en el espacio y el tiempo así como el posicionamiento y definición de aspectos físicos, estructuras y trabajos de ingeniería en, sobre o debajo de la superficie terrestre.
- III. El desarrollo, control y calibración de sensores, instrumentos y sistemas para los objetivos antes mencionados y para otros propósitos profesionales.
- IV. La adquisición y uso de información espacial a partir de imágenes terrestres, aéreas o de satélite y la automatización de estos procesos.
- V. La determinación de la posición de los límites de terrenos públicos o privados, incluyendo fronteras nacionales o internacionales y el registro o inscripción de estos terrenos ante las Autoridades apropiadas.
- VI. El diseño, establecimiento y manejo de sistemas de información geográfica (SIG) y la captura, almacenamiento, análisis, administración y diseminación de los datos.
- VII. El análisis, interpretación e integración de objetos y fenómenos espaciales en el SIG, incluyendo la visualización e incorporación de tales datos en mapas, modelos e instrumentos digitales móviles.

VIII. El estudio del medio ambiente natural y social, la medición de recursos terrestres y marítimos y el uso de tales datos en el planeamiento del desarrollo de áreas urbanas, rurales y regionales.

IX. El planeamiento, desarrollo y reorganización de la propiedad, bien urbana o rural y se trate de suelo o edificación.

X. La valoración y administración de la propiedad bien se urbana o rural, y bien se trate de suelo o edificios.

XI. El planeamiento, medida y gestión del trabajo de construcción incluyendo la gestión de costos.

XII. En la aplicación de las anteriores actividades, estos profesionales tomarán en cuenta los aspectos relevantes legales, económicos, medioambientales y sociales que afecten a cada proyecto

Perfiles de la Titulación	Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)
I. Técnicas Topográficas y Cartográficas.	<ul style="list-style-type: none"> • Medición, modelización, representación y visualización de las características físicas de, bajo y sobre la superficie de la Tierra. • Sistemas de información. • Explotación de imágenes.
II. Obra civil y edificación	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de datos para el diseño y • Replanteo de cualquier tipo de obra civil o edificación.
III. Técnicas afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad agronómica, forestal, industrial, medioambiental, minera. • Sociedad de la Información: Telecomunicación e Informática.
IV. Gestión del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Catastro y Registro. • Ordenación del Territorio. • Valoración.

Atendiendo a la asignatura de Sistemas de Posicionamiento, se destacan los siguientes perfiles profesionales:

Perfiles profesionales:

- Determinación del tamaño y forma de la Tierra y la medida de los datos necesarios para definir el tamaño, posición, forma y contorno de cualquier parte de la misma y poniendo de manifiesto cualquier parte en ella.
- El posicionamiento de objetos en el espacio y el tiempo así como el posicionamiento y definición de aspectos físicos, estructuras y trabajos de ingeniería en, sobre o debajo de la superficie terrestre.
- Control y calibración de sensores, instrumentos y sistemas para los propósitos profesionales.
- Evaluación y análisis de los métodos de posicionamiento.
- Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de posicionamiento geodésicos
- Representación gráfica de la superficie de la Tierra a través de Sistemas de Posicionamiento.
- Aplicación de los Sistemas de Posicionamiento a otras técnicas afines: actividad agronómica, forestal, industrial, medioambiental, minera y a las obras civiles

Realidad laboral

Actualmente existe una fuerte demanda de los titulados en Geomática y Topografía.

La asignatura de Sistemas de Posicionamiento ofrece a los titulados diversos campos de aplicación, destacando sobre todo en la adquisición o toma de datos para su posterior procesamiento.

A su vez los datos obtenidos con esta técnica una vez analizados y procesados son muy demandados para la integración de otros campos como Fotogrametría, Teledetección y SIG, ocupándose de la fase de toma de datos o adquisición de datos.

Los Sistemas de Posicionamiento se utilizan en otras técnicas afines: actividad agronómica, forestal, industrial, medioambiental, minera y a las obras civiles.

Y también permiten por un lado elaborar productos cartográficos de gran precisión y por otro lado permiten controlar productos cartográficos.

Esta técnica también es muy utilizada por la Administraciones pero la gran demanda se encuentra en el Sector Privado.

Vinculación asignatura:

La asignatura de Sistemas de Posicionamiento se encuentra muy relacionada con otras de la titulación tales como Fotogrametría, Teledetección y SIG, puesto que los datos obtenidos con esta técnica una vez analizados y procesados son muy demandados para la integración de otros campos.

Situación local:

No existe una realidad local o regional significativa, pues es una profesión donde se ofertan sistemática y continuamente puestos de trabajo pero a nivel nacional e internacional.

Perfiles emergentes:

Debido a los avances tecnológicos aplicados al campo de los sistemas de posicionamiento como constelaciones de satélites nuevas, equipos que pueden adquirir datos de constelaciones distintas e integrarlos, Red de estaciones permanentes, nuevos equipos de medida, ...pueden modificar el enfoque y temario de esta asignatura.

