

# TÍTULO DE GRADO DE INGENIERO EN GEOMÁTICA Y TOPOGRAFÍA

Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación

TÍTULO DE GRADO  
DE INGENIERO EN  
GEOMÁTICA Y  
TOPOGRAFÍA

Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación



# Índice

PRÓLOGO .....	15
INFORME DE LA COMISIÓN .....	17
EQUIPO COORDINADOR DEL PROYECTO .....	19
CERTIFICACIÓN DE LA RED TEMÁTICA EGECS .....	25
ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	27
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	29
INTRODUCCIÓN .....	31
Introducción al Espacio Europeo de Educación Superior .....	33
Antecedentes .....	34
La Declaración de la Sorbona (1998) .....	34
La Declaración de Bolonia (1999) .....	34
Las Declaraciones de Salamanca, Praga, la Conferencia de Berlín y la cumbre de Barcelona .....	35
La adaptación de las Universidades .....	36
Instrumentos para la convergencia europea de las enseñanzas .....	36
Adaptación de España al proceso de convergencia .....	37
Proyecto Tuning .....	39

<b>1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS EN EUROPA Y ESPAÑA</b> .....	<b>41</b>
1.1. Situación de los estudios correspondientes o afines en Europa .....	43
1.1.1. Estructura de ciclos .....	49
1.1.2. Sistema de créditos ECTS .....	54
1.1.3. Suplemento Europeo al Diploma (Diploma Supplement) .....	56
1.1.4. Otros parámetros analizados .....	57
1.1.5. Conclusiones .....	58
1.2. Contenidos académicos de las titulaciones en Europa .....	59
1.3. Contenidos académicos de las titulaciones en España .....	62
1.3.1. Titulación de Ingeniería Técnica en Topografía .....	64
1.3.2. Titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía .....	68
1.3.3. Conclusiones .....	71
<b>2. MODELO DE ESTUDIOS SELECCIONADO</b> .....	<b>73</b>
<b>3. NÚMERO DE PLAZAS OFERTADAS</b> .....	<b>79</b>
3.1. Titulación: Ingeniería Técnica en Topografía .....	82
3.1.1. Plazas Ofertadas .....	84
3.1.2. Plazas Demandadas en 1ª y 2ª opción .....	84
3.1.3. Plazas Matriculadas .....	84
3.1.4. Análisis de resultados .....	85
3.2. Titulación: Ingeniero en Geodesia y Cartografía .....	87
3.2.1. Plazas Ofertadas .....	89
3.2.2. Plazas Demandadas en 1ª y 2ª opción .....	89
3.2.3. Plazas Matriculadas .....	89
3.2.4. Análisis de resultados .....	89
<b>4. ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS</b> .....	<b>93</b>
4.1. Edad .....	97
4.2. Género .....	99
4.3. Universidad .....	100
4.4. Situación Laboral .....	101
4.5. Tipo de contrato .....	104
4.6. Otros .....	106
4.7. Conclusiones .....	112
<b>5. PERFILES PROFESIONALES</b> .....	<b>115</b>
5.1. El proceso formativo .....	117
5.2. Análisis y evaluación de las competencias .....	118
5.3. Competencias transversales en relación con los perfiles profesionales .....	119
5.4. Competencias específicas de formación disciplinar y profesional del ámbito de estudio con relación a los perfiles profesionales .....	121
5.4.1. Obtención del listado de competencias específicas a valorar por los agentes sociales implicados .....	121
5.4.1.1. Metodología propia desarrollada .....	122

5.4.2. Valoración y clasificación de las competencias específicas. Metodología propia desarrollada .....	125
<b>6. CLASIFICACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS) .....</b>	<b>131</b>
6.1. Introducción a las encuestas .....	133
6.1.1. Metodología .....	133
6.1.2. Procedimiento .....	133
6.1.3. Contenido .....	134
6.2. Clasificación de las competencias transversales .....	135
6.2.1. Competencias instrumentales .....	135
6.2.2. Competencias personales .....	136
6.2.3. Competencias sistemáticas .....	136
<b>7. ENUMERACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS .....</b>	<b>137</b>
7.1. Enumeración de competencias profesionales .....	139
7.2. Enumeración de competencias disciplinares .....	142
7.3. Enumeración de competencias académicas .....	143
<b>8. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES .....</b>	<b>145</b>
8.1. Introducción .....	147
8.2. Procedimiento .....	148
<b>9. OBJETIVOS DEL TÍTULO .....</b>	<b>165</b>
9.1. Introducción .....	167
9.2. La necesidad de formación en las especialidades estudiadas .....	168
9.3. Objetivos genéricos de la titulación .....	171
9.4. Objetivos específicos de la titulación .....	172
<b>10. ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO .....</b>	<b>175</b>
10.1. Consideraciones previas .....	177
10.1.1. Criterios generales .....	177
10.1.2. Duración del título .....	177
10.1.3. Contenidos de la titulación .....	178
10.2. Esquema general de la estructuración .....	178
10.3. Estructura de contenidos de la titulación .....	179
10.3.1. Contenidos Formativos Comunes .....	180
10.3.2. Contenidos propios de la Universidad .....	185
<b>11. ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS EUROPEOS (ECTS) .....</b>	<b>187</b>
11.1. Consideraciones previas .....	189
11.2. Asignación de créditos y horas de trabajo del estudiante .....	189
<b>12. CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>193</b>
12.1. Criterio: Programa Formativo .....	196

12.1.1. Objetivos del programa formativo	196
12.1.1.1. Objetivos del programa formativo, y si éstos son accesibles y públicos	196
12.1.1.2. Definición del perfil de ingreso de los alumnos, así como la accesibilidad, publicidad y coherencia del mismo con los objetivos del programa	196
12.1.1.3. Establecimiento de los conocimientos y competencias que los alumnos deben adquirir al finalizar los estudios y si esa formación es accesible, pública y congruente con los objetivos del programa formativo	197
12.1.2. Plan de estudios y su estructura	198
12.1.2.1. Contenido curricular del plan de estudios así como su accesibilidad y publicidad	198
12.1.2.2. Estructura del plan de estudios y su coherencia con los objetivos del programa formativo y con el perfil de egreso	199
12.1.2.3. Definición de la estructura del plan de estudios, en cuanto a la secuencia de las materias, asignaturas o equivalentes, y su articulación horizontal y vertical, y evita vacíos y duplicidades	199
12.1.2.4. Flexibilidad curricular	200
12.1.2.5. Sistemática y periódica actualización de contenidos	200
12.1.2.6. Factibilidad del plan de estudios	201
<b>12.2. Criterio: Organización de la Enseñanza</b>	<b>201</b>
12.2.1. Dirección y planificación	201
12.2.1.1. Dirección del programa formativo	201
12.2.1.2. La Planificación del programa formativo	202
12.2.1.3. La Comunicación del programa formativo	202
12.2.2. Organización y Revisión	203
12.2.2.1. Organización de la enseñanza	203
12.2.2.2. Acciones de mejora y revisión del programa formativo	204
<b>12.3. Criterio: Recursos Humanos</b>	<b>205</b>
12.3.1. Personal Académico	205
12.3.1.1. Adecuación del personal académico a los objetivos y requerimientos de las disciplinas del programa formativo	205
12.3.1.2. Formación pedagógica del personal académico	206
12.3.1.3. Actividades de investigación, desarrollo, innovación del personal académico y su repercusión en el programa educativo	207
12.3.2. Personal de Administración y Servicios	207
12.3.2.1. Adecuación al programa formativo del Personal de Administración y Servicios	207
<b>12.4. Criterio: Recursos materiales</b>	<b>208</b>
12.4.1. Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo	208
12.4.1.1. Aulas	208
12.4.1.2. Espacios de Trabajo	209
12.4.1.3. Laboratorios, talleres y espacios experimentales	213

