

## 5.1. Estructura de las Enseñanzas

De acuerdo con el Art. 12.2 del RD 1393/2007, el Plan de Estudios del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía por la Universidad de Santiago de Compostela consta de 240 créditos ECTS, distribuidos en 4 cursos de 60 créditos cada uno, divididos en dos semestres, que incluyen toda la formación teórica y práctica que el alumnado debe adquirir para obtener la titulación.

Además, en este apartado se presentan las modificaciones del Plan de estudios del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía derivadas de la propuesta acordada con las otras Comisiones de título implicadas en el Plan de Viabilidad y supervisada por la Comisión Mixta de Seguimiento del mismo.

Derivado del Plan de Viabilidad, no se han visto modificados los módulos de materias de Formación Básica ni de Formación Obligatoria en cuanto al número de créditos totales. En cambio el módulo de materias Optativas sí ha sido modificado, aumentando la oferta hasta el máximo permitido por la Normativa, ofertando más contenidos en la Titulación para el alumnado. Estos cambios se recogen en las siguientes tablas distribuidas por cursos.

### Distribución del Plan de Estudios en créditos ECTS, por tipo de materia:

Cuadro resumen de las materias que tiene que cursar cada estudiante para obtener el título de Grado:

| TIPO DE MATERIAS     | Créditos ECTS |
|----------------------|---------------|
| De Formación Básica  | 60            |
| Obligatorias         | 141           |
| Optativas            | 27            |
| Trabajo Fin de Grado | 12            |
| <b>TOTAL:</b>        | <b>240</b>    |

Tabla 5.1

Oferta permanente del Centro para alcanzar los créditos de la tabla anterior y posibles reconocimientos de créditos optativos:

| TIPO DE MATERIAS  | Créditos ECTS              |
|---|----------------------------|
| De Formación Básica   | 60                         |
| Obligatorias  | 141                        |
| Optativas   | 81                         |
| Trabajo Fin de Grado  | 12                         |
| <b>TOTAL:</b>   | <b>294</b>                 |
| Reconocimiento de créditos optativos                            | Nº máximo de créditos ECTS |
| Prácticas externas reconocidas en el Art. 12.6 del RD 1393/2007 | 6                          |
| Competencias transversales de la USC                            | 6                          |
| Actividades reconocidas en el Art. 12.8 del RD 1393/2007        | 6                          |

|        |     |
|--------|-----|
| TOTAL: | 312 |
|--------|-----|

Tabla 5.2

Así pues, de los 27 créditos optativos que deben ser cursados por el alumnado, se pueden obtener por reconocimiento hasta un máximo de 18 créditos por los siguientes supuestos, señalados en la tabla anterior:

- Al amparo del el Art. 12.6 del RD 1393/2007, en esta titulación, los/las estudiantes podrán obtener reconocimiento académico hasta un máximo de 6 créditos optativos por la realización de prácticas externas relacionadas con el título.
- De acuerdo con las Líneas Generales de la USC para la elaboración de las nuevas titulaciones oficiales reguladas por el RD 1393/2007, los/las estudiantes deberán acreditar obligatoriamente, para la obtención del título, el conocimiento de una lengua extranjera al nivel acordado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Santiago de Compostela (nivel B1). Además, se reconocerán créditos por la adquisición de competencias transversales para todas las titulaciones de grado de la USC: conocimiento instrumental de lenguas extranjeras (1), lengua gallega (2) y tecnologías de la información y de la comunicación (3), de acuerdo con la normativa de la USC.
- Se reconocerán créditos en los estudios de grado por las competencias adquiridas mediante la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios (actividades universitariereguladas conforme al art. 12.8 del RD 1393/2007).

Para el reconocimiento de estos créditos será de aplicación la normativa específica aprobada por el Consejo de Gobierno de la USC (con la denominación "Propuesta de reconocimiento de créditos al amparo del artículo 12.8 del Real Decreto 1393/2007, del 29 de octubre, y de las Líneas Generales de la USC para la elaboración de las nuevas titulaciones", aprobada por el Consejo de Gobierno el 4 de julio de 2008 y localizable en la siguiente dirección web

[http://www.usc.es/export/sites/default/gl/normativa/descargas/regulreconctocredictactivi\\_gl.pdf](http://www.usc.es/export/sites/default/gl/normativa/descargas/regulreconctocredictactivi_gl.pdf)), y en el caso de las prácticas externas, se deberá contar con el informe favorable de la Comisión de Docencia de la Escuela.

La normativa para el reconocimiento de créditos en los estudios de grado por las competencias adquiridas mediante la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación general está disponible en el siguiente enlace:

<http://www.usc.es/es/servizos/oiu/recgrao.html>

En el caso de no obtener ningún reconocimiento por los apartados anteriores, el alumnado tendrá que cubrir su optatividad entre las 15 optativas propuestas en el presente Plan de Estudios.

En cuanto al Trabajo Fin de Grado, podrá presentarse y defenderse cuando el alumnado tenga superados todos los demás créditos necesarios para la obtención del título, es decir, 228 ECTS.

### **Explicación general de la planificación del Plan de Estudios:**

#### 1) Aspectos académico-organizativos generales:

Como se recoge en el RD 1125/2003, “el crédito europeo (ECTS) es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudio de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios”.

Con esta premisa, la actividad del alumnado para alcanzar la titulación propuesta, definida en estos créditos ECTS, lleva consigo la exigencia de un trabajo personal y autónomo, definido, planificado y supervisado por el profesorado a través de seminarios y tutorías. Al mismo tiempo, la presencia del alumnado en clases impartidas en grupos grandes será proporcionalmente menor, favoreciendo una mayor participación en tutorías en grupos reducidos o individualizadas así como en grupos de trabajo muy reducidos con un seguimiento más personalizado.

Si se estima en 25 horas el crédito ECTS (siguiendo lo recogido en el RD 1125/2003 y la recomendación al respecto de la USC) y son 60 los créditos ECTS que el alumnado tendrá que superar por Curso, el número total de horas al año que tendrá que dedicar ascenderá a 1500. Esta dedicación, repartida entre las 37 o 38 semanas que tiene el curso académico (18 o 19 por semestre), arroja una dedicación semanal del alumnado de unas 40 horas, objetivo que se pretende con esta nueva manera de medir el tiempo de formación.

#### Indicaciones metodológicas generales:

A la vista de lo anterior, el número total de horas de trabajo del alumnado en cada asignatura será igual al número de créditos que tenga por 25, situándose el trabajo presencial por crédito entre las 7 y las 10 horas.

Las clases de teoría, expositivas y de carácter magistral, se desarrollarán en el aula por parte del profesorado, ayudado de los medios materiales que considere oportunos y siguiendo los contenidos pormenorizados de la asignatura que aparezcan reflejados en la Guía Docente anual.

Los seminarios y prácticas, realizadas en grupos reducidos de 20 alumnos y de carácter interactivo, serán actividades complementarias que podrán ser impartidas por el profesorado o ser el marco para que los estudiantes expongan

sus trabajos delante de sus compañeros, estableciendo si fuese el caso los correspondientes debates, bajo la supervisión del profesorado. Estas actividades permitirán al alumnado la adquisición de habilidades y la puesta a punto de los conocimientos adquiridos a través del trabajo personal y de las clases de teoría.

Asimismo, en las tutorías en grupo, con no más de 10 alumnos/as, y en las individuales se atenderá al alumnado para discutir, comentar, aclarar o resolver cuestiones concretas en relación con sus tareas dentro de la asignatura (recopilación de información, preparación de pruebas de evaluación, trabajos...).

En cualquier caso, todas estas tareas desarrolladas personalmente por el alumnado, dentro de su aprendizaje autónomo, serán orientadas y supervisadas por el profesorado de cada asignatura.

Atendiendo a los criterios recogidos en la Planificación Académica Anual de la USC para el Curso 2009-2010, la carga docente presencial para cada crédito ECTS se estimará en 8,5 horas, correspondiendo 4 horas a la docencia expositiva (en grupos de 80 alumnos como máximo), 4 a la interactiva (en grupos de 20 alumnos) y 0,5 a las tutorías en grupo muy reducido (en grupos de 10 alumnos). Se excluyen de este cómputo las tutorías individuales y el tiempo dedicado a las pruebas de evaluación. Por tratarse en cualquier caso de actividades presenciales, su estimación en horas se sumará a las anteriores, no debiendo llegar en conjunto a las 10 horas presenciales por crédito ECTS.