I.3. Contextualización curricular

Se entiende por COMPETENCIA GENÉRICA la habilidad o destreza adecuada, paralela a la titulación, que el titulado debe poseer para desempeñar un puesto de trabajo. En este grupo se incluyen habilidades como la capacidad de aprender, análisis, síntesis... que son comunes a la mayoría de las titulaciones.

- Conocer y comprender a través de conocimientos teóricos.
- Saber aplicar los conocimientos en una situación concreta.
- Ser capaz de interactuar con otras personas en un contexto social global

Competencias Generales del Grado “Ingeniería en Geomática y Topografía”

1. Comprender, analizar, relacionar, sintetizar y expresar información tanto oral como escrita.

- Entender o expresar significados en un determinado lenguaje (científico-técnico) y situación;
- Analizar críticamente
- Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- Conocimiento de una o más lenguas extranjeras

2. Planificar, tomar decisiones, capacidad de organización, gestión y de resolver problemas

- Generalizar o aplicar conocimientos a la práctica
- Diseñar proyectos, aplicar procedimientos metodológicos y algoritmos.
- Gestionar la información
- Resolver problemas.
- Realización de proyectos.
- Planificar y organizar proyectos y trabajos

3. Utilizar destrezas, herramientas o tecnologías, tanto de conocimientos informáticos como de uso de la instrumentación.

- Aplicar destrezas físicas
- Utilizar aparatos y tecnologías en el ámbito de la Geomática y Topografía
- Conocimiento de aplicaciones y herramientas informáticas relativas al ámbito de estudio

4. Aprender autónomamente, investigar

- Buscar, registrar y sintetizar información de fuentes diversas
- Inferir y extraer conclusiones.
- Controlar la calidad de los trabajos realizados

5. Pensar con iniciativa y creatividad

- Innovar y aportar ideas propias
- Razonar inductivamente, a partir de indicios
- Responder a situaciones imprevistas

6. Adaptarse a nuevas situaciones

- Adaptarse a la evolución de las técnicas y aplicaciones informáticas
- Estar al día de las novedades en cuanto a equipos y aplicaciones informáticas
- Reconocer el trabajo internacional en este campo

7. Comunicarse, relacionarse asertivamente, cooperar y trabajar en equipo

- Hacer o rechazar peticiones asertivamente, defender una idea o producto
- Aceptar críticas y disculparse
- Iniciar y mantener conversaciones, hablar en público, defender opiniones
- Liderar o trabajar en equipo de carácter multidisciplinar

8. Otras personales, sociales y emocionales

- Trabajar con constancia y perseverancia
- Motivarse por recompensas a medio o largo plazo
- Ser optimista y resistir la frustración
- Actuar con responsabilidad y civismo
- Ser sensible a temas medioambientales
- Actuar con justicia, tolerancia y solidaridad
- Respetar el código deontológico de cada profesión

Competencias Generales del Título
--

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Comprender, analizar, relacionar, expresar información tanto oral como escrita en la lengua nativa2. Planificar, tomar decisiones, capacidad de organización, gestión y de resolver problemas3. Utilizar destrezas, herramientas o tecnologías, tanto de conocimientos informáticos como de uso de la instrumentación.4. Aprender autónomamente, investigar, buscar, registrar y sintetizar información de fuentes diversas,5. Pensar con iniciativa y creatividad, innovar y aportar ideas propias; razonar inductivamente, a partir de indicios.6. Habilidades en relaciones interpersonales: comunicarse, relacionarse asertivamente, cooperar, dirección de equipo, trabajo en equipo, compromiso ético7. Conocimiento de una lengua extranjera8. Otras personales, sociales y emocionales: atención a la diversidad, multiculturalidad y el trabajo en un contexto internacional |
|---|

Competencias Específicas del Título
--

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Conocer los procesos de adquisición de datos y su automatización2. Conocer y comprender el procesamiento de datos y su automatización3. Conocer y aplicar los procesos calibración de instrumentos y sensores4. Evaluar y Analizar la validación de modelos5. Analizar y evaluar la interpretación de datos, procesos y modelos6. Conocer y comprender las fases de certificación de datos, procesos y productos7. Conocer el proceso de integración de datos y sistemas8. Evaluar y Analizar control de procesos9. Aplicar y comprender los procesos de materialización, señalización y replanteo |
|---|

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

Los Planes de la titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía entraron en vigor en el curso 199/2000 (BOE del 17 Abril de 2000) con un total de 100,5 créditos troncales (60 en 4º curso y 40,5 en 5º curso) 6 créditos de materias obligatorias en 5º curso), 15 créditos de materias optativas en 5º curso), 13.5 créditos de materias de libre elección en 5º curso.