12.4.1.4. Bibliotecas y fondos documentales .....	214
12.4.2. Seguridad e higiene de las instalaciones e infraestructuras .....	216
12.4.3. Protección al medio ambiente .....	217
<b>12.5. Criterio: proceso formativo .....</b>	<b>217</b>
12.5.1. Acceso y formación integral .....	217
12.5.1.1. Acceso al programa formativo: La captación y selección de los alumnos son acordes con el perfil de ingreso .....	217
12.5.1.2. Existencia den programa de acogida al alumno que le oriente en el funcionamiento y organización en todo lo relacionado con el programa formativo .....	218
12.5.1.3. Existencia y desarrollo de programas de apoyo al aprendizaje orientados al alumno .....	219
12.5.1.4. Existencia de procedimientos pararecabar la opinión, evaluar la satisfacción y recoger sugerencias de los alumnos .....	219
12.5.1.5. Formación integral del alumno: existen programas de orientación profesional para el alumno .....	220
12.5.1.6. El establecimiento de actividades para la formación integral del alumno, promoviendo su participación .....	220
12.5.2. Proceso de enseñanza-aprendizaje .....	221
12.5.2.1. Metodología de enseñanza-aprendizaje .....	221
12.5.2.2. Metodología de evaluación .....	222
12.5.2.3. Prácticas externas .....	223
12.5.2.4. Movilidad .....	224
12.5.2.5. Tutorías .....	224
<b>12.6. Criterio: resultados .....</b>	<b>225</b>
12.6.1. Resultados del programa formativo .....	225
12.6.1.1. Efectividad del programa formativo .....	225
12.6.1.2. Satisfacción del alumno .....	226
12.6.2. Resultados de los egresados .....	226
12.6.2.1. Cumplimiento del perfil de egreso .....	226
12.6.2.2. Satisfacción del egresado con los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas .....	227
12.6.2.3. Inserción laboral: la satisfacción del egresado con el empleo .....	227
12.6.3. Resultados de los egresados .....	228
12.6.3.1. Existencia de actividades que vinculan el programa formativo con la sociedad .....	228
12.6.3.2. Satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés con los conocimientos y las competencias de los egresados .....	228
<b>12.7 Anexos del punto 12 .....</b>	<b>229</b>
<b>SINTESIS Y CONCLUSIONES FINALES .....</b>	<b>251</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>255</b>

<b>ANEXOS</b> .....	<b>261</b>
<b>Anexo 1.</b> Las titulaciones en Europa .....	263
<b>Anexo 2.</b> Encuesta sobre la situación profesional de los Ingenieros Técnicos en Topografía: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía (COITT) .....	291
<b>Anexo 3.</b> Encuesta sobre la situación profesional de los Ingenieros en Geodesia y Cartografía: Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía (AIGC) .....	301
<b>Anexo 4.</b> Competencias profesionales europeas de Ingenieros en Geodesia, Cartografía y Topografía .....	307
<b>Anexo 5.</b> Estudio Europeo de la Federación Internacional de Geómetras (FIG) .....	321
<b>Anexo 6.</b> Definition of the functions of thr Surveyor (FIG) .....	323
<b>Anexo 7.</b> Perfiles y competencias propuestas por el Profesorado Universitario .....	325
<b>Anexo 8.</b> Encuesta tipo Perfiles/Competencias enviada a los tres Agentes Sociales .....	351
<b>Anexo 9.</b> Valoración de competencias por Perfiles Profesionales según Agente Social .....	365
<b>Anexo 10.</b> Valoración conjunta de los tres Agentes Sociales para cada Perfil Profesional .....	367

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa del Espacio Europeo de Educación Superior adscrito al Programa Sócrates y de los países entrevistados . . . . .	44
Figura 2. Mapa de grado de implantación del modelo Ba/Ma . . . . .	49
Figura 3. Adopción del modelo Ba/Ma . . . . .	50
Figura 4. Duración de los estudios en Europa . . . . .	50
Figura 5. Duración y estructura de los estudios en Europa . . . . .	51
Figura 6. Duración y estructura de los estudios en España . . . . .	52
Figura 7. Mapa de grado de especialización . . . . .	53
Figura 8. Grado de especialización . . . . .	53
Figura 9. Mapa del valor en horas del crédito . . . . .	55
Figura 10. Mapa de grado de implantación del Suplemento de Diploma . . . . .	56
Figura 11. Grado de implantación del Suplemento de Diploma . . . . .	57
Figura 12. Mapa de obligatoriedad de realización de prácticas en porcentaje de escuelas . . . . .	57
Figura 13. Grado de obligatoriedad de realización de prácticas en porcentaje de escuelas . . . . .	58

Figura 14. Distribución del plan de estudios (ITT/IGC) por materias en Europa . . . . .	.61
Figura 15. Distribución del plan de estudios (ITT/IGC) por materias. Valor medio en Europa . . . .	.62
Figura 16. Distribución del plan de estudios (ITT) por materias . . . . .	.65
Figura 17. Distribución del plan de estudios (ITT) por materias. Valor medio en España . . . . .	.66
Figura 18. Distribución del plan de estudios (ITT) por tipo de asignatura . . . . .	.67
Figura 19. Distribución del plan de estudios (ITT) por tipo asignatura. Valor medio en España . .	.67
Figura 20. Distribución del plan de estudios (IGC) por materias . . . . .	.68
Figura 21. Distribución del plan de estudios (IGC) por materias. Valor medio en España . . . . .	.69
Figura 22. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura . . . . .	.70
Figura 23. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo asignatura. Valor medio en España . .	.70
Figura 24. Distribución del plan de estudios por materias. España Europa . . . . .	.78
Figura 25. Distribución de Escuelas en España que imparten Ingeniería Técnica en Topografía . .	.82
Figura 26. Distribución de plazas. Curso 01/02 (ITT) . . . . .	.85
Figura 27. Distribución de plazas. Curso 02/03 (ITT) . . . . .	.86
Figura 28. Distribución de plazas. Curso 03/04 (ITT) . . . . .	.86
Figura 29. Distribución de Escuelas en España imparten Ingeniería en Geodesia y Cartografía . .	.87
Figura 30. Distribución de plazas. Curso 01/02 (IGC) . . . . .	.90
Figura 31. Distribución de plazas. Curso 02/03 (IGC. . . . .	.90
Figura 32. Distribución de plazas. Curso 03/04 (IGC) . . . . .	.91
Figura 33. Distribución del total de encuestados . . . . .	.96
Figura 34. Distribución de los encuestados . . . . .	.96
Figura 35. Distribución por edades. . . . .	.98
Figura 36. Distribución por edades (ITT) . . . . .	.98