#### Criterios generales de evaluación:

El aprendizaje a través de los créditos ECTS y la adquisición de las competencias asociadas se ajustará a una evaluación continuada, que debe contribuir de forma decisiva a estimular al alumnado a seguir el proceso y a involucrarse cada vez más en su propia formación.

Así pues, se opta por un sistema de evaluación común para todas las asignaturas, acorde con el RD 1125/2003 en lo que se refiere al Sistema de calificaciones (*art. 5*) y que incluya alguna o todas las consideraciones siguientes:

- 1) Asistencia.
- 2) Prueba o pruebas, orales y/o escritas.
- 3) Aprovechamiento de las prácticas.
- 4) Trabajos entregados y/o presentados.
- 5) Participación del alumnado en las actividades del aula.

Se incorpora un nuevo apartado "Realización de ejercicios" en consideración de la Normativa de Evaluación del Rendimiento académico (DOG 21 de Julio de 2011)

Dentro de estos criterios generales, cada profesor/a fijará en la Guía Docente anual el peso concreto que otorgará a cada actividad en esa evaluación continua, teniendo en cuenta la naturaleza de cada asignatura. Asimismo, en caso de optarse por la realización de un examen final, se fijará también en la

Guía Docente su importancia relativa en la superación de la asignatura, recomendándose que no supere el 50% de la calificación final.

En caso de existir asignaturas con más de un grupo y distinto profesorado, los criterios de evaluación serán consensuados, siguiendo las indicaciones que a tal efecto elabore la Comisión de Docencia del Centro.

#### Mecanismos de coordinación:

Está previsto establecer en la titulación mecanismos que garanticen la coordinación horizontal (dentro de un curso académico) y vertical (a lo largo de los distintos cursos) de las asignaturas, materias y bloques de que consta el plan de estudios.

En este sentido, se establecerán las figuras de Coordinador de Título para la coordinación vertical y de Coordinadores de Curso, para la horizontal. Estas figuras están de alguna manera reconocidas en la propia Planificación Académica Anual de la USC para el curso 2010-11, junto con las de Coordinadores de las diferentes asignaturas y de Intercambios de Estudiantes, al figurar como tales y contar todos ellos con un reconocimiento en su capacidad docente por sus actividades de gestión y coordinación.

La Dirección de la Escuela elaborará un plan de trabajo, siguiendo las pautas establecidas por el propio Sistema de Garantía Interno de Calidad de la USC, recogido en el apartado 9 de esta Memoria, y velará por su cumplimiento para que la coordinación ejercida permita una mejor organización docente, una mayor coherencia y relación entre los contenidos de las diferentes asignaturas, y el éxito en el logro de las competencias que debe adquirir el alumnado con la obtención del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía.

En este sentido, para la coordinación docente se dispone de la siguiente estructura organizativa a nivel del Centro:

#### **Equipo de Dirección:**

El Equipo de Dirección (ED) de la Escuela Politécnica Superior, y en particular su Director/a como principal responsable, actúa como corresponde a la Dirección de cualquier organización comprometida con el desarrollo, establecimiento, revisión y mejora de un sistema de gestión de la calidad.

El equipo de dirección de la Escuela Politécnica Superior está formado por los siguientes miembros:

- Director/a.
- Tres subdirectores/as con competencias en las diferentes áreas de gestión del Centro: organización académica, infraestructuras, asuntos económicos, fincas de prácticas, prácticas en empresas, programas de intercambio...
- Secretario/a.

#### **Órganos de gobierno y Comisiones:**

De acuerdo con los Estatutos de la USC, los órganos de gobierno de la Escuela Politécnica Superior son los siguientes:

- Unipersonales: Director/a; secretario/a; subdirectores/as
- Colegiados: Junta de Escuela

La Junta de Escuela, de acuerdo con su Reglamento de Régimen Interno (RRI), aprobado por Junta de Escuela el 10 de febrero de 2005 y ratificado por el Consejo de Gobierno de la USC el 17 de febrero de 2005, cuenta con las siguientes comisiones delegadas cuya composición y funciones se detallan en dicho RRI:

- Comisión permanente y de coordinación.
- Comisión de docencia, validaciones e intercambios.
- Comisión de finca de prácticas.
- Comisión de normalización lingüística.
- Comisiones de proyectos fin de carrera.

Además de las establecidas en el RRI, la EPS cuenta con las siguientes comisiones estables:

- Comisión de Calidad (creada por acuerdo de la Junta de Escuela de 24 de noviembre de 2009).
- Comisión de Biblioteca (creada de acuerdo con lo establecido por los Estatutos de la USC).

Para la coordinación docente de cada título de grado, el Centro cuenta con la Comisión de Título correspondiente:

Formarán parte de ella, el Director/a, el Responsable de Calidad del Centro (RCC) y el Coordinador/a del Título, así como otros miembros que proponga el Director/a. Según acuerdo de Junta de Escuela de 24 de noviembre de 2009, estos miembros serán los 4 profesores coordinadores de curso y 4 estudiantes, uno de cada curso.

Sus funciones se describirán en el apartado 9 referido al Sistema de Garantía de Calidad de la Universidad de Santiago de Compostela.

Las responsabilidades en la coordinación docente serán las siguientes:

**Consejo de Departamento:** designar a los responsables de coordinación de las asignaturas con más de un/una profesor/a asignado/a. En el caso de asignaturas asignadas a más de un Departamento, el coordinador/a deberá ser único, de común acuerdo entre los Departamentos implicados o bien a propuesta del Centro.

**Coordinador de Asignatura:** coordinar la asignatura entre los/las diferentes profesores/as, garantizando la homogeneidad en el contenido, sistema de evaluación y las actividades. Verificar el grado de cumplimiento de la programación docente en la asignatura e informar al coordinador de curso o del Título, según el caso, de los resultados obtenidos.

**Coordinador de Curso:** analizar el contenido del programa formativo del curso para detectar posibles lagunas o duplicidades. Elaborar la programación de actividades de coordinación para el curso. Coordinar la actividad docente en el

curso entre los/las diferentes profesores/as, realizando un seguimiento de la implantación de la programación de las materias del curso informando del desarrollo del proceso a la Comisión de Título.

**Director/a de Centro:** nombrar al Coordinador de Título y a los Coordinadores de Curso a propuesta, éstos últimos, de la Comisión de Título de Grado.

**Comisión de Título:** supervisar que la programación impartida se corresponde con lo definido en el plan de estudios vigente y comprobar que no han existido vacíos y duplicidades. Proponer al coordinador de curso. Analizar e informar de los resultados del proceso a la Comisión de Calidad del Centro, proponer acciones de mejora y establecer acciones correctivas en caso de detectarse desviaciones.

De acuerdo con lo anterior, el **desarrollo de la coordinación docente** será el siguiente:

El Consejo de Departamento identifica todas las asignaturas con más de un/una profesor/a y designa a un/una Coordinador/a de la Asignatura que garantice la homogeneidad en la programación y la coordinación en la impartición de la asignatura. En el caso de asignaturas asignadas a más de un Departamento, el coordinador/a deberá ser único, de común acuerdo entre los Departamentos implicados o bien a propuesta del Centro.

Es responsabilidad del/de la Coordinador/a de la Asignatura homogeneizar la programación de la asignatura entre los/las diferentes profesores/as, garantizando la homogeneidad en el contenido, el sistema de evaluación y las actividades programadas.

En lo referente a la sistemática de evaluación el/la Coordinador/a de la Asignatura, junto con los/las diferentes profesores/as, revisa la sistemática de evaluación en vigor, en sus distintos niveles, tomando como referencia lo establecido en el programa/guía docente.

Una vez comenzada la docencia el/la Coordinador/a de la Asignatura verifica el grado de cumplimiento de la programación docente en todas sus dimensiones e informa al/a la Coordinador/a de Curso de las posibles desviaciones detectadas. El/la Director/a nombra un/una Coordinador/a de Curso, responsable de garantizar que el programa y demás apartados de la programación de cada asignatura se adaptan al plan de estudios vigente, así como la necesaria coordinación de programas y sistemas de evaluación dentro de un mismo curso y titulación.