Según los descriptores BOE de la asignatura de Sistemas de Posicionamiento son los siguientes “Instrumentación. Métodos de Posicionamiento Geodésico” esta se centra en el estudio de los diferentes equipos, constelaciones, satélites para el estudio del posicionamiento geodésico, revisión y evolución de los sistemas de posicionamiento geodésico y por último estudio de los diferentes métodos de posicionamiento geodésico así como de los distintos sistemas de posicionamiento y sus aplicaciones

Por tanto, esta materia tiene una parte bastante importante de Teoría (1,5 créditos) donde se imparte las nociones teóricas de la misma como son:

- La descripción de los distintos tipos de satélites, constelaciones y equipos de sistemas de posicionamiento,
- Aplicaciones de cada uno de los sistemas de posicionamiento,
- Proyectos existentes en el campo del posicionamiento geodésicos, tanto pasados, actuales y futuros.
- Tendencia futura de los sistemas de posicionamiento.

También consta de 3 créditos de clases prácticas, donde se muestran:

- Diferentes equipos e instrumentación de medidas de posicionamiento geodésicos,
- Estudio de los diferentes sistemas y métodos de posicionamiento geodésico,
- Realización de proyectos geodésicos con todas sus fases: planificación, diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de posicionamiento geodésicos.
- Control y calibración de sensores, instrumentos y sistemas para los propósitos profesionales.
- Evaluación y análisis de los métodos de posicionamiento.
- Representación gráfica de la superficie de la tierra a través de sistemas de posicionamiento.
- Aplicación de los sistemas de posicionamiento a otras técnicas afines: actividad agronómica, forestal, industrial, medioambiental, minera y a las obras civiles

Competencias Específicas de la Asignatura.

1. Conocer los procesos de adquisición y/o procesamiento de datos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación, datos Geodésicos y datos Topográficos así como su automatización
2. Analizar y evaluar la interpretación de datos, proceso y modelos
3. Conocer y aplicar la calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
4. Conocer y comprender las fases de certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
5. Conocer los principios y procesos de control de procesos geodésicos
6. Conocer y aplicar la integración de datos, sistemas geodésicos y sistemas topográficos
7. Aplicar y comprender los procesos de materialización, señalización y replanteo
8. Evaluar y Analizar la validación de modelos de sistemas de posicionamiento y Navegación

Relación de las Competencias Específicas de la Asignatura con las Competencias del Título.

- 1: 1,2**
2: 5
3: 3
4: 6
5: 8
6: 7
7: 9
8: 4

Relación con las Asignaturas de 4º curso

La asignatura necesita que el alumno haya cursado otras del año anterior :

- ✓ **Métodos Matemáticos (4º troncal):** donde los alumnos estudian inferencia estadística, análisis numéricos y geometría diferencial donde los alumnos aplican estos conocimientos al estudio de fórmulas y demostraciones, al estudio de errores y al estudio de cálculos en los métodos de sistemas de posicionamiento espacial.
- ✓ **Geofísica (4º troncal):** donde los alumnos estudian el campo gravitatorio, base del estudio de órbitas de los satélites, movimiento orbital, etc y donde los sistemas de posicionamiento tienen gran número de aplicaciones
- ✓ **Ampliación de Geofísica (4º troncal):** donde los alumnos estudian el control geodinámico, sismología, evoluciones dinámicas , terrestres y de tectónica global donde los sistemas de posicionamiento tienen un gran número de aplicaciones.

Relación con el resto de las asignaturas

La asignatura se basa en otras como :

- ✓ **Redes Geodésicas (5º troncal):** donde los alumnos estudian proyectos, optimización y compensación de redes geodésicas así como las bases de la cartografía matemática. Los sistemas de posicionamiento se basan también en la cartografía matemática para definir sus sistemas de referencia, así como en el diseño, materialización y cálculo de redes geodésicas, densificación de estas, etc...
- ✓ **Sistemas GPS (5º optativa):** donde los alumnos estudia los principios de emisiones y recepciones, los sistemas complementarios de mediciones GPS, aplicaciones geodésicas y cartográficas en comunicaciones móviles en seguimiento y navegación y en telealarma.
- ✓ **Comunicaciones (optativa):** donde se estudian los principios de transmisión. Redes de comunicación (analógicas, digitales, vía satélite y móviles). De este modo pueden comprender las bases y requerimientos de estas redes de comunicación utilizadas en los sistemas de posicionamiento

I.4. Contextualización personal.

Procedencia alumnado:

Esta titulación presenta la peculiaridad de tener dos tipos de alumnos muy distintos y heterogéneos.

Proceden de dos titulaciones Ingeniería Técnica en Topografía (ITT) y Licenciatura en Geografía (LG) cuyos perfiles son claramente diferentes.

Esto hecho hace que los alumnos procedentes de Licenciatura en Geografía (LG) cuyos posean grandes lagunas en ciertas asignaturas de la titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía, pues básicamente está enfocada a la continuación de estudios de la titulación de Ingeniería en Topografía.

A pesar que los alumnos procedentes de Geografía deben realizar un curso puente para poder acceder a estos estudios, este curso puente carece de conocimientos básicos de Topografía, al estar enfocado mas a matemáticas, física y geología.