Figura 37. Distribución por edades (IGC) .....	98
Figura 38. Distribución por género .....	99
Figura 39. Distribución por género .....	99
Figura 40. Titulados Ingenieros Técnicos en Topografía por Universidad .....	100
Figura 41. Titulados Ingenieros en Geodesia y Cartografía por Universidad .....	100
Figura 42. Situación laboral: Ingenieros Técnicos en Topografía .....	101
Figura 43. Situación laboral: Ingenieros en Geodesia y Cartografía .....	101
Figura 44. Tipos de contrato: Ingenieros Técnicos en Topografía .....	104
Figura 45. Tipos de contrato: Ingenieros en Geodesia y Cartografía .....	104
Figura 46. Tipo de organización contratante: Ingenieros Técnicos en Topografía .....	105
Figura 47. Tipo de organización contratante: Ingenieros en Geodesia y Cartografía .....	105
Figura 48. Función desempeñada por los Ingenieros Técnicos en Topografía .....	106
Figura 49. Función desempeñada por los Ingenieros en Geodesia y Cartografía .....	106
Figura 50. Experiencia laboral .....	107
Figura 51. Experiencia laboral de los Ingenieros Técnicos en Topografía .....	107
Figura 52. Experiencia laboral de los Ingenieros en Geodesia y Cartografía .....	107
Figura 53. Déficit formativo declarado (ITT) .....	109
Figura 54. Déficit formativo declarado (IGC) .....	109
Figura 55. Función desempeñada por los titulados (ITT e IGC) .....	111
Figura 56. Función desempeñada por los titulados (total) .....	111
Figura 57. Valoración combinada de competencias profesionales .....	149
Figura 58. Valoración combinada de competencias académicas .....	151
Figura 59. Valoración de competencias disciplinares según agentes (I). .....	154

Figura 60. Valoración de competencias disciplinares según agentes (II) .....	156
Figura 61. Valoración comparada de competencias académicas según agentes. ....	157
Figura 62. Pirámide de estructura formativa. ....	171

## Índice de tablas

Tabla 1. Estructura de ciclos: información por Universidades . . . . .	47
Tabla 2. Estructura de ciclos: información por países . . . . .	48
Tabla 3. Distribución del plan de estudios por materias en los países de Europa consultados. . .	61
Tabla 4. Distribución del plan de estudios por materias en Europa. Valor medio. . . . .	62
Tabla 5. Distribución del plan de estudios (ITT) por tipo de asignatura en España. . . . .	63
Tabla 6. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura en España. . . . .	63
Tabla 7. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura en España. . . . .	64
Tabla 8. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura en España. . . . .	64
Tabla 9. Distribución del plan de estudios por materias. España-Europa. . . . .	77
Tabla 10. Información de plazas en España para la Ingeniería Técnica en Topografía. . . . .	83
Tabla 11. Información de plazas en España para la Ingeniería en Geodesia y Cartografía. . . . .	88
Tabla 12. Situación laboral del total de titulados. . . . .	102
Tabla 13. Situación laboral de los titulados (ITT). . . . .	102

Tabla 14. Situación laboral de los titulados (IGC). . . . .	103
Tabla 15. Valoración de las diferentes habilidades referidas en la encuesta. . . . .	108
Tabla 16. Valoración de la formación recibida (ITT). . . . .	108
Tabla 17. Valoración de la formación recibida (IGC). . . . .	109
Tabla 18. Funciones desempeñadas por los titulados (ITT/IGC). . . . .	110
Tabla 19. Márgenes según agentes sociales sustrayendo el valor del mínimo . . . . .	153

## Prólogo

Es bien sabido que la batuta, único instrumento de una orquesta que no suena, es generalmente necesaria para lograr que la interpretación sea armoniosa y adecuada.

Sin embargo, sucede en muy contadas ocasiones que todos los miembros de la orquesta sean destacados solistas. Maestros del mayor prestigio. En ese caso, el problema del Director es fundamentalmente uno: Ilusionarlos en su función y conseguir que estén todos de acuerdo, "acordarlos", en las líneas básicas de la Sinfonía elegida que, generalmente, es tanto o más conocida por los ejecutantes como por el que les ha de dirigir.

Así, logrado el acuerdo, el resto va sobre ruedas. Todo el mundo sabe lo que hay que hacer y es lo más inteligente dejarse llevar.

Es de justicia decir que éste ha sido el caso. Todos los miembros del Grupo han trabajado con entusiasmo y con el buen hacer que responde a sus categorías individuales y el resultado, mucho más de ellos que mío, creo que es más que satisfactorio.

Es de justicia agradecerlo y como Coordinador del Grupo con mucho gusto lo hago. Y también debo agradecer la oportunidad que nos ha brindado ANECA para aportar nuestra colaboración en el trascendental empeño de lograr la Convergencia Universitaria Europea.

Esperamos que nuestro trabajo sea debidamente evaluado y de el fruto que razonablemente debe conseguirse, en beneficio de la Universidad Española y dé nuestros alumnos y titulados.

En dicho supuesto el firmante, en su propio nombre y en el de los queridos amigos y colegas y eminentes profesionales que figuran a continuación, está seguro de poder manifestar que no deseamos mayor galardón.

Manuel Chueca  
Coordinador del Proyecto



# Informe de la comisión

## DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

<b>Convocatoria:</b>	Primera
<b>Nombre del proyecto:</b>	Geomática y Topografía
<b>Universidad Coordinadora:</b>	Universidad Politécnica de Valencia
<b>Coordinador del Proyecto:</b>	Manuel Chueca Pazos
<b>Fecha documento final:</b>	marzo 2004

## COMISIÓN

- Federico Gutierrez-Solana Salcedo  
Rector Universidad de Cantabria
- Josep Ferrer Llop  
Rector Universitat Politècnica de Catalunya
- Luciano Galán  
Experto Programa Convergencia Europea ANECA  
Universidad Autónoma de Madrid
- Joaquim Olivé  
Experto Programa Convergencia Europea ANECA  
Universitat Politècnica de Catalunya

- Benjamín Suárez  
Asesor Programa Convergencia Europea ANECA  
Universitat Politècnica de Catalunya
  
- Gaspar Rosselló  
Coordinador programa de Convergencia Europea de la ANECA  
Universitat de Barcelona

### VALORACIÓN DE LA COMISIÓN

Los evaluadores del proyecto consideran que éste responde al espíritu de la convocatoria.

Se realiza un análisis detallado, muy bien estructurado y documentado, de la situación de los estudios tanto en Europa como en España.

Los estudios de inserción laboral también se llevan a cabo de manera rigurosa, con una encuesta de diseño propio y significativa. Dicha encuesta se aprovecha para establecer funciones de los titulados.

Es importante destacar la detallada descripción de competencias profesionales, disciplinares y académicas.

Los aspectos que, en opinión de esta comisión, podrían ser mejorables, se han reseñado en cada uno de los apartados de la valoración del proyecto y se han recogido en un informe remitido al coordinador del mismo para su consideración.

Por lo que respecta al punto 14 "Criterios e indicadores del proceso de evaluación", consideramos importante la aportación, si bien entendemos que una valoración conjunta de los indicadores incluidos en todos los proyectos hará posible presentar una propuesta más completa.

Una vez corregidas las mejoras sugeridas, recomendamos la publicación del Libro Blanco y su remisión al Consejo de Coordinación Universitaria y a la Dirección General de Universidades.