El/la Coordinador/a de Curso realiza un análisis previo a la impartición de la docencia del contenido del programa formativo del curso para verificar la coherencia en los objetivos y competencias, contenidos, actividades y sistemas de evaluación entre los programas/guías de las asignaturas que conforman la programación del curso, e informa a la Comisión de Título de las posibles incoherencias detectadas.

Es responsabilidad del/de la Coordinador/a de Curso elaborar la programación de actividades dirigidas a coordinar los distintos aspectos de la impartición de la docencia entre los docentes de un mismo curso. Dicha planificación es presentada ante la Comisión de Título (CT) del Grado para su aprobación.

Las actividades de coordinación han de alcanzar al menos los siguientes aspectos:

- Establecimiento de objetivos comunes y determinación de ciertas competencias a alcanzar por los estudiantes o consecución de competencias en un determinado grado.
- Realización de un seguimiento de la implantación de la programación de las asignaturas del curso.
- Verificación de que el sistema de evaluación utilizado es adecuado para evaluar la consecución de los objetivos y competencias del curso.
- Garantizar la coordinación y, en su caso, interacción entre las actividades y/o trabajos a realizar por los estudiantes encomendados por distintos profesores.

Cuando se detecten anomalías en el desarrollo de la programación o en la coordinación (contenido, metodología y/o evaluación) se establecen acciones para corregir las desviaciones detectadas.

El/la Coordinador/a de Curso informa al Responsable de Calidad del Centro (RCC) del grado de cumplimiento de la planificación, de las posibles desviaciones detectadas y de las acciones establecidas. El RCC las trasmite a la CT que hace un seguimiento de la implantación y eficacia de las medidas de corrección establecidas.

## 2) Cuadros-resumen del Plan de Estudios:

A continuación se ofrecen una serie de cuadros que recogen la relación de asignaturas del Plan de Estudios, su carácter, su carga en créditos ECTS, su correspondencia con los módulos recogidos en la orden CIN/353/2009, su agrupación por bloques y su distribución temporal, incluyendo las modificaciones propuestas derivadas del Plan de Viabilidad del GIGT.

| Nombre de la ASIGNATURA              | Carácter   | Créditos ECTS | Materias básicas con las que se corresponden (RD 1393/2007) | Otras Ramas de Conocimiento a las que estarían asociadas |
|--------------------------------------|--|---------------|---|--|
| Expresión Gráfica en la ingeniería I | Formación Básica<br><i>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura)</i> | 6             | Expresión Gráfica   |  |
| Matemáticas I                        | Formación Básica<br><i>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura)</i> | 6             | Matemáticas   | Ciencias   |
| Matemáticas II                       | Formación Básica<br><i>(de la Rama de Ingeniería y</i>               | 6             | Matemáticas   | Ciencias   |



|                                |   |   |             |                                    |
|--------------------------------|---|---|-------------|------------------------------------|
|                                | Arquitectura)   |   |             |                                    |
| Matemáticas III                | Formación Básica<br>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura) | 6 | Matemáticas | Ciencias                           |
| Física I                       | Formación Básica<br>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura) | 6 | Física      | Ciencias /<br>Ciencias de la Salud |
| Física II                      | Formación Básica<br>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura) | 6 | Física      | Ciencias /<br>Ciencias de la Salud |
| Informática                    | Formación Básica<br>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura) | 6 | Informática |                                    |
| Bases de Datos                 | Formación Básica<br>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura) | 6 | Informática |                                    |
| Economía y Gestión de Empresas | Formación Básica<br>(de la Rama de Ingeniería y Arquitectura) | 6 | Empresa     | Ciencias Sociales y Jurídicas      |
| Fundamentos de Geología        | Formación Básica<br>(de la Rama de Ciencias)                  | 6 | Geología    |                                    |

|   |             |     |  |
|---|-------------|-----|--|
|   |             |     | <b>Módulo con el que se corresponden</b><br>(CIN/353/2009) |
| Instrumentos y Métodos Topográficos       | Obligatoria | 12  | Común a la rama topográfica                                |
| Topografía de Obras                       | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica                                |
| Fotogrametría Analítica                   | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica                                |
| Teledetección                             | Obligatoria | 9   | Común a la rama topográfica                                |
| Cartografía I                             | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica                                |
| Cartografía II                            | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica                                |
| Sistemas de Información Geográfica        | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica                                |
| Ingeniería Civil y Ambiental              | Obligatoria | 9   | Común a la rama topográfica                                |
| Diseño Geométrico de Obras Lineales       | Obligatoria | 4,5 | Común a la rama topográfica                                |
| Proyectos                                 | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica                                |
| Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica / De Tecn. Específica          |
| Fotogrametría Digital                     | Obligatoria | 9   | Común a la rama topográfica / De Tecn. Específica          |
| Astrometría y Geodesia Física             | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica / De Tecn. Específica          |

|   |             |     |   |
|---|-------------|-----|---|
| Geodesia Matemática                                 | Obligatoria | 6   | Común a la rama topográfica / De Tecn. Especifica |
| Sistemas de Posicionamiento Global                  | Obligatoria | 6   | De tecnología específica                          |
| Redes Geodésicas                                    | Obligatoria | 4,5 | De tecnología específica                          |
| Geofísica   | Obligatoria | 6   | De tecnología específica                          |
| Métodos Estadísticos                                | Obligatoria | 6   | De tecnología específica                          |
| Catastro y Valoración de Bienes Inmuebles           | Obligatoria | 9   | De tecnología específica                          |
| Urbanismo y Ordenación del Territorio               | Obligatoria | 6   | De tecnología específica                          |
| IDE's y Nuevas Tecnologías en Cartografía           | Obligatoria | 6   | De tecnología específica                          |
| TRABAJO FIN DE GRADO                                | Obligatoria | 12  | Trabajo fin de grado                              |
| Expresión gráfica en la ingeniería II               | Optativa    | 6   |   |
| Prevención de riesgos laborales                     | Optativa    | 6   |   |
| Métodos numéricos                                   | Optativa    | 6   |   |
| Geología Ambiental y Geomorfología                  | Optativa    | 6   |   |
| Prospección Geofísica                               | Optativa    | 4,5 |   |
| Auscultación No Topográfica de Obras de Ingeniería  | Optativa    | 4,5 |   |
| Fotogrametría No Cartográfica                       | Optativa    | 4,5 |   |
| Software Topográfico                                | Optativa    | 6   |   |
| Nuevas tecnologías en levantamientos                | Optativa    | 6   |   |
| Administración de Tierras                           | Optativa    | 4,5 |   |
| Planeamiento Urbanístico                            | Optativa    | 4,5 |   |
| Cartografía para la gestión catastral y territorial | Optativa    | 6   |   |
| Taller de análisis espacial                         | Optativa    | 6   |   |
| Oficina técnica topográfica                         | Optativa    | 6   |   |
| Topografía y replanteo industrial                   | Optativa    | 4,5 |   |

Tabla 5.3

Así pues, componen el Plan un total de 47 asignaturas, de las cuales 10 son de Formación Básica (9, con 54 créditos, pertenecen a la Rama a la que se adscribe la titulación, concretamente a las materias de Matemáticas, Física, Informática, Expresión Gráfica y Empresa), 22 son obligatorias y 15 optativas.

De estas 47 asignaturas, 33 se ajustan a la recomendación general de la USC de tener una carga lectiva de 6 créditos ECTS. El resto, 8 obligatorias y 6

optativas, se ajustan en cualquier caso a las excepciones previstas en esas Líneas Generales de la USC al presentar 4,5 (2 obligatorias y 6 optativas), 9 (4 obligatorias) o 12 créditos (2 obligatorias, siendo una de ellas el Trabajo Fin de Grado). La razón de esta desviación de la norma general obedece a la necesidad de ajustar la carga de cada asignatura al volumen de sus contenidos más adecuado para alcanzar los objetivos y adquirir las competencias asociadas a cada una de ellas.

Además, se cumplen los requerimientos de la orden ministerial CIN/353/2009 al representar estas asignaturas, un total de 60 créditos de formación básica, 84 créditos comunes a la rama topográfica, 57 créditos de tecnología específica, 12 créditos del trabajo fin de grado y 81 créditos optativos que cubren otras competencias a mayores de la indicadas en la OM CIN/353/2009. La relación de bloques, materias y asignaturas con las competencias específicas descritas en la orden, y la comprobación de que se cubre la totalidad de las mismas, se expone más adelante.