Por tanto, en el caso de esta asignatura el grupo es muy heterogéneo y los conocimientos previos del alumnado muy distintos.

En las clases no da tiempo suficiente a comentar, explicar y enseñar todas estas lagunas de los alumnos procedentes de Geografía que son bastantes importantes.

Requisitos previos

Formación procedente de Ingeniería Técnica en Topografía, tales como:

- ✓ Estar familiarizados con la terminología científico-técnica del campo de la ingeniería en general y del campo de la topografía en particular.
- ✓ Conocimientos básicos de topografía
- ✓ Conocimientos de Cartografía matemática y definición de Sistemas de Referencia
- ✓ Conocimiento de Redes Geodésicas: conceptos, tipos, materialización, observaciones y precisiones
- ✓ Utilización de software de cálculos y procesamiento de datos observados.
- ✓ Conocimientos de Métodos Topográficos y Geodésicos: Equipos, métodos, precisiones y aplicaciones
- ✓ Conocimientos de Instrumentación Topográfica: estacionar, observar, procesar datos y análisis de resultados

Carencias en conocimientos previos.

En el caso concreto de la asignatura de Sistemas de Posicionamiento, en general se detectan carencias en matemática general en LG y en estadística en ITT.

En particular, en el caso de alumnos de Geografía estos alumnos tienen una gran laguna en cuanto a técnicas, métodos, instrumentos de topografía y geodesia con lo cual no pueden llegar a comprender la asignatura como los otros, destacando entre estas carencias:

- ✓ No conocen los conocimientos básicos de topografía
- ✓ No han utilizado nunca software de cálculos y procesamiento de datos tomados en campo.
- ✓ No han realizado nunca observaciones en campo de datos topográficos y geodésicos
- ✓ No están familiarizados con la terminología científico-técnica del campo de la ingeniería en general y del campo de la topografía en particular.
- ✓ Desconocen los métodos de medición empleado con la topografía y geodesia.
- ✓ Desconocen aplicaciones de los distintos métodos y equipos.
- ✓ Nunca han utilizados instrumentos básicos de topografía
- ✓ Nunca han estacionado un equipo topográfico.
- ✓ Desconocimiento de Proyectos técnicos en lo referente a estructura de la documentación.

Preconcepciones erróneas

Se suele suponer que la asignatura es una relación entre el discurso del profesor (clases magistrales) y la toma de apuntes. No hay una actitud clara hacia el trabajo personal creativo.

En general no se aprecian preconcepciones erróneas, sino lagunas y quizás una falta de esfuerzo, trabajo y organización personal en el trabajo diario y no el final del curso.

Otras consideraciones de interés:

Destacar el gran número de textos en inglés que demandan las últimas tecnologías y en el caso de esta asignatura y los alumnos se encuentran con que no tienen hábito de lectura y comprensión de textos en inglés.

Estilo de aprendizaje

Al ser bajo el número de alumnos, los alumnos están muy motivados, asisten con regularidad a clase, con grandes capacidades de trabajo y que por lo general muestran buenos rendimientos académicos.

Expectativas del alumno

Para los alumnos procedentes de LG se aprecia un gran desconocimiento de lo que es la titulación y sus salidas profesionales y en mi opinión una vez finalizados los estudios siguen teniendo ciertas lagunas en el campo de la Topografía y Geodesia y están un poco desorientados en el campo laboral.

En cambio los alumnos procedentes de ITT, la mayoría compaginan sus estudios con la vida laboral o por otra parte, aparcar su vida laboral hasta terminar los estudios y si tienen muy claro los campos de demanda de trabajo.

II. Objetivos

II.1.- Competencias académicas y disciplinares

<i>Descripción de objetivos relacionados con competencias específicas de la asignatura y la titulación</i>	<i>Vinculación a CEA</i>	<i>Vinculación a CET</i>
1. Conocer la trayectoria seguida en las técnicas de observación a satélites utilizadas en los campo de la Geodesia Espacial y la Topografía.	1,3	1,2,3
2. Obtener los conocimientos teóricos y prácticos de los diferentes sistemas de posicionamiento: DIPPLER, TRANSIT, GPS, GLONASS, SLR, LLR, Altimetría por Radar, VLBI, utilizados en la Geodesia Espacial.	1,2,3,7	1,2,5,9
3. Conocer y comprender el movimiento orbital de los satélites artificiales	1,4	1,2,6
4. Conocer y comprender los sistemas de Referencia utilizados en Geodesia Espacial y Topografía	1,4,7	1,2,6,9
5. Analizar, comprender y aplicar las distintas metodologías de observación en función de precisiones requeridas, aparatos disponibles, orografía de la zona.	2,4,5,6,8	4,5,6,8,7,
6. Adquirir la destreza necesaria para comprender el funcionamiento y manejo de equipos de sistemas de posicionamiento: bifrecuencia y monofrecuencia.	1,3,4,6,8	1,2,3,4,6,7,
7. Adquirir la destreza necesaria para realizar un proyecto completo en el campo de los sistemas de posicionamiento: planificación, observación, procesado de datos, cálculos de líneas base y de parámetros de transformación, cálculo de resultados, análisis de éstos y representación de los mismos.	1,2,3,5,6,7,8	1,2,3,4,5,7,8,9
8. Conocer y utilizar los productos que se ofrecen en internet en el uso de estas técnicas de medidas, como efemérides precisas, formatos RINEX, entidades que ofrecen datos de estaciones permanentes y su ubicación.	2,6,8	4,7,8