# Equipo coordinador del proyecto

## UNIVERSIDADES PARTICIPANTES

- Universidad de Alcalá de Henares
  - Universitat Politècnica de Catalunya
  - Universidad de Extremadura
  - Universidad de Jaén
  - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
  - Universidad de León
  - Universidad Politécnica de Madrid
  - Universidad de Oviedo
  - Universidad Politécnica del País Vasco
  - Universidad de Salamanca
  - Universidad de Santiago de Compostela
- 
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía
  - Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía

## UNIVERSIDAD COORDINADORA

- Universidad Politécnica de Valencia  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica

Valencia junio 2004

## COORDINADOR DEL PROYECTO

- Manuel Chueca Pazos  
Director de la ETS de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica  
Universidad Politécnica de Valencia

## COMISIÓN 1: FORMACIÓN UNIVERSITARIA

### Presidente

- Nicolás Serrano Colmenarejo  
Director de la EU de Ingeniería Técnica en Topografía  
Universidad Politécnica de Madrid

### Miembros de la Comisión 1

- José Antonio Malpica Velasco  
Subdirector de Geodesia y Cartografía  
Universidad de Alcalá de Henares
- Miguel Calvo Melero  
EU de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Topografía  
Universidad Politécnica del País Vasco
- Antonio Bernardo Sánchez  
Director EU de Ingenierías Técnicas de Mieres  
Universidad de Oviedo
- Serafín López-Cuervo Estévez  
Subdirector de Ingeniería en Geodesia y Cartografía  
Escuela Politécnica de Educación Superior  
Universidad Politécnica de Madrid
- María Amparo Núñez Andrés  
Jefe de Estudios de Ingeniería Técnica en Topografía  
Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona  
Universidad Politécnica de Cataluña
- Caren Femenía Ribera  
Jefe de Estudios  
ETS de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica  
Universidad Politécnica de Valencia
- Manuel Pérez Gutiérrez  
Escuela Politécnica Superior de Ávila  
Universidad de Salamanca

- José Juan de San José  
Escuela Politécnica  
Universidad de Extremadura
  
- Francisco J. Ariza López  
Subdirector de Ingeniería en Geodesia y Cartografía  
Escuela Politécnica Superior de Jaén  
Universidad de Jaén
  
- Manuel Crespo Alonso  
Subdirector de Ingeniería Técnica Topográfica  
Escuela Politécnica Superior de Jaén  
Universidad de Jaén
  
- Juan Bosco Ferreiro  
Subdirector de Planificación  
Universidad de Santiago de Compostela
  
- Miguel Ángel Muñoz Gracia  
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía
  
- Pedro Cavero Abad  
Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía

## COMISIÓN 2: SECTOR PRIVADO

### Presidente

- Moisés Martín Betancor  
Subdirector de Ingeniería Técnica en Topografía  
Escuela Universitaria Politécnica  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### Miembros de la Comisión 2

- Amaya Mesanza Moraza  
EU de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Topografía  
Universidad Politécnica del País Vasco
  
- Nicolás Serrano Colmenarejo  
Director EU de Ingeniería Técnica en Topografía  
Universidad Politécnica de Madrid
  
- Manuel Álvarez-Claro Irissarri  
Director  
Escuela Politécnica Superior de Ávila  
Universidad de Salamanca

- Israel Quintanilla García  
Subdirector de Calidad e Innovación Educativa  
ETS de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica  
Universidad Politécnica de Valencia
- Serafín López-Cuervo Estévez  
Subdirector de Ingeniería en Geodesia y Cartografía  
Escuela Politécnica de Educación Superior  
Universidad Politécnica de Madrid
- Caren Femenia Ribera  
Jefe de Estudios  
ETS de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica  
Universidad Politécnica de Valencia
- Alan D.J. Atkinson Gordo  
Escuela Politécnica  
Universidad de Extremadura
- Francisco J. Ariza López  
Subdirector de Ingeniería en Geodesia y Cartografía  
Escuela Politécnica Superior de Jaén  
Universidad de Jaén
- Francisco Javier Gómez Morcillo  
Subdirector de Ingeniería Técnica en Topografía  
Centro Universitario de Mérida  
Universidad de Extremadura
- David Miranda Barrós  
Escuela Politécnica Superior de Lugo  
Universidad de Santiago de Compostela
- Miguel Ángel Muñoz Gracia  
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía
- Pedro Cavero Abad  
Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía
- Luis J. Santos Pérez  
Presidente de la Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía

### COMISIÓN 3: CALIDAD

#### Presidente

- Israel Quintanilla García  
Subdirector de Calidad e Innovación Educativa  
ETS de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica  
Universidad Politécnica de Valencia

#### Miembros de la Comisión 3

- Manuel Crespo Alonso  
Subdirector de Ingeniería Técnica Topográfica  
Escuela Politécnica Superior de Jaén  
Universidad de Jaén
- Alfonso Juan Méndez Cecilia  
Subdirector de Ingeniería Técnica Topográfica  
Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de León  
Universidad de León
- José Manuel Valle Melón  
EU de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Topografía  
Universidad Politécnica del País Vasco
- Rosa Chueca Castedo  
Escuela Politécnica de Educación Superior  
Universidad Politécnica de Madrid
- Jesús-Sabas Herrero Pascual  
Subdirector  
Escuela Politécnica Superior de Ávila  
Universidad de Salamanca



# Certificación de la Red Temática EEGECS

## Certificación de la Red Temática EEGECS: European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying

Mr. Francisco García García, coordinator of EEGECS (European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying), with Ref. number: 104276-CP-1-2003-ERASMUS-TN.  
European Commission: Directorate-General Education and Culture.

Certifies:

That the document "Report on works carried out by members of the Spanish Thematic Network in relation with the Technical Engineering degrees in Surveying, Geodesy and Cartography for the National Agency for Evaluation of Quality and Accreditation in line with the European convergence in Higher Education" has been presented to the General Assembly of the Thematic Network EEGECS, celebrated in Valencia, on the 20th-21st February 2004.

That this document has been studied during the EEGECS General Assembly and it has been approved by unanimity in terms of contents and aims, as it has been considered adequate for the Tuning Project, concerning the convergence of the high education degrees of the Spanish universities, dealing with Geodetic Engineering, Cartography and Surveying and the European Dimension of these studies, and according to the objectives and recommendation of the Bologna and Prague Process.

That due to the transcendence of this matter, the Thematic Network supports strongly the tasks carried out by the mentioned group and the National Agency for Evaluation of Quality and Accreditation (ANECA), of the Spanish Administration.

That I authorize this support will be communicated to whom it may concern, cooperating with the official recognition and approval of the mentioned tasks and the degrees involved in any administrative situation, national or international.

In prove of the facts previously mentioned, I sing this certificate in Valencia, on the 24th of February 2004.

Addressed to Mr. Manuel Chueca Pazos  
Member of the Thematic Network EGECS  
Coordinator of the Design of the Study plans and Degrees Project, approved by the National Agency for Evaluation of Quality and Accreditation, regarding the degrees of Geodetic Engineering, Cartography and Surveying.

## Antecedentes históricos

La ingeniería sobre la que versa este estudio hunde sus raíces en remotas épocas históricas. La figura del Planeta que habita, la determinación de sus dimensiones, la orientación astronómica con fines de desplazamiento tanto marítimos como terrestres y la plasmación gráfica de las ciudades, vías de comunicación, regiones y países unida a su aplicación con fines militares y propiedades rústicas y/o urbanas, han sido objeto de especial atención desde el devenir de las primeras civilizaciones.