Por otra parte, todas las asignaturas excepto una se agrupan en bloques de contenidos relacionados (en algunos casos, subrayados, dando lugar a materias) para facilitar por un lado, el diseño del propio Plan, y por otro, la coordinación docente tras su puesta en marcha. Economía y Gestión de Empresas no da lugar a un bloque al no cumplir con los criterios "Líneas generales de la USC para las titulaciones de Grado" que establecen un mínimo de 12 ECTS para formar un bloque. La relación de bloques y las asignaturas incluidas en cada uno de ellos se presenta a continuación:

| Nombre del BLOQUE (o MATERIA)  | Asignaturas                               | Carácter         |
|--|---|------------------|
| <b>MATEMÁTICAS</b><br>(30 créditos =<br>= 18 formación básica + 6<br>obligatorios + 6 optativos)               | Matemáticas I                             | Formación Básica |
|  | Matemáticas II                            | Formación Básica |
|  | Matemáticas III                           | Formación Básica |
|  | Métodos estadísticos                      | Obligatoria      |
|  | Métodos numéricos                         | Optativa         |
| <b>FÍSICA</b><br>(12 créditos =<br>= 12 obligatorios + 0 optativos)  | Física I                                  | Formación Básica |
|  | Física II                                 | Formación Básica |
| <b>INFORMÁTICA</b><br>(12 créditos =<br>= 12 obligatorios + 0 optativos)                                       | Informática                               | Formación Básica |
|  | Bases de Datos                            | Formación Básica |
| <b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b><br>(12 créditos =<br>= 6 obligatorios + 6 optativos)                                  | Expresión gráfica en la ingeniería I      | Formación Básica |
|  | Expresión gráfica en la ingeniería II     | Optativa         |
| <b>TOPOGRAFÍA</b><br>(51 créditos =<br>= 28,5 obligatorios + 22,5 optativos)                                   | Instrumentos y Métodos Topográficos       | Obligatoria      |
|  | Topografía de Obras                       | Obligatoria      |
|  | Topografía aplicada a la Ingeniería Civil | Obligatoria      |
|  | Diseño Geométrico de Obras Lineales       | Obligatoria      |
|  | Software Topográfico                      | Optativa         |
|  | Oficina técnica topográfica               | Optativa         |
|  | Topografía y replanteo industrial         | Optativa         |
|  | Nuevas tecnologías en levantamientos      | Optativa         |
| <b>CARTOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b><br>(36 créditos =<br>= 24 obligatorios + 12 optativos) | Cartografía I                             | Obligatoria      |
|  | Cartografía II                            | Obligatoria      |
|  | Sistemas de Información Geográfica        | Obligatoria      |
|  | IDE's y Nuevas Tecnologías en Cartografía | Obligatoria      |

|  |   |                  |
|--|---|------------------|
|  | Cartografía para la gestión Catastral y territorial | Optativa         |
|  | Taller de análisis espacial                         | Optativa         |
| <b>FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN</b><br>(28,5 créditos =<br>= 24 obligatorios + 4,5 optativos) | Fotogrametría Analítica                             | Obligatoria      |
|  | Fotogrametría Digital                               | Obligatoria      |
|  | Teledetección                                       | Obligatoria      |
|  | Fotogrametría No Cartográfica                       | Optativa         |
| <b>GESTIÓN TERRITORIAL</b><br>(24 créditos =<br>= 15 obligatorios + 9 optativos)               | Urbanismo y Ordenación del Territorio               | Obligatoria      |
|  | Catastro y Valoración de Bienes Inmuebles           | Obligatoria      |
|  | Planeamiento Urbanístico                            | Optativa         |
|  | Administración de Tierras                           | Optativa         |
| <b>ASTRONOMÍA Y GEODESIA</b><br>(22,5 créditos =<br>= 22,5 obligatorios + 0 optativos)         | Astrometría y Geodesia Física                       | Obligatoria      |
|  | Geodesia Matemática                                 | Obligatoria      |
|  | Sistemas de Posicionamiento Global                  | Obligatoria      |
|  | Redes Geodésicas                                    | Obligatoria      |
| <b>GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA</b><br>(22,5 créditos =<br>= 12 obligatorios + 10,5 optativos)         | Fundamentos de Geología                             | Formación Básica |
|  | Geofísica   | Obligatoria      |
|  | Geología Ambiental y Geomorfología                  | Optativa         |
|  | Prospección Geofísica                               | Optativa         |
| <b>INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL</b><br>(25,5 créditos =<br>= 15 obligatorios + 10,5 optativos) | Ingeniería Civil y Ambiental                        | Obligatoria      |
|  | Proyectos   | Obligatoria      |
|  | Auscultación No Topográfica de Obras de Ingeniería  | Optativa         |
|  | Prevención de riesgos laborales                     | Optativa         |
| <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b><br>(12 créditos obligatorios)                                      | Trabajo Fin de Grado                                | Obligatoria      |
| <b>Sin agrupar en Bloques</b><br>(6 créditos obligatorios)                                     | Economía y Gestión de Empresas                      | Formación Básica |

Tabla 5.4

Dentro del bloque "Cartografía y Sistemas de Información Geográfica" las asignaturas Cartografía I y Cartografía II constituyen la materia CARTOGRAFÍA. Dentro del bloque "Matemáticas", las asignaturas Matemáticas I, Matemáticas II y Matemáticas III constituyen la materia MATEMÁTICAS.

Como se expone a continuación en su distribución temporal, todas las asignaturas de 6 y 4,5 créditos serán semestrales, siendo anuales las de 9 y 12 (A).

| Nombre de la ASIGNATURA                         | Carácter         | Créditos ECTS | Nombre de la ASIGNATURA                        | Carácter         | Créditos ECTS |
|---|------------------|---------------|--|------------------|---------------|
| <b>1<sup>er</sup> CURSO</b>                     |                  |               |  |                  |               |
| <b>1<sup>er</sup> Semestre</b><br>(30 créditos) |                  |               | <b>2<sup>o</sup> Semestre</b><br>(30 créditos) |                  |               |
| Expresión gráfica en la ingeniería I            | Formación Básica | 6             | Matemáticas II                                 | Formación Básica | 6             |
| Matemáticas I                                   | Formación Básica | 6             | Física II                                      | Formación Básica | 6             |
| Física I  | Formación Básica | 6             | Bases de Datos                                 | Formación Básica | 6             |
| Informática                                     | Formación Básica | 6             | Economía y Gestión de Empresas                 | Formación Básica | 6             |
| Fundamentos de Geología                         | Formación Básica | 6             | Cartografía I                                  | Obligatoria      | 6             |

**2º CURSO****1º Semestre**  
(30 créditos)**2º Semestre**  
(30 créditos)

|   |                  |   |   |             |   |
|---|------------------|---|---|-------------|---|
| Matemáticas III                         | Formación Básica | 6 | Cartografía II                          | Obligatoria | 6 |
| Geofísica                               | Obligatoria      | 6 | Sistemas de Información Geográfica      | Obligatoria | 6 |
| (A) Instrumentos y Métodos Topográficos | Obligatoria      | 6 | (A) Instrumentos y Métodos Topográficos | Obligatoria | 6 |
| Fotogrametría Analítica                 | Obligatoria      | 6 | Métodos Estadísticos                    | Obligatoria | 6 |
| Astrometría y Geodesia Física           | Obligatoria      | 6 | OPTATIVA                                | Optativa    | 6 |

**3º CURSO****1º Semestre**  
(30 créditos)**2º Semestre**  
(30 créditos)

|                                  |             |   |                                       |             |     |
|----------------------------------|-------------|---|---------------------------------------|-------------|-----|
| (A) Ingeniería Civil y Ambiental | Obligatoria | 6 | (A) Ingeniería Civil y Ambiental      | Obligatoria | 3   |
| (A) Teledetección                | Obligatoria | 6 | (A) Teledetección                     | Obligatoria | 3   |
| (A) Fotogrametría Digital        | Obligatoria | 6 | (A) Fotogrametría Digital             | Obligatoria | 3   |
| Topografía de Obras              | Obligatoria | 6 | Sistemas de Posicionamiento Global    | Obligatoria | 6   |
| Geodesia Matemática              | Obligatoria | 6 | Urbanismo y Ordenación del Territorio | Obligatoria | 6   |
|                                  |             |   | Diseño Geométrico de Obras Lineales   | Obligatoria | 4,5 |
|                                  |             |   | OPTATIVA                              | Optativa    | 4,5 |