II.2.- Competencias personales y profesionales

<i>Descripción de objetivos relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación a CEA</i>	<i>Vinculación a CET</i>
9. Conocer la normativa referente a los controles de calidad, a nivel de tolerancias y precisiones referente a la materia.	2,5,6	4,8
10. Conocer los distintos campos de aplicaciones de cada sistema de posicionamiento.	1,2,7,8	1,2,4,8,9
11. Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos	2,5,7,8	4,5,8,9
12. Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	2,4,8	4,6,8
13. Ser capaz de formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.	2,3,4,8	3,4,5,6,8
14. Trabajar con constancia	1,2,4,8	1,2,4,5,6,8
15. Saber trabajar en equipo y dentro de un grupo jerárquicamente estructurado	1,3	1,2,9

III. Contenidos

III.1. Secuenciación de bloques temáticos y temas
1. Fundamentos y evolución de la Geodesia Espacial.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto de geodesia espacial 2. Desarrollo histórico de la geodesia espacial: primeros satélites 3. Observaciones a globos 4. Sistemas de transición 5. Generalidades sobre satélites 6. Aplicaciones de la geodesia espacial
2. Sistemas de Posicionamiento: DOPPLER, TRANSIT, GPS, SLR, LLR, Altimetría por satélite, VLBI y Campo Gravitatorio.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Satélites de aplicaciones comerciales 3. Técnicas Doppler: constelación Transit 4. Sistema GPS: constelación Navstar 5. Sistema Glonass 6. Sistema GNSS 7. Sistema Inmarsat 8. Sistemas SLR y LLR 9. Altimetría por satélite: radar 10. Determinación del campo gravitatorio mediante satélite 11. Sistemas VLBI
3. Movimiento orbital de los satélites artificiales.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Leyes de Kepler. Leyes de Newton 3. Problema de los 2 cuerpos 4. Componentes de un satélite 5. Perturbaciones de la órbita
4. Sistemas de Referencia
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Necesidad de precisión en un sistema de referencia geodésico. 3. Sistema de referencia terrestre convencional (CTRS) 4. IERS terrestrial reference frame (ITRF) 5. Sistema elipsoidal 6. Sistema de referencia GPS 7. Sistema de referencia global WGS84 y el sistema de referencia local RE-50
5. Sistema de Posicionamiento Global GPS: Sectores y Constitución.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Sectores GPS 3. Estructura de la onda GPS y otras consideraciones 4. Fuentes de error 5. Formato de intercambio Rinex
6. Posicionamiento GPS: Sistemas de Medida y Aplicaciones.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Conceptos generales 3. Métodos de posicionamiento 4. Aplicaciones

III.2. Interrelación

Se elabora una tabla de relaciones entre conocimientos según los requisitos (Rq) y/o las redundancias (Rd).

Concepto	Rq/Rd	Tema	Procedencia
Proceso de Formación Cartográfica	Rq	2 y 6	Fotogrametría Digital (5º) y Producción Cartográfica (5º)
Aplicaciones GPS en el campo de la Fotogrametría	Rd	2 y 6	Fotogrametría Digital (5º)
Cartografía Matemática	Rq	4	Redes Geodésicas (5º)
Sistemas de Referencia Geodésicos	Rq	4	Redes Geodésicas (5º)
Métodos Geodésicos de observación	Rq	6	Redes Geodésicas (5º)
Proyectos Geodésicos y compensación	Rq	6	Redes Geodésicas (5º)
Aplicaciones de Sistemas GPS	Rd	2 y 6	Sistemas GPS (5º)
Sectores GPS	Rd	2 y 5	Sistemas GPS (5º)
Movimiento orbital de los satélites	Rd	3	Sistemas GPS (5º)
Leyes de Keppler y de Newton	Rq	3	Geofísica (4º)
Campo Gravitatorio Terrestre	Rq	3	Geofísica (4º)
Control geodinámico	Rq	2, 3 y 6	Ampliación de Geofísica (4º)