Los replanteos de los linderos de las parcelas tras las periódicas inundaciones del Nilo, la primera determinación de las dimensiones de la Tierra realizada por Eratóstenes, los diversos sistemas cosmogónicos y las aplicaciones astronómicas de la civilización islámica, la cartografía con los mapas ptolemaicos hasta los portulanos que contaron con singular participación de los cartógrafos del Mediterráneo Occidental focalizados en sus puertos más activos como Génova, Nápoles, Marsella, Mallorca, Barcelona y Valencia, y formando verdaderas sagas familiares con nombres como los Cresques, Vallseca, Tosca, Rosell, de eufonía tan familiar son, en apretada síntesis, algunas de las más representativas aportaciones a la ciencia y la cultura humanas.

La introducción por Galileo del anteojo como instrumento de medida y del método de triangulación por Snell marcan el despegue de una nueva época, que junto con el establecimiento de la ley de la gravitación universal permiten abordar los problemas citados con enfoque nuevo. La polémica entre newtonianos y cassinianos sobre el achatamiento terrestre, dilucidada tras los ímprobos esfuerzos científicos de dos expediciones que la Academia francesa de Ciencias envía a Laponia y a las posesiones españolas del virreinato de Perú (con la activa participación de los españoles Jorge Juan y Antonio de Ulloa), sirven de base con las determinaciones cada vez más precisas y amplias de arcos de meridiano para fijar la unidad de longitud del Sistema métrico decimal.

La construcción del cronómetro permitirá una determinación de la longitud con precisión que, con las aportaciones científicas de naturaleza físico-matemática de la Ilustración y sus consecuencias y la muy especial contribución de las Matemáticas Gaussianas al campo de la Geodesia, la Astronomía y

el Geomagnetismo concretamente con su método de Mínimos Cuadrados y la adopción de elipsoides terrestre de parámetros cada vez más fiables, consolidan la creación por parte de los Estados Europeos de instituciones eficaces encargadas de la confección de la cartografía de su territorio y posesiones. La cartografía cimentada en redes geodésicas observadas, calculadas y ajustadas cada vez con mayor precisión y calidad, generalizada por organismos civiles y de naturaleza militar, permite disponer de una base fiable para proyectar y desarrollar sobre ella infraestructuras de todo tipo, ordenar el territorio o diseñar campañas militares.

En nuestro país, los intentos de creación del cuerpo de Cosmógrafos por Carlos IV y de Ingenieros Geógrafos en 1835 son prueba de interés a nivel nacional de la formación de Ingenieros para esos menesteres. Las turbulencias políticas del siglo XIX dejan sin efecto ambas medidas hasta la creación del Instituto Geográfico y Estadístico. El reconocimiento internacional de la figura de su fundador General Ibáñez de Ibero (Marqués de Mulhacén por su activa participación en el enlace geodésico entre España y Argelia y por la aportación de la instrumentación geodésica de su regla de medir bases) junto con Coello, por citar una persona en particular, son claros exponentes de la pujanza de esta especialidad de la Ingeniería en España, avalada por los productos cartográficos de él emanados.

Las nuevas técnicas fotogramétricas se incorporan por los años 20 del siglo pasado al acervo profesional de esta ingeniería. Nombres como Torroja Miret en el aspecto teórico-práctico y Ordovás, quien dio nombre a un restituidor por él diseñado, atestiguan su pronta y firme asimilación. En el campo de la Geofísica, el insigne sismólogo Inglada Ors, traductor de las obras del príncipe Gallitzine y autor de "Las observaciones gravimétricas", de honda repercusión internacional, son prueba de la aportación española al variado espectro de esta Ingeniería.

No es pues extraño que sea Madrid el lugar elegido por la Asociación Internacional de Geodesia para celebrar en 1924 su asamblea mundial y es en esta ciudad donde se adopta el Elipsoide de Hayford como Elipsoide Internacional, que junto a la fórmula internacional de la gravedad de 1930 sirven de elementos de referencia a los trabajos gravimétricos a partir de esa época. La compensación de la Red Geodésica de primer orden dentro de la Red Europea ED-50 junto a la adopción del sistema de proyección U.T.M. como oficial en España, constituyen el soporte Cartográfico básico de todo trabajo topográfico, geodésico, geofísico, de ordenación territorial o infraestructura viaria.

La necesidad de formar profesionales para que ejercieran sus actividades fuera de la Administración condujo a la creación de los estudios actualmente impartidos de Ingeniería Técnica en Topografía y el segundo ciclo de Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Actualmente los titulados en estos estudios ejercen sus actividades profesionales y académicas en la esfera privada y las distintas administraciones civiles y militares con una extensa y profunda formación en la que confluyen una sólida educación en Ciencias básicas de la Ingeniería y las materias específicas de estas especialidades, adecuadas a sus respectivos niveles académicos.

La introducción de la medida electrónica de distancias, el posicionamiento a partir de los satélites, junto a la rápida utilización de las técnicas informáticas para el procesamiento de los datos con ellas obtenidos y su uso en las técnicas topográficas, geodésicas, fotogramétricas, cartográficas y geofísicas son hoy, con sólidos cimientos físico-matemáticos, las herramientas de trabajo en las que esta ingeniería, a la vez tan vieja y tan nueva, tiene entidad científico-técnica por sí misma y junto con otras ingenierías constituyen el reto tecnológico de nuestro incipiente siglo XXI.

# Glosario de términos

**AIGC:** Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía.

**ANECA:** Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

**Ba/Ma:** Bachelor+Master.

**CEU:** Catedrático de Escuela Universitaria.

**COITT:** Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

**CRUE:** Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.

**CU:** Catedrático de Universidad.

**ECTS:** European Credit Transfer System (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos).

**EEES:** Espacio Europeo de Educación Superior.

**EEGECS:** European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying (Enseñanza Europea de Ingeniería en Geodesia, Cartografía y Topografía).

**ENQA:** European Network for Quality Assurance (Red Europea para la Garantía de la Calidad).

**ETS:** Escuela Técnica Superior.

**EPS:** Escuela Politécnica Superior.

**EU:** Escuela Universitaria.

**FIG:** Federación Internacional de Geómetras.

**I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación.

**IGC:** Ingeniería en Geodesia y Cartografía.

**ITT:** Ingeniería Técnica en Topografía.

**LOU:** Ley Orgánica de Universidades.

**MCyT:** Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**MECD:** Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte.

**PAS:** Personal de Administración y Servicios.

**PFC/TFC:** Proyecto Final de Carrera/Trabajo Final de Carrera.

**SED:** Suplemento Europeo al Diploma.

**TEU:** Titular de Escuela Universitaria.

**TU:** Titular de Universidad.

**U:** Universidad.

**UE:** Unión Europea.

**UP:** Universidad Politécnica.

# INTRODUCCIÓN



# Introducción

## INTRODUCCIÓN AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

La construcción de un espacio europeo común es una realidad avalada por el más amplio consenso. Este proceso de convergencia europeo determina en gran medida la evolución tanto de los países miembros como la de sus ciudadanos. Inicialmente todas las medidas adoptadas estuvieron orientadas a la consecución de distintos objetivos económicos. No obstante, es necesario articular este proyecto europeo con una Europa del saber que dote a la ciudadanía de un espacio intelectual, social y cultural colectivo.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) permitirá una mayor comparabilidad y compatibilidad de los sistemas de enseñanza superior, necesidad surgida de la creciente movilidad de los estudiantes en los programas Erasmus y Sócrates. La confluencia y el incremento de la calidad de las titulaciones académicas permitirán la formación adecuada de los estudiantes así como la movilidad e integración óptima a un mercado laboral conjunto.