**4º CURSO****1º Semestre**  
(30 créditos)**2º Semestre**  
(30 créditos)

|   |             |   |   |             |     |
|---|-------------|---|---|-------------|-----|
| (A) Catastro y Valoración de Bienes Inmuebles | Obligatoria | 6 | (A) Catastro y Valoración de Bienes Inmuebles | Obligatoria | 3   |
| IDE's y Nuevas Tecnologías en Cartografía     | Obligatoria | 6 | Redes Geodésicas                              | Obligatoria | 4,5 |
| Proyectos                                     | Obligatoria | 6 | TRABAJO FIN DE GRADO                          | Obligatoria | 12  |
| Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil     | Obligatoria | 6 | OPTATIVA                                      | Optativa    | 6   |
| OPTATIVA                                      | Optativa    | 6 | OPTATIVA                                      | Optativa    | 4,5 |

**ASIGNATURAS OPTATIVAS****1º Semestre****2º Semestre**

|  |          |   |   |          |     |
|--|----------|---|---|----------|-----|
| Cartografía para la gestión Catastral y territorial (4º) | Optativa | 6 | Expresión gráfica en la ingeniería II (2º)              | Optativa | 6   |
| Taller de análisis espacial (4º)                         | Optativa | 6 | Geología Ambiental y Geomorfología (2º)                 | Optativa | 6   |
|  |          |   | Prevención en riesgos laborales (2º)                    | Optativa | 6   |
|  |          |   | Métodos numéricos (2º)                                  | Optativa | 6   |
|  |          |   | Software Topográfico (2º)                               | Optativa | 6   |
|  |          |   | Auscultación No Topográfica de Obras de Ingeniería (3º) | Optativa | 4,5 |
|  |          |   | Prospección Geofísica (4º)                              | Optativa | 4,5 |
|  |          |   | Administración de Tierras (3º)                          | Optativa | 4,5 |
|  |          |   | Nuevas tecnologías en levantamientos (4º)               | Optativa | 6   |
|  |          |   | Oficina técnica topográfica (4º)                        | Optativa | 6   |
|  |          |   | Fotogrametría No Cartográfica (4º)                      | Optativa | 4,5 |
|  |          |   | Planeamiento Urbanístico (4º)                           | Optativa | 4,5 |

Tabla 5.5

3) Planificación de las enseñanzas para la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias:

Las asignaturas descritas en los apartados anteriores fueron diseñadas para la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias generales y específicas que aparecen recogidas en la orden ministerial CIN/353/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Topografía.

Comenzando por las generales (recogidas en el apartado 3), en el siguiente cuadro se refleja la relación más directa de cada una de ellas con los bloques, materias y asignaturas propuestas, viéndose que todas ellas están sobradamente cubiertas, garantizándose así la adquisición de estas competencias con la obtención de este título de Grado.

| Bloque, materia o asignatura | CG 1 | CG 2 | CG 3 | CG 4 | CG 5 | CG 6 | CG 7 | CG 8 | CG 9 | CG 10 | CG 11 | CG 12 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| MATEMÁTICAS                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| FÍSICA                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |

|                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| INFORMÁTICA                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| EXPRESIÓN GRÁFICA              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TOPOGRAFÍA                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CARTOGRAFÍA Y SIG              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GESTIÓN TERRITORIAL            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ASTRONOMÍA Y GEODESIA          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TRABAJO FIN DE GRADO           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Economía y Gestión de Empresas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabla 5.6

A continuación aparecen otras tablas que muestran la adquisición de las competencias específicas a través de los diferentes bloques, materias y asignaturas, cumpliéndose los mínimos que para cada apartado (de formación básica, comunes a la rama topográfica, de tecnología específica y trabajo fin de grado) marca la orden ministerial CIN/353/2009, de 9 de febrero. En el apartado 5.3 se detalla la relación de cada asignatura en particular con estas competencias.

Como se observará, el número mínimo de créditos para cada módulo de los recogidos en la orden ministerial se cubre de manera ajustada en la Formación Básica y en el Trabajo Fin de Grado y ampliamente en el módulo común a la rama Topográfica y en el de Tecnología Específica, si bien es cierto que son varias las asignaturas que permiten la adquisición individual de la mayor parte de las competencias señaladas. Dicho de otra manera, una misma competencia puede aparecer cubierta por varias asignaturas, que a su vez, contribuyen también a la adquisición de otra competencia distinta. En estos casos en las tablas se especifica que parte de cada asignatura contribuye a cada competencia cuando se usan para más de una.

| <i>Competencias a adquirir con un mínimo de 60 créditos de Formación Básica</i>                   | <i>Bloque o materia</i> | <i>Asignaturas</i> | <i>Créditos de las asignaturas que cubren estas competencias</i> |
|---|-------------------------|--------------------|--|
| Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. | MATEMÁTICAS             | Matemáticas I      | 6  |

|   |                      |                                      |           |
|---|----------------------|--------------------------------------|-----------|
| Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (CFB 1) |                      | Matemáticas II                       | 6         |
|   |                      | Matemáticas III                      | 6         |
| Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. (CFB 2)                                    | FÍSICA               | Física I                             | 6         |
|   |                      | Física II                            | 6         |
| Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. (CFB 3) Algorítmica numérica   | INFORMÁTICA          | Informática                          | 6         |
|   |                      | Bases de Datos                       | 6         |
| Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. (CFB 4)                   | EXPRESIÓN GRÁFICA    | Expresión gráfica en la ingeniería I | 6         |
| Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. (CFB 5)  |                      | Economía y Gestión de Empresas       | 6         |
| Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología. (CFB 6)   | GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA | Fundamentos de Geología              | 6         |
| Total:  |                      |                                      | <b>60</b> |

Tabla 5.7

Las diez asignaturas de Formación Básica propuestas garantizan que el total de créditos ECTS se ajuste a los 60 mínimos exigidos por la Orden Ministerial CIN/353/2009 para este módulo.

| <i>Competencias a adquirir con un mínimo de 60 créditos de asignaturas comunes a la rama Topográfica</i>  | <i>Asignaturas</i>                  | <i>Créditos totales de las asignaturas</i> | <i>Créditos de las asignaturas que cubren estas competencias</i> |
|---|-------------------------------------|--|--|
| Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos. (CRT 1)                             | Instrumentos y métodos topográficos | 12   | 12   |
|   | Topografía de Obras                 | 6  | 6  |
| Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía. (CRT 2)  | Fotogrametría Analítica             | 6  | 6  |
|   | Fotogrametría Digital               | 9  | 3  |
| Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura. (CRT 3)       | Teledetección                       | 9  | 4,5  |
| Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites. (CRT 4) | Teledetección                       | 9  | 4,5  |



|   |   |     |           |
|---|---|-----|-----------|
| Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG). (CRT 5)   | Cartografía I                             | 6   | 5         |
|   | Cartografía II                            | 6   | 5         |
|   | Sistemas de Información Geográfica        | 6   | 5         |
| Conocimientos y aplicación de la geodesia geométrica. (CRT 6)   | Astrometría y Geodesia Física             | 6   | 3         |
|   | Geodesia Matemática                       | 6   | 3         |
| Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica. (CRT 7)                | Ingeniería Civil y Ambiental              | 9   | 4,5       |
|   | Topografía aplicada a la Ingeniería Civil | 6   | 1,5       |
|   | Diseño Geométrico de Obras Lineales       | 4,5 | 4,5       |
| Aplicación de los conocimientos sobre: vigilancia y control del impacto ambiental; sistemas de gestión y legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental. (CRT 8) | Ingeniería Civil y Ambiental              | 9   | 4,5       |
| Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo. (CRT 9)  | Proyectos                                 | 6   | 6         |
| Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías. (CRT 10)  | Cartografía I                             | 6   | 1         |
|   | Cartografía II                            | 6   | 1         |
|   | Sistemas de Información Geográfica        | 6   | 1         |
| Total:  |   |     | <b>84</b> |