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

IV.1. Actividades de enseñanza-aprendizaje

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo</i>		<i>D</i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>
1. Presentación del programa de la asignatura	GG	C-E	0,5	1-6	-
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E	0,5	1-6	1
3. Explicación, discusión y ejemplificación de los Fundamentos y Evolución de la Geodesia Espacial	GG	T	2	1,2,5	1,13
4. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	1,2,5	1,13,14
5. Realización de una práctica sobre Navegadores	S	P	3	2,5,6,3	5,6,7,15
6. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	2	2,5,6,3	5,6,7,15
7. Explicación discusión y ejemplificación en clase los Sistemas de Posicionamiento	GG	T	3	2,6	2,9,10,13
8. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2	2,6	2,9,10,13
9. Selección de un tema complementario para trabajar.	Tut	T-P/ C-E	0,5	2,6	2,10,
10. Preparación del trabajo complementario: Revisión bibliográfica de artículos.	NP	T	5	2,6	2,13,14
11. Búsqueda de información en internet	NP	P	2	2,6	2,10,14
12. Exposición oral de la revisión bibliográfica y Valoración	Tut	T-P,C-E	4,5	2,6	2,10,12,
13. Realización de una práctica sobre componentes y manejo de receptores GPS	S	P	2	2,5,6	6,7,11,15
14. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	1	2,5,6	6,7,14,15
15. Explicación y discusión en clase del movimiento orbital de los satélites artificiales	GG	T	2	2,3,4,5	3,13
16. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2,3,4,5	3,13,14
17. Realización de una práctica sobre programación de misiones en la controladora	S	P	5	4,5,6	6,7,11,15
18. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	2	4,5,6	6,7,14,15
19. Realización de una práctica sobre planificación de observaciones. Recogida de almanaque (Programa Ski-Plot)	S	P	2	4,5,6	6,7,11,15
20. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	2	4,5,6	6,7,14,15
21. Explicación y discusión en clase de los Sistemas de Referencia	GG	T	2	3,4,5,6	4,9,
22. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	3,4,5,6	4,9,13,14
23. Realización de una práctica de Panificación y Observación Estática	S	P	5	3,4,6	6,7,11,15
24. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	2	3,4,6	6,7,14,15
25. Realización de una práctica de volcado y procesamiento de datos. Cálculo de parámetros de transformación (programa Ski-Pro)	S	P	3	3,4,6	6,7,11,15
26. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	2	3,4,6	6,7,14,15
27. Explicación y discusión en clase del sistema GPS	GG	T	2	2,5,6	2,9,13
28. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2,5,6	2,9,13
29. Realización de una práctica sobre Observaciones Cinemáticas en Postproceso: Planificación , observación y cálculos	S	P	3	2,5,6	6,7,11,15
30. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	2	2,5,6	6,7,14,15
31. Explicación y discusión en clase de los métodos de posicionamiento con GPS y Aplicaciones	GG	T	2	2,5,6	7,10,
32. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2,5,6	
33. Realización de una práctica sobre Levantamiento y Replanteo en Tiempo Real	S	P	2	2,6	6,7,15
34. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	1	2,6	6,7,14,15
35. Realización de una práctica sobre determinación de Parámetros de Transformación en Tiempo Real	S	P	2	2,4,6	6,7,15
36. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	P	1	2,4,6	6,7,14,15
37. Explicación y discusión en clase de artículos referentes a diversos proyectos geodésicos con observaciones a satélites: RED EUREF89, RED REGENTE, RED IBERIA95	GG	T-P	1	2,6	8,10,13
38. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2,6	8,10,13
39. Realización de una práctica sobre Estaciones Permanentes GPS de	S	T-P	3	2,6	6,7,15
40. Elaboración de la memoria de la práctica	NP	T-P	5	2,6	6,7,14,15
41. Autorización y Evaluación de las memorias de prácticas					
42. Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	15	1-6	Todos
43. Examen final	GG	C-E	3	1-6	Todos
44. Encuesta sobre desarrollo de la actividad docente	GG	C-E	1	1-6	Todos

IV.2. Distribución de tiempo

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	10	5	-	5	20
	Teóricas	10	15	8	15	8
	Prácticas	10	-	-	-	-
	Subtotal	10	20	8	20	28
Seminario-Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	10	-	-	-	25
	Teóricas	10	-	-	-	-
	Prácticas	10	30	20	30	35
	Subtotal	10	30	20	30	60
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	-	-	-	8
	Teóricas	5	0,5	7	1	-
	Prácticas	5	4,5	-	10	-
	Subtotal	5	5	7	11	10
Tutoría comp. y preparación de ex.		1		15	-	12
Totales			55 (2,2 ECTS)	50 (2 ECTS)	61	105

* Aunque este tipo de actividad es de "grupo grande" se pone 10 alumnos por ajustar los datos reales de alumnos. En los últimos cursos no se ha superado este nº de alumnos.