Las principales circunstancias que motivaron la creación del EEES son dos:

La existencia de programas de movilidad llevó a la petición de los estudiantes de un modelo de equiparación de estudios. Este hecho suscitó la creación del sistema europeo de transferencia de créditos o ECTS (European Credit Transfer System) que permite la correcta evaluación y reconocimiento de los estudios cursados en otros países europeos.

Las declaraciones de la Sorbona (1998), Bolonia (1999), Praga (2001), Salamanca (2001) y Berlín (2003) pusieron de manifiesto el compromiso de los países europeos reunidos a tomar las medidas necesarias para la construcción del EEES. Todo ello se centra en tres objetivos básicos:

- Crear y fomentar una Europa del conocimiento que ayude al desarrollo social y formativo de los europeos.
- Aumentar la competitividad internacional del Sistema Europeo de Enseñanza Superior.
- Promover y construir un sistema educativo basado en la calidad y la transparencia.

## ANTECEDENTES

### La Declaración de la Sorbona (1998)

El 25 de mayo de 1998 tuvo lugar la Declaración de la Sorbona en la que se destacaba la importancia de las universidades en el proceso cultural europeo. Uno de los propósitos prioritarios establecidos fue la creación del Espacio Europeo de Educación Superior para facilitar y promover la movilidad y competitividad de los ciudadanos, así como impulsar la convergencia de los distintos sistemas nacionales de educación superior. Potenciar no sólo una Europa económica y empresarial sino también, especialmente, una Europa del Conocimiento.

El otro objetivo fundamental que se perfiló fue el desarrollo de los créditos ECTS para integrar profesionalmente a los titulados a través de un reconocimiento internacional de la titulación.

### La Declaración de Bolonia (1999)

Uno de los criterios que se marcan para la creación del EEES es el sistema de reconocimiento de titulaciones, métodos y estructuras en sistemas educativos convergentes pero con identidad propia. Se intenta llegar a una comparabilidad de los estudios sin perder el carácter plural y multicultural de Europa.

Las intenciones previas aportadas por los Ministros de Educación reunidos contribuyeron a la construcción europea, el fortalecimiento de las sociedades democráticas, la idoneidad de la diversidad de idiomas y culturas y la creación del Espacio Europeo de la Enseñanza Superior.

Los motivos fundamentales eran hacer que las universidades europeas sean más atractivas, establecer criterios para la internacionalización de la docencia universitaria y estimular las reformas universitarias.

La Declaración de Bolonia establece dos propósitos básicos. Por un lado insiste en la necesidad de establecer los criterios para la adecuación de los procedimientos educativos al EEES. Por otro lado plantea las estrategias para la consecución de este fin, una estructura cíclica de la formación (grado y postgrado), la implantación del sistema de créditos ECTS y Suplemento europeo al diploma garantizan la transparencia y la comparabilidad de los títulos europeos.

Los países allí reunidos determinaron además la conveniencia de establecer y desarrollar el EEES antes del año 2010. Para este fin dispusieron unas pautas esenciales:

- Desarrollar un sistema comprensible y confrontable de titulaciones con iniciativas como la creación de un Suplemento Europeo al título.
- Adoptar un sistema basado en dos ciclos primordiales, grado y postgrado. El primer ciclo otorgará un título de cualificación profesional con trascendencia en el mercado de trabajo Europeo. El segundo ciclo permitirá obtener un Master y/o Doctorado.
- Establecer un sistema de créditos (ECTS).
- Impulsar la participación europea para conseguir un nivel de calidad en el desarrollo de criterios y metodologías comparables.
- Suscitar un ámbito europeo esencial en la educación superior centrado en el desarrollo curricular.

Estas iniciativas pretenden la consecución de los siguientes propósitos:

- Impulsar la movilidad de estudiantes y profesores.
- Estimular la cooperación institucional de los países europeos para garantizar la calidad de las universidades, a través de programas integrados de educación e investigación.
- Fomentar la dimensión europea de la educación superior.

El principal ente propulsor en la construcción del EEES debe corresponder a las instituciones europeas de enseñanza superior, siendo los preceptos fundamentales que rigen este espacio los enumerados en la Carta Universitaria. De esta manera se garantiza la independencia y autonomía de las universidades y su adaptación constante a los cambios y exigencias de la sociedad y conocimiento científico.

#### Las Declaraciones de Salamanca, Praga, la Conferencia de Berlín y la Cumbre de Barcelona

Las comisiones reunidas con posterioridad a las declaraciones de Sorbona y Bolonia corroboran cada una de las anteriores cuestiones, haciendo especial hincapié en la autonomía universitaria y la evaluación de la calidad. Las aportaciones realizadas en estas cumbres podrían resumirse en estos principios básicos: reconocimiento académico a través de un ámbito común y flexible de cualificaciones, aumento de la competitividad en formación e investigación, relación entre educación y bienestar social y establecimiento de sistemas educativos de máxima calidad.

Las universidades deben ser conocedoras de los cambios sociales y culturales que se producen y orientar su labor docente e investigadora en un nuevo ámbito donde la innovación, la tradición y el respeto a los valores deben coexistir.

Algunas de las novedades que introduce la Declaración de Praga (2001) son:

- Necesidad de educación y formación continua a lo largo de la vida.

- Proporcionar respuestas a los desafíos de la competitividad económica (nuevas tecnologías, cohesión social, igualdad de oportunidades, calidad de vida...).
- Incentivar la participación activa de los estudiantes.
- Hacer más interesante el EEES aumentando la calidad de la enseñanza y la investigación, la variedad de instituciones y programas y estableciendo una mayor cooperación en educación transnacional para una mayor comparabilidad.

La Conferencia de Berlín (2003) insiste por su parte en la organización de seminarios sobre cooperación en la evaluación de la calidad de la enseñanza superior; el Sistema de Créditos y su utilización; el Desarrollo de Títulos conjuntos; las trabas a la movilidad y la formación continua.

### LA ADAPTACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES

Los principios fundamentales de las titulaciones conjuntas en el EEES son los de transparencia y compatibilidad, como se determina en el proceso de Bolonia. El contexto integrador de estas titulaciones ha de ser suficientemente flexible para recoger las particularidades propias de cada país y al mismo tiempo determinar la estructura de la titulación con el objeto de establecer un marco legislativo que no reduzca la colaboración entre las instituciones. No se trata de homogeneizar los programas de estudio sino de convergerlos mediante objetivos o puntos en común.

Los planes de estudios conjuntos permiten a los estudiantes adquirir experiencias académicas y culturales en otros países. La aplicación de titulaciones convergentes requiere garantizar la calidad de la enseñanza mediante un método de certificación internacional. Con tal objeto, se crea la Red Europea para la Garantía de la Calidad (ENQA, European Network for Quality Assurance), con la que las agencias nacionales designadas para asegurar la calidad de las titulaciones deberán colaborar.