Tabla 5.8

Las 14 asignaturas que cubren las competencias de este módulo común a la rama Topográfica suman en total 84 créditos ECTS, carga que está por encima de los 60 mínimos exigidos por la orden ministerial CIN/353/2009. La competencia "Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías", además de estar cubierta por los créditos de las tres materias indicadas, presenta una marcada transversalidad, pues también se relaciona con los bloques de TOPOGRAFÍA y FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN, aunque no se le hayan asignado créditos en los mismos.

| <i>Competencias a adquirir con un mínimo de 48 créditos de asignaturas de Tecnología Específica</i>   | <i>Asignaturas</i>                        | <i>Créditos totales de las asignaturas</i> | <i>Créditos de las asignaturas que cubren estas competencias</i> |
|---|---|--|--|
| Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos. (CTE 1) | Fotogrametría Digital                     | 9  | 6  |
|   | Topografía aplicada a la Ingeniería Civil | 6  | 3  |
| Conocimientos y gestión en equipos multidisciplinares de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). (CTE 2)  | IDE's y Nuevas Tecnologías en Cartografía | 6  | 6  |
| Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría. (CTE 3)        | Astrometría y Geodesia Física             | 6  | 3  |
|   | Sistemas de Posicionamiento Global        | 6  | 6  |

|  |   |     |     |
|--|---|-----|-----|
|  | Redes Geodésicas                          | 4,5 | 4,5 |
|  | Geofísica                                 | 6   | 6   |
| Conocimientos de cartografía matemática. (CTE 4)   | Geodesia Matemática                       | 6   | 3   |
| Conocimientos sobre: gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales; registro de la propiedad; tasaciones y valoraciones. (CTE 5)                 | Catastro y Valoración de Bienes Inmuebles | 9   | 9   |
| Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares. (CTE 6) | Urbanismo y Ordenación del Territorio     | 6   | 6   |
| Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas. (CTE 7)   | Métodos estadísticos                      | 6   | 6   |
| Total:   |   |     | 57  |

Tabla 5.9

Las 11 asignaturas que cubren las competencias de este módulo de Tecnología Específica suman en total 57 créditos ECTS, carga que está por encima de los 48 mínimos exigidos por la orden ministerial CIN/353/2009. En las cuatro asignaturas (Fotogrametría Digital, Topografía aplicada a la Ingeniería Civil, Astrometría y Geodesia Física y Geodesia Matemática) que contribuyen a dos competencias diferentes cada una de dos módulos distintos (común a la rama topográfica y tecnología específica), se detalla que parte de cada una contribuye a la competencia de cada módulo.

| <i>Competencias a adquirir con un mínimo de 12 créditos para el Trabajo de Fin de Grado</i>  | <i>Bloque, materia o asignatura</i> | <i>Créditos obligatorios</i> |
|--|-------------------------------------|------------------------------|
| Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Geomática y Topografía de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. (CTFG) | TRABAJO FIN DE GRADO                | 12                           |
| Total:   |                                     | 12                           |

Tabla 5.10

A continuación se indica el módulo de **asignaturas optativas** que se ofertan en el plano de estudios. Estas asignaturas cubren otras competencias diferentes a las indicadas en la OM CIN/353/2009, por lo que no afectan al reconocimiento posterior de las atribuciones profesionales del alumnado.

| <i>Bloque</i>                                    | <i>Asignaturas optativas</i>                        | <i>Créditos</i> |
|--|---|-----------------|
| MATEMÁTICAS                                      | Métodos numéricos                                   | 6               |
| EXPRESIÓN GRÁFICA                                | Expresión gráfica en la ingeniería II               | 6               |
| TOPOGRAFÍA                                       | Software Topográfico                                | 6               |
|  | Oficina técnica topográfica                         | 6               |
|  | Topografía y replanteo industrial                   | 4,5             |
|  | Nuevas tecnologías en levantamientos                | 6               |
| CARTOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA | Cartografía para la gestión Catastral y territorial | 6               |

|                               |  |           |
|-------------------------------|--|-----------|
|                               | Taller de análisis espacial                        | 6         |
| FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN | Fotogrametría No Cartográfica                      | 4,5       |
| GESTIÓN TERRITORIAL           | Administración de Tierras                          | 4,5       |
|                               | Planeamiento Urbanístico                           | 4,5       |
| GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA          | Geología Ambiental y Geomorfología                 | 6         |
|                               | Prospección Geofísica                              | 4,5       |
| INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  | Prevención de riesgos laborales                    | 6         |
|                               | Auscultación no Topográfica de Obras de Ingeniería | 4,5       |
| Total:                        |  | <b>81</b> |

Tabla 5.11

En cuanto a las competencias de las **materias optativas**, se describen a continuación:

CO1. Conocimiento, utilización y análisis de cartografía geológica. Conocimientos básicos sobre medioambiente, riesgos geológicos y la influencia de la actividad humana en el entorno.

CO2. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CO3. Conocimientos y aplicación de programas de: cálculo de redes topográficas, representación topográficos, generación de MDT y curvado.

CO4. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CO5. Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica.

CO6. Conocimientos de ingeniería geotécnica. Conocimiento, utilización y aplicación de las instrumentaciones de auscultación de estructuras, obras geotécnicas, obras hidráulicas.

CO7: Aplicación de los métodos de la geofísica a las obras de ingeniería. Conocimiento del subsuelo, clasificación de materiales, detección de acuíferos, detección de contaminantes.

CO8. Conocimientos sobre: gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales; registro de la propiedad; tasaciones y valoraciones.

CO9. Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial e el trabajo con equipos multidisciplinares.

CCO10. Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.

CO11. Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

CO12. Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

CO13. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. Algorítmica numérica.

CO14. Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CO15. Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.

CO16. Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el ámbito de su aplicación y desarrollo.

CO17. Conocimiento de los proyectos topográficos: planteamiento, morfología, técnicas de programación y de evaluación económica.

CO18. Conocimiento de las herramientas de organización y planificación de los trabajos, servicios y proyectos profesionales.

CO19. Capacidad para seleccionar la técnica topográfica o fotogramétrica más adecuada en cada caso. Utilización de la técnica fotogramétrica de objeto cercano en la obtención de modelos 3D de objetos sencillos.

CO20 - Conocimiento y aplicación de la legislación y normativa urbanística, Capacidad para participar en el diseño de planes urbanísticos; planeamiento general y planeamiento de desarrollo, Capacidad para analizar y entender las posibles situaciones urbanísticas y para el diseño de escenarios urbanos.

Estas competencias no son adquiridas por todos los estudiantes por lo que no pueden figurar en el apartado 3 de la memoria. No obstante, y de acuerdo con las indicaciones de la ANECA para esta cuestión, estas competencias de materias optativas, se describen en el apartado 5.1 y posteriormente se incluyen en el apartado "Observaciones" de la materia correspondiente en el apartado 5.3.

Estas 15 asignaturas optativas suponen un total de 81 créditos ECTS, con lo que la suma de los créditos de todos los módulos descritos asciende a los 294 créditos totales ofertados. El alumno debe de cursar 27 créditos optativos para completar los 240 ECTS necesarios para obtener el título de Grado.

En la siguiente tabla se aclara el recorrido obligatorio y optativo a realizar por los estudiantes:

| Módulo                      | ECTS |
|-----------------------------|------|
| Formación Básica            | 60   |
| Común a la Rama Topográfica | 84   |
| Tecnología Específica       | 57   |
| Trabajo Fin de Grado        | 12   |
| Asignaturas Optativas       | 27   |
| Total:                      | 240  |

Tabla 5.12

Las **competencias transversales** recogidas en el apartado 3 de esta Memoria, que se trabajan en cada asignatura según la metodología docente seguida, se asignan y detallan en las fichas de cada asignatura. Todas las competencias transversales están recogidas como mínimo en una asignatura del plan de estudios.

#### 4) Planificación y mecanismos para garantizar las prácticas externas:

En esta titulación de Grado las prácticas externas no se contemplan como obligatorias, por lo que no es necesario establecer en la memoria para su verificación estos mecanismos de garantía.