IV.3. Otras consideraciones metodológicas

Recursos y Metodología de trabajo en las actividades Presenciales
<p>Las actividades presenciales están formadas por un lado por las clases teóricas y por otra parte por la parte práctica de la asignatura impartida en seminarios. Destacar que las clases teóricas son de asistencia opcional mientras que las clases prácticas son de asistencia obligatoria.</p> <p>✓ En cuanto al contenido teórico consiste fundamentalmente en actividades expositivas del contenido teórico de la materia y cumplen la función de ir formando al alumno y actualizar conocimientos de forma continuada.</p> <p>Previamente a la exposición en clase el alumno dispone de la documentación teórica de la materia tanto en formato digital como en papel, y es conveniente que el alumno haya realizado una lectura previa del mismo, para que la clase teórica sea más participativa y comunicativa en la relación profesor –alumno.</p> <p>En las exposiciones orales se recurrirá a recursos informáticos para motivar más al alumnado y captar su atención, para ello los contenidos temáticos se presentan en power point, intentando utilizar en la medida de lo posible esquemas, diagramas, imágenes y representaciones gráficas para mostrar los contenidos</p> <p>✓ En cuanto al contenido práctico de la asignatura impartida en Seminarios, se imparten los conocimientos prácticos de la asignatura, donde el alumno adquirirá la destreza necesaria para comprender el funcionamiento y manejo de equipos de sistemas de posicionamiento, también conocerá las distintas metodologías de observación en función de las precisiones requeridas, aparatos disponibles y orografía de la zona de estudio, adquirirá la destreza necesaria para realizar un proyecto completo en la materia de estudio y conocerá y localizará los diversos productos que se ofrecen en internet es el uso de estas técnicas de medidas.</p>

A su vez en estos seminarios el alumno desarrollará sus capacidades de trabajo en equipo, de trabajar con constancia, de resolver problemas con creatividad y confianza en sus propios conocimientos y conocerá la normativa referente a controles de calidad, nivel de tolerancias y precisiones referentes a la materia.

Los recursos utilizamos en los seminarios son equipos de medida GPS, concretamente la serie 500 de Leica, tanto equipos monofrecuencia como bifrecuencia, ordenadores para la descarga y procesamiento de datos y programas informáticos como Ski-Plot y Ski-Pro de tratamiento de datos observados a satélites, acceso a internet para descarga de datos y de información y presentaciones en ordenador visualizadas mediante cañón.

Recursos y Metodología de trabajo en las actividades Semipresenciales y No Presenciales

- ✓ Las **actividades semipresenciales** consisten principalmente en labores de tutorización de trabajos académicamente dirigidos consisten en seguir una metodología de aprendizaje basado en la autoformación del alumnado, de tal modo que actualice conocimientos, fomente la expresión oral y la comunicación de conocimientos de forma continuada. En estas actividades se le van dando al alumno una serie de pautas para la realización de una revisión bibliográfica de un contenido de la asignatura, guiándolo en este proceso. El objetivo se centra, por un lado, en estimular la profundización en un contenido que sea de mayor interés para el alumno. Por otro lado, constituye un marco muy adecuado para practicar algunas competencias transversales vinculadas a la recogida de información y la elaboración de documentos de carácter científico.

Los recursos que se utilizan en estas actividades son acceso a internet para descarga de datos y de información , presentaciones por ordenador visualizadas con cañón, material digital y en papel.

- ✓ Las **actividades No Presenciales** consisten principalmente en actividades para completar las actividades desarrolladas en los seminarios, donde los alumnos tendrán que realizar una parte importante del trabajo fuera del aula y del seminario.

Para ello contarán con las tutorías, que también servirán para orientar la elaboración obligatoria de la memoria de prácticas. Dentro de estas actividades también se encuentran las actividades de estudio y asimilación de contenidos explicados en clase.

Los recursos que se utilizan en estas actividades son bibliografía básica, información en internet cómo artículos, descarga de datos y ficheros para su posterior tratamiento y procesamiento, bibliografía complementaria etc..

Recursos y Metodología de trabajo para alumnos que no han alcanzado los requisitos

Esta titulación presenta la peculiaridad de tener dos tipos de alumnos muy distintos y heterogéneos, al proceder de dos titulaciones Ingeniería Técnica en Topografía (ITT) y Licenciatura en Geografía (LG) cuyos perfiles son claramente diferentes.

Esto hecho hace que los alumnos procedentes de Licenciatura en Geografía (LG) cuyos posean grandes lagunas en el tema de la Topografía dentro de esta materia en la titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía, que básicamente está enfocada a la continuación de estudios de la titulación de Ingeniería en Topografía. Para estos alumnos se ofrece bibliografía complementaria sobre contenidos de Topografía y sesiones de tutorías.

Recursos y Metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales

- ✓ La realización de prácticas en grupos de 4 personas hace que se fomente el saber trabajar en un

grupo y en grupos jerárquicamente estructurados.

- ✓ Con la exposición oral del trabajo tutorizado se intenta desarrollar la expresión y comunicación de conocimientos especializados.
- ✓ Con la realización de prácticas y elaboración de una memoria de prácticas se intenta que el alumno presente documentos en forma de proyectos, que conozca los distintos campos de aplicación de los sistemas de posicionamiento, que sea capaz de transmitir y expresar conocimientos especializados y que trabaje en constancia.