Por su parte, las universidades europeas deberán incorporar métodos de trabajo comunes como la admisión de nuevos métodos docentes para la formación integral de los estudiantes, procedimientos comunes de evaluación del aprendizaje, sistemas de evaluación y creación de documentos de fácil comprensión.

### Instrumentos para la convergencia europea de las enseñanzas

Las instituciones de educación superior han de proporcionar técnicas docentes con el propósito de asegurar la completa formación de los estudiantes, teniendo en cuenta las necesidades de la sociedad y un mercado laboral cada vez más competitivo e internacional. Los sistemas de clasificación y producción de documentos inteligibles, la adopción de los ECTS, la normalización de formatos (certificados y títulos) y adopción de documentos estándar (Suplemento Europeo al Título) son algunas de las medidas que han de adoptar.

Estas cuestiones suponen para los estudiantes el acceso a oportunidades de estudio y formación, y a servicios relacionados. Para profesores, investigadores y personal técnico-administrativo representa el reconocimiento y valoración de etapas de investigación en ámbitos docentes y formativos en Europa.

Tal y como promulgan las distintas declaraciones vistas anteriormente, la convergencia hacia el EEES viene definida por los siguientes marcos de definición:

#### ■ Estructura esencial de titulaciones adaptable y consensuada

Dos Ciclos: Bachelor (3-4 años: 180-240 ECTS). Master (60-120 ECTS). Ambos deben tener reconocimiento profesional y proporcionar unos contenidos mínimos y en unas destrezas básicas que todos los estudiantes deben adquirir.

Para acceder al segundo ciclo es necesario superar los estudios de primer grado. El título otorgado al final del primer ciclo sirve de método de acreditación en el mercado laboral europeo. El segundo ciclo puede encaminarse hacia la obtención de un título de master o conducir a un tercer grado de doctorado. El tercer ciclo contempla la realización y defensa de una tesis doctoral y su superación dará derecho a la obtención del título de Doctor. Es necesario un mínimo 300 ECTS antes de inscribir la Tesis.

#### ■ Sistema de créditos europeos (ECTS)

Sistema de valoración del trabajo requerido al estudiante que comprende las horas de clase (en aula o laboratorio), las prácticas, las horas de estudio y la preparación y realización de exámenes. Este procedimiento facilita la movilidad de estudiantes y permite la cooperación y el trabajo conjunto para alcanzar la transparencia y calidad en la formación que se exige en la actualidad.

#### ■ Suplemento al título (*Diploma supplement*)

Documento que ofrece información objetiva del titulado suficiente para garantizar un adecuado reconocimiento académico y profesional de titulaciones (diplomas, títulos, certificados, etc.). Se trata de ofrecer una descripción del nivel, el contexto, el contenido y la importancia de los estudios realizados por el titulado. La expedición del Suplemento Europeo al Título queda sujeta a la adopción correcta de los créditos europeos (ECTS).

#### ■ Sistema europeo de evaluación y acreditación de enseñanzas

La promoción de una colaboración europea en la garantía de calidad establecerá criterios y métodos comunes para la evaluación y acreditación de las enseñanzas.

### ADAPTACIÓN DE ESPAÑA AL PROCESO DE CONVERGENCIA

La Ley Orgánica de Universidades, en su Título XIII, subraya la importancia de integrar el sistema español en el Espacio Europeo de Educación Superior. En el informe general *Universidad 2000* de José M. Bricall se revisa el sistema educativo español además de sugerir algunas modificaciones con el objetivo de mejorar algunos aspectos entre los que destaca la introducción de créditos ECTS.

Las Universidades han organizado múltiples foros en distintos centros para destacar la importancia de asumir un papel relevante en la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. La

Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) también ha insistido en la necesidad de armonizar el sistema universitario español, aprobando en su Asamblea General (13-14/12/2000), el documento en el que se aborda la adopción de los créditos europeos y el suplemento europeo al título. En 2001 se iniciaron además proyectos piloto para el desarrollo de este suplemento en varias titulaciones.

Las principales directrices a nivel nacional establecidas para alcanzar una convergencia de los sistemas educativos según las nuevas directrices europeas son:

- Adopción de un sistema de créditos europeos que permita una adaptación inmediata al sistema de calificaciones y grados ECTS
- Implantación del Suplemento Europeo al Título
- Descripción de los contenidos y los perfiles profesionales por ámbitos de estudio
- Introducción de nuevos currícula basados en contenidos, competencias, habilidades y destrezas
- Comparabilidad de las titulaciones en el territorio nacional
- Garantización de los niveles de calidad

La Universidad se encuentra en un momento de cambio importante propiciado por la consecución de un marco cultural europeo, la necesidad de mantener y reforzar los valores sociales y éticos y la progresiva adaptación ante los cambios tecnológicos y socioeconómicos. De esta forma, la universidad española debe mejorar el procedimiento actual para converger hacia un sistema universitario europeo. La implantación adecuada de la LOU a través del desarrollo de decretos es un proceso que debe ser regularizado por el Ministerio y las Universidades teniendo en cuenta las demandas sociales. Es evidente que la Universidad, en su doble vertiente investigadora y docente, tiene un papel primordial en la estructuración del nuevo EEES.

En definitiva, este nuevo Espacio Europeo de Educación Superior aporta una serie de aspectos positivos y responsabilidades a cada uno de los componentes del sistema educativo. La universidad adquiere autonomía, responsabilidad y mayores perspectivas de cooperación. Además proporciona acuerdos sobre los programas de estudios de los estudiantes y se erige como garante de la calidad, estructura y contenido de los planes de estudios e impulsor de la movilidad de los estudiantes.

Los profesores por su parte gozan de mayor autonomía y diversidad y facilitan los acuerdos sobre los programas de estudios y las decisiones en materia de reconocimiento académico. Además actúan como promotores en consideraciones sobre los contenidos, los métodos pedagógicos y la calidad, los resultados de los estudiantes y el volumen de trabajo del estudiante.

Por su parte, los estudiantes obtienen la capacidad de elección entre una amplia diversidad de estudios en el extranjero, disfrutan de un acceso más sencillo a la información sobre los planes de estudios de otras instituciones, mayor simplicidad para la elaboración de un programa de estudios,

adquieren una certificación clara de los resultados obtenidos y una garantía de reconocimiento académico. Todas estas mejoras permiten una mayor comparabilidad para el mercado de trabajo y el ejercicio profesional en el Espacio Europeo.

### PROYECTO TUNING

El proyecto Tuning es el método utilizado para adaptar las instituciones universitarias al proceso de Bolonia. La estructura y el contenido de los estudios son los dos elementos sobre los que se centra este proyecto. El objetivo es alcanzar la convergencia de la estructuración, los contenidos y los métodos de enseñanza, respetando la diversidad propia de cada país. Se pretende producir e intercambiar información referida a la elaboración de planes de estudios y desarrollar un modelo de estructura curricular para cada disciplina, favoreciendo el reconocimiento y la integración de los títulos a escala europea.

Es necesario que los países europeos cooperen en este proyecto para conseguir mejorar la calidad, la validez, la comparabilidad y la transparencia mediante el flujo de información. La participación de las instituciones académicas es fundamental pero ésta debe complementarse con un estudio de las necesidades de la sociedad concretadas en perfiles profesionales y académicos así como las competencias y resultados de aprendizaje. El objetivo es definir perfiles profesionales y resultados académicos basados en los conocimientos, las habilidades y las competencias necesarias.