Sin embargo, el interés que estas prácticas pueden tener en la adquisición de las competencias marcadas para la obtención del título, hace que sean altamente recomendables para el alumnado. En este sentido, la Escuela Politécnica Superior cuenta con 371 convenios con empresas e instituciones para que el alumnado de las distintas titulaciones que se imparten en ella pueda realizar prácticas externas. Concretamente, estos convenios ofertarían un total de 70 plazas para prácticas externas de los estudiantes del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía. Estas prácticas se gestionan a través de la Subdirección de Prácticas del Centro.

#### Otra información relevante:

La planificación académica del plan de estudios establece 60 créditos por curso para estudiantes a tiempo completo. No obstante, de acuerdo con la normativa vigente en la Universidad, los estudiantes se podrán matricular, después del primer año, de un máximo de 75 créditos por curso, lo cual estará, en todo caso, condicionado por la compatibilidad horaria de las asignaturas matriculadas.

No existe un mínimo de créditos de los que el alumnado se deba matricular, con la excepción de lo establecido para 1<sup>er</sup> curso por primera vez, en que se tiene

que matricular necesariamente de 60 créditos (30 en caso de estudiantes a tiempo parcial).

En el caso de estudiantes de programas de intercambio (propios y de acogida) se atenderá, en cuanto a límites y condiciones particulares de matriculación, a lo establecido en la normativa específica que regula estos programas, es decir, al *Reglamento de Intercambios Universitarios*, al que se alude en el siguiente apartado.

## **5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

### **Planificación y gestión:**

Las acciones de movilidad del estudiantado pretenden mejorar la calidad de la educación superior y reforzar su dimensión, tanto nacional como internacional, fomentando la cooperación entre las universidades, potenciando los intercambios y mejorando la transparencia y el reconocimiento académico de diferentes estudios y calificaciones. En este sentido, se consideran una pieza importante para la consecución de los objetivos propuestos en el título, tanto en lo que se refiere a las competencias generales de los futuros graduados como a las competencias transversales a adquirir con la titulación.

Esta movilidad de los/as estudiantes está regulada a través del "*Reglamento de Intercambios Interuniversitarios*" aprobado por el Consejo de Gobierno de la USC el 6 de febrero de 2008 y publicado en el Diario Oficial de Galicia el 26 de marzo (<http://www.usc.es/estaticos/normativa/pdf/regulinterinterunivest08.pdf>).

Su planificación y gestión se desarrolla a través del Vicerrectorado de Política Internacional y de la Oficina de Relaciones Exteriores de la Universidad, en coordinación con la Escuela Politécnica Superior a través de la "Unidad de apoyo a la gestión de centros y departamentos" (UAGCD) y del subdirector/a responsable de programas de intercambio.

Actualmente, la Universidad de Santiago de Compostela ha puesto en marcha el *Programa General de Movilidad Xan de Forcados*, que engloba cada año los distintos instrumentos que pretenden fomentar la movilidad de los miembros de la comunidad universitaria con Universidades de América, Asia, Australia y Suiza, y que complementa los programas Sócrates-Erasmus, Erasmus Mundus y Sicue. Tiene como objetivo principal incrementar la eficiencia de las acciones de fomento de la movilidad desarrolladas por la Universidad.

La Escuela, además de los responsables citados arriba, cuenta con la colaboración de varios profesores/as que actúan como coordinadores académicos, y cuya función es tuturar y asistir en sus decisiones académicas a los estudiantes propios y de acogida.

La movilidad de los estudiantes se realiza a partir del segundo año de estudios en la titulación, en períodos semestrales o anuales. La selección de los candidatos se lleva a cabo, para cada convocatoria o programa, por una Comisión de Selección, compuesta por el director/a, el subdirector/a

responsable de programas de intercambio, el/la responsable de la UAGCD y los/as coordinadores académicos, de acuerdo con criterios de baremación, previamente establecidos, que tienen en cuenta el expediente académico, una memoria y, en su caso, las competencias en idiomas que exige la Universidad de destino.

### **Información y atención a los y las estudiantes:**

La Universidad, a través de la Oficina de Relaciones Exteriores, mantiene un sistema de información permanente a través de la web (<http://www.usc.es/ore>), que se complementa con campañas y acciones informativas específicas de promoción de las convocatorias.

Además, cuenta con recursos de apoyo para los estudiantes de acogida, tales como la reserva de plazas en las Residencias Universitarias, o el Programa de Acompañamiento de Estudiantes Extranjeros (PAE) del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales, a través del cual voluntarios/as de la USC realizan tareas de acompañamiento dirigidas a la integración en la ciudad y en la Universidad de los estudiantes de acogida.

En cuanto a los/as estudiantes de acogida, se organiza una sesión de recepción, al inicio de cada semestre, en la que se les informa y orienta sobre la Escuela y los estudios, al tiempo que se les pone en contacto con los coordinadores académicos, que actuarán como tutores, y el personal del Centro implicado en su atención.

### **Información sobre acuerdos y convenios de colaboración activos y convocatorias o programas de ayudas propios de la Universidad:**

Se cuenta con acuerdos y convenios de intercambio con Universidades españolas, europeas y de países no europeos, a través de programas generales (Erasmus, SICUE) y de convenios bilaterales.

En el caso de la Escuela Politécnica Superior, la tabla siguiente muestra algunos datos de intercambio del curso 2008-09 con respecto a la totalidad de las titulaciones impartidas en este Centro.

### **SÓCRATES / ERASMUS**

| <b>UNIVERSIDAD</b>   | <b>PLAZAS</b> | <b>MESES</b> |
|--|---------------|--------------|
| <b>UNIVERSIDADES PORTUGUESAS</b>                                 |               |              |
| Instituto Politécnico de <i>BRAGANÇA</i>                         | 1             | 9            |
| Escola Superior Agrária da <i>PONTE DE LIMA</i> (IPVC)           | 2             | 9            |
| Instituto Superior de Agronomía (Univ.Técnica de <i>LISBOA</i> ) | 5             | 9            |
| Universidade do <i>PORTO</i>                                     | 2             | 9            |
| Universidade de Tras-os-montes e Alto Douro ( <i>VILA-REAL</i> ) | 6             | 9            |
| Universidade Nova de <i>LISBOA</i>                               | 2             | 20           |
| <b>UNIVERSIDADES ITALIANAS</b>                                   |               |              |
| Università degli studi di <i>PERUGIA</i>                         | 2             | 4            |

|  |   |    |
|--|---|----|
| Università degli studi di <i>FIRENZE</i>                                   | 2 | 9  |
| Università degli studi di <i>PALERMO</i>                                   | 2 | 9  |
| Università degli studi di <i>ANCONA</i>                                    | 2 | 9  |
| Università degli studi di <i>TRENTO</i>                                    | 1 | 9  |
| Università degli studi di <i>MOLISE</i>                                    | 2 | 18 |
| UNIVERSIDADES ALEMANAS   |   |    |
| Fachhochschule <i>NEUBRANDENBURG (Univ. of Applied Science)</i>            | 2 | 6  |
| Georg Simon ohm Fachhochschule <i>NÜRNBERG (Univ. of Applied Science )</i> | 1 | 6  |
| George-August Universität <i>GÖTTINGEN</i>                                 | 2 | 6  |
| Technische Universität <i>MUNCHEN</i>                                      | 1 |    |
| Georg-August – Universität <i>GÖTTINGEN</i>                                | 2 | 18 |
| Reinisch-Westfälische Technische Hochschule <i>AACHEN</i>                  | 2 | 12 |
| Albert-Ludwigs Universität <i>FREIBURG</i>                                 | 1 | 12 |
| UNIVERSIDADES HOLANDESAS   |   |    |
| Christelijke Agrarische Hogeschool. <i>DRONTEN</i>                         | 2 | 6  |
| UNIVERSIDADES FRANCESAS  |   |    |
| E.N. Supérieure Agronomique de <i>TOULOUSE (E.N.S.A.T.)</i>                | 2 | 9  |
| E.N. Supérieure Agronomique de <i>RENNES</i>                               | 2 | 12 |
| Université <i>d'ORLÉANS</i>  | 1 | 12 |
| ENITA de <i>BORDEAUX</i>   | 2 | 20 |
| Université Henri Poincaré – <i>NANCY</i>                                   | 2 | 18 |
| UNIVERSIDADES CHECAS   |   |    |
| Czech University of Life Sciences <i>PRAGUE (CULS)</i>                     | 2 | 18 |
| Mendel University of Agriculture and Forestry – <i>BRENO</i>               | 2 | 18 |
| UNIVERSIDADES BELGAS   |   |    |
| Universiteit <i>GENT</i>   | 2 | 18 |
| UNIVERSIDADES HÚNGARAS   |   |    |
| Eötvös Loránd – <i>BUDAPEST</i>  | 2 | 10 |
| UNIVERSIDADES POLACAS  |   |    |
| Warsaw University of Technology – <i>VARSOVIA</i>                          | 2 | 18 |
| University of Technology and Life Sciences – <i>BYDGOSZ</i>                | 2 | 10 |
| Akademia Rolnicza W <i>SZCZECINIE</i>                                      | 1 | 9  |
| UNIVERSIDADES FILANDESAS   |   |    |
| University of <i>JOENSUU (Joensuun Yliopisto)</i>                          | 3 | 27 |
| UNIVERSIDADES NORUEGAS   |   |    |
| Norwegian University of Life Sciences (UMB)                                | 2 | 18 |
| UNIVERSIDADES GRIEGAS  |   |    |
| Technological Education Institute of <i>LAMIA</i>                          | 2 | 18 |
| UNIVERSIDADES MALTESAS   |   |    |
| University of Malta  | 2 | 9  |