V. Evaluación

V.1. Criterios de Evaluación

<i>Criterios de evaluación</i>		<i>Vinculación</i>	
Descripción	Objetivo	CC	
1. Demostrar la adquisición, comprensión de los principales conceptos de la asignatura	1,2,3,4,5,6,7,8	30%	
2. Explicar, relacionar y analizar de los distintos sistemas de posicionamiento y sus aplicaciones	2,6,8,10	20%	
2. Identificar, analizar y tomar decisiones acerca del método de posicionamiento a utilizar para casos concretos de trabajo	5,6,7	20%	
3. Preparar con rigor una revisión bibliográfica un tema de la asignatura.	10,12,13	5%	
4. Exponer con claridad el tema preparado.	12,	5%	
5. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas	4,5,6,7,11	5%	
6. Participar activamente en las prácticas, en trabajo de grupo.	13,15	5%	
7. Sintetizar, explicar y comunicar los conocimientos especializados obtenidos en las prácticas de seminarios.	Todos	10%	

V.2. Actividades e instrumentos de Evaluación

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	• La valoración de la memoria de prácticas elaborada a lo largo del curso, junto a la evaluación continua del trabajo y dedicación en el desarrollo de las mismas (10%). Será necesario tener aprobadas las prácticas para aprobar la asignatura.	10%
	• Elaboración y exposición pública del trabajo tutorizado de revisión bibliográfica (10%)	10%
Examen final	• La evaluación final constará de una prueba objetiva de 20 ítems de respuestas múltiples (20% de la calificación final) y otra prueba de desarrollo escrito, con un cuestionario de preguntas y problemas (80% de la calificación final)	80%

VI. Bibliografía

VI.1. Bibliografía básica

VI.1. Bibliografía básica
✓ Apuntes de la asignatura elaborados por la profesora y que son facilitados al alumno en formato digital y papel.
✓ J.A. MARTINEZ ROSIQUE, J.M. FUSTER ESCUDER. (1.995). El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
✓ PEÑAFIEL, J., ZAYA, J. (2.001). Fundamentos del Sistema GPS y Aplicaciones en la Topografía. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, delegación de Madrid – Castilla La Mancha
✓ LAWRENCE LETHAM (2.001). GPS fácil. Uso del sistema de posicionamiento global. Ed.Paidotribo. ISBN:8480195916

VI.2. Bibliografía complementaria y otros recursos

• Bibliografía complementaria
✓ BOMFORD, G. (1.980). Geodesy. Ed. Clarendon Press. Oxford.
✓ CATURLA, J.L. (1.988). Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Instituto Geográfico Nacional. MOPU.
✓ NUÑEZ GARCÍA DEL POZO, A., VALBUENA DURÁN, J.L., VELASCO GÓMEZ, J. (1.992). GPS. La nueva era de la Topografía. Ediciones de las Ciencias Sociales.
✓ LEICK, A. (1.995). GPS Satellite Survelling. Ed. Jojn Wiley and Sons.New York.
✓ Introducción al Sistema GPS. Ed. Leica
✓ Iberia 95. Red Peninsular de Irden Cero.(1.999) Instituto Geográfico Nacional
✓ CONRAD DIXON. (1.994). GPS Qué es, para qué sirve y cómo se usa. Ed. Noray

• Otras fuentes
Manuales de equipos GPS serie 500 de Leica.

<ul style="list-style-type: none"> • Recursos web
Biblioteca
http://lope.unex.es/ (Buscador biblioteca Escuela Politécnica) http://biblioteca.unex.es (Biblioteca Universidad de Extremadura)
Equipos
http://www.al-top.com/ http://www.grafinta.com http://www.instop.es/ http://www.leica-geosystems.com
Paginas útiles sobre GPS
http://www.andinia.com/mapas_gpssp.shtml http://www.valentincuende.com/productos/gps/ http://www.eureka.ya.com/spaince/radiosat.htm http://www.isdefe.es/maritima/que/earte1.htm (Sistema GNSS) http://www.gpsworld.com/gpsworld/ (Revista científica sobre GPS) http://www.mappinginteractivo.com (Revista científica)
Proyecto Galileo
http://www.mfom.es/aviacioncivil/programas/galileo/aspec_gene_pro/iniaspectos.htm http://www.secft.org/galileo04.asp http://www.cdti.es/webCDTI/esp/docs/fgenerales/Galileo_informe%20de%20prensa_v02_.doc
Proyecto Regente
http://www.geo.ign.es/servidor/geod/ibe95/regente.html
Sistemas de Referencia
http://www3.usal.es/~ft/rc2005/index_spanish.html http://www.geo.ign.es/servidor/geod/ibe95/ibe95.html (ETRS89)
Revistas
http://dityc.euitto.upm.es/redgeomatica/ http://www.nosolosig.com/ http://geofocus.rediris.es/ http://www.polivalencia.com/ http://www.ine.es/revistas/