Tabla 5.13

Además de este programa Sócrates/Erasmus, dirigido al intercambio de profesores y estudiantes con universidades europeas, y del SICUE/Séneca, dirigido al intercambio con otras universidades españolas, la EPS cuenta con convenios bilaterales para el intercambio con otras universidades del mundo, entre ellas las que se relacionan a continuación:



| <b><u>Universidad</u></b>   |
|---|
| Universidad de New Brunswick ( Canadá )                             |
| Universidad de La Habana ( Cuba )                                   |
| Universidad de Las Villas ( Cuba )                                  |
| Universidad de Buenos Aires ( Argentina)                            |
| Universidade Federal de Bahía ( Brasil )                            |
| Universidade Federal de São Paulo UNESP ( Brasil )                  |
| Universidad Autónoma del Estado de México ( México )                |
| Universidad Juárez del Estado de Durango ( México )                 |
| Instituto Tecnológico de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango ( México ) |
| Instituto Tecnológico de Monterrey ( México )                       |
| Universidad de Las Américas ( Chile )                               |
| Universidad de Valparaiso ( Chile )                                 |
| Pontificia Universidad Católica de Chile ( Chile )                  |
| Universidad de La República (Uruguay )                              |
| Universidad Nacional ( Costa Rica )                                 |

Tabla 5.14

En cuanto a programas de ayudas a la movilidad propios de la Universidad de Santiago de Compostela, existen en la actualidad los siguientes:

- Programa de becas de movilidad para Universidades de Estados Unidos y Puerto Rico integradas en la red ISEP.
- Programa de becas de movilidad para Universidades de América, Asia y Australia con las que se tienen establecido convenio bilateral.
- Programa de becas de movilidad Erasmus para Universidades de países europeos
- Programas de becas de movilidad *Erasmus Mundus External Cooperation Window* (EMECW) para Universidades de Asia Central y América del Sur.

### **Reconocimiento y acumulación de créditos ECTS:**

En cuanto al sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS será de aplicación el sistema propuesto por la Universidad de Santiago de Compostela en la "Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior", aprobada por su Consejo de Gobierno el 14 de marzo de 2008. De su aplicación son responsables el Vicerrectorado con competencias en oferta docente y la Secretaría General, con los Servicios de ellos dependientes: Servicio de Gestión de la Oferta y Programación Académica y Servicio de Gestión Académica. Está accesible públicamente a través de la web de la USC, en el enlace <http://www.usc.es/estaticos/normativa/pdf/normatransferrecocreditostituEEES.pdf>.

Como desarrollo de esta normativa, se ha establecido en la Resolución Rectoral de 27 de octubre de 2008 el procedimiento para el reconocimiento y transferencia de competencias en las titulaciones de Grado y Máster (<http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0661.PDF>).

### 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el Plan de Estudios

A continuación se presenta una descripción de todas las asignaturas que componen el Plan de Estudios del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía, detallando para cada una de ellas su duración en ECTS, su carácter, su localización temporal en el Plan, las competencias generales y específicas relacionadas, las actividades formativas con su contenido en horas, una breve descripción de sus contenidos, y los aspectos metodológicos particulares y de evaluación en la adquisición de las competencias que complementen o se separen de los criterios generales definidos en el apartado 5.1, si los hubiera.

Debido a que en la memoria verificada no figuraban las competencias transversales, en la presente modificación, y siguiendo lo indicado en el Informe de Seguimiento 2014/15, serán incluidas en la Memoria modificada lo que obliga a modificar la estructura de la ficha y a substituir fichas de todas las materias.

Así, para cada asignatura aparece una ficha que presenta el siguiente esquema:

- a) Bloque (o materia) en el que se enmarca
- b) Nombre
- c) Carácter
- d) Créditos (ECTS)
- e) Despliegue temporal y semestre
- f) Resultado del aprendizaje que el alumnado adquiere:
- g) Contenidos
- h) Competencias del aprendizaje que el alumnado adquiere:
  - Competencias básicas y generales
  - Competencias específicas de la asignatura
  - Competencias Transversales de la asignatura
- i) Actividades formativas en horas
- j) Metodologías de enseñanza-aprendizaje
- k) Sistema de evaluación de la adquisición de competencias

En lo que se refiere a los contenidos, se hace una breve relación de los mismos, correspondiendo luego al profesorado encargado de la docencia de cada asignatura el desarrollo de los mismos a través de la Guía Docente elaborada para cada curso académico.

En el apartado referido a las competencias, se definen como generales aquellas que aparecen en el Anexo de la orden ministerial *CIN/353/2009, de 9 de febrero*, y que se citan como objetivos a conseguir en el apartado 3 de esta Memoria. Así, para cada asignatura se consignarán aquella o aquellas que estén más relacionadas con sus contenidos, que son los que tienen que contribuir a su adquisición, parcial o totalmente, por parte del alumnado.

Las específicas son las que aparecen en ese mismo Anexo de la orden ministerial, pero ahora referidas al apartado 5 de la Memoria. Así para cada asignatura se consignarán aquella o aquellas que estén directamente

relacionadas con sus contenidos, pudiendo aparecer alguna otra (*en cursiva*) que, sin estar explícitamente en la orden, se adquiriera con la superación de la asignatura.

El código de las competencias adquiridas se corresponde con los indicados en las páginas 17 (CG: competencias generales), 37 (CFB: competencias de formación básica), 38 (CRT: competencias de la rama topográfica) y 39 (CTE: competencias de tecnología específica; CTFG: competencias del trabajo fin de grado). En las asignaturas optativas se codifican sus competencias como CO: competencias de optativas.

Para la definición de las actividades formativas y a su expresión en horas, se utilizó el cuadro que se incluye a continuación, considerándolo como una orientación deseable en el desarrollo de cada asignatura (aunque tras la puesta en marcha del Grado, sea necesario reconsiderar o matizar estas propuestas horarias en función de la propia organización docente del Centro y del criterio del profesorado encargado en cada caso):

| Actividades formativas               |                               |                               |       |                    |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------|
| Tipo de actividad                    | Horas totales                 |                               |       | Presencialidad (%) |
|                                      | Trabajo presencial en el aula | Trabajo personal del alumnado | Horas |                    |
| Docencia expositiva                  |                               |                               |       |                    |
| Prácticas                            |                               |                               |       |                    |
| Seminarios (Incluye trabajos)        |                               |                               |       |                    |
| Tutorías en grupos reducidos         |                               |                               |       |                    |
| Examen                               |                               |                               |       |                    |
| Lectura y preparación de temas       |                               |                               |       |                    |
| Realización de ejercicios            |                               |                               |       |                    |
| Elaboración de trabajos de curso     |                               |                               |       |                    |
| Preparación de pruebas de evaluación |                               |                               |       |                    |
| Subtotal                             |                               |                               |       |                    |

Las distintas asignaturas que aparecen a continuación están presentadas de acuerdo con su distribución temporal, desde el primer semestre de primer curso al segundo semestre de cuarto, dejando las asignaturas optativas para el final.