Para la creación de un EEES es necesario establecer unos criterios basados en la transparencia de los resultados del aprendizaje y de las competencias valorados mediante un sistema de créditos que permita su comparación. Los resultados del aprendizaje se evalúan por las competencias que los titulados han de adquirir y que se refieren tanto a los conocimientos como a las habilidades que el estudiante aprende y es capaz de desarrollar.

Tal y como veremos a lo largo del documento se distingue entre dos tipos de competencias: genéricas o ajenas al objeto de estudio y específicas o relacionadas a la titulación. La adopción del sistema de créditos ECTS propicia la movilidad de los estudiantes y la idea de una formación continuada a través de la acumulación de créditos. De esta manera se facilita la compatibilidad y comparabilidad de las titulaciones. Los ECTS constituyen un método de evaluación común a todos los países, un sistema único de acreditación, que permite la comparación entre los titulados y la determinación de su nivel de competitividad. Los créditos ECTS unidos a las competencias y los resultados del aprendizaje ejercerán de referente claro para la cualificación del titulado y para la constitución de su currículo.



1.

ANÁLISIS DE LA  
SITUACIÓN DE LOS  
ESTUDIOS EN EUROPA  
Y ESPAÑA



# 1. Análisis de la situación de los estudios en Europa y España

## 1.1. SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES O AFINES EN EUROPA

Tal y como hemos visto, el Proceso de Bolonia propone como objetivo fundamental una correlación del sistema educativo universitario en Europa. De esta forma, para acometer una transformación orientada a la adaptación de las titulaciones al plan de convergencia europeo, es imprescindible realizar un estudio previo de los estudios de Ingeniería en Geodesia, Cartografía y Topografía en el resto de Europa. El análisis de la situación de los estudios compatibles, que en Europa se han adaptado o están en proceso de adaptación al EEES, permite un mayor conocimiento del nivel de las titulaciones en nuestro país, además de una percepción de las acciones que el resto de Estados están llevando a cabo para la consecución de dicho objetivo.

La investigación engloba los estudios de Ingeniería en Geodesia, Cartografía y Topografía en un marco europeo correspondiente al Espacio Europeo de Educación Superior promulgado en la declaración de Bolonia (figura 1).

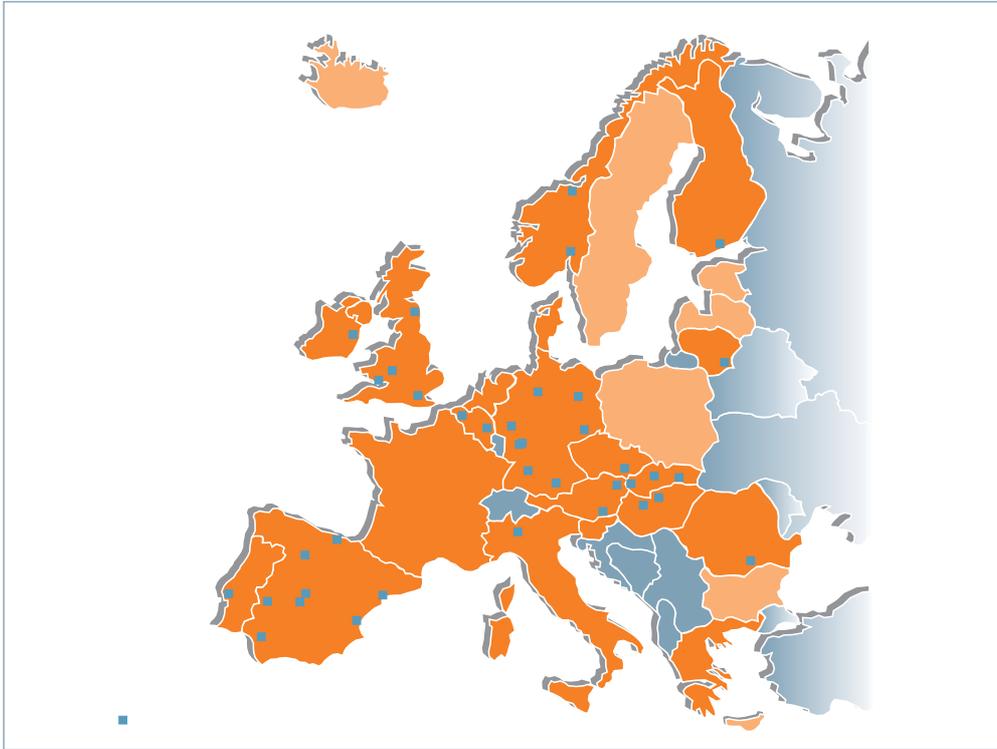


Figura 1. Mapa del Espacio Europeo de Educación Superior adscrito al Programa Sócrates (en la tonalidad más clara) y de los países entrevistados (en tono más oscuro). Se incluyen también las ciudades donde se ubican las distintas universidades encuestadas

La información que se presenta en este estudio deriva del resultado de las encuestas realizadas por el Working Group 1: Undergraduate Education de la Red Temática EEGECS (European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying), según el cuestionario modelo que mostramos a continuación. De los 25 estados miembros (o cuya incorporación ya ha sido aceptada) un total de 20 países han contestado a la encuesta a través de 50 instituciones universitarias en el transcurso del año 2003.



Los parámetros estudiados corresponden, entre otros, a tres de los aspectos más relevantes en la consecución de la convergencia como son:

- Estructura de ciclos (Implantación del modelo Ba/Ma, Duración y Especialización)
- Establecimiento del sistema de Créditos ECTS
- Suplemento al Diploma

Otros aspectos analizados son:

- El grado de especialización del título
- La valoración de los créditos en horas de trabajo
- La obligatoriedad de realizar prácticas en empresas para la obtención del título

Las encuestas realizadas y los datos que de ellas se derivan nos ofrecen una visión de las transformaciones de los sistemas educativos de enseñanza superior que los diferentes países consultados están acometiendo en los estudios en Ingeniería en Geodesia, Cartografía y Topografía. Algunas de las referencias derivadas son determinantes para tener una información global de la situación de la titulación en Europa respecto al plan de convergencia, y otros datos nos ayudan a analizar las circunstancias concretas de los estudios en un país y su correlación con el resto. De esta manera se puede deducir el plan de actuación que debería acometer este territorio para su equiparación con el resto.

La información de las encuestas ha sido estructurada en las tablas que se muestran a continuación. Para una mejor interpretación se ha realizado el estudio para dos niveles de actuación distintos:

- Universidades
- Países

Asimismo, con el objeto de lograr una adecuada interpretación rápida y visual, los resultados se muestran en gráficas para las universidades y mapas para los países.

País/Universidad	Estructura de ciclos				ECTS	Dipl.Supp	Prácticas obligatorias en empresa
	Duración (años)		Especialización	Implantación			
	Ba	Ma		Modelo Ba/Ma			
Alemania/Berlin	4		No	No	No	No	No
Alemania/Karlsruhe	4,5		No	No	Sí	Sí	No
Alemania/Darmstadt	4,5		No	No	Sí	No	No
Alemania/Mainz	4		Sí	No	No	No	No
Alemania/Hannover	4,5		No	No	No	No	No
Alemania/Frankfurt	4,5		Sí	No	No	No	No
Alemania/Dresden	4,5		Sí	No	No	Sí	Sí
Alemania/Bonn	4,5		No	No	No	No	No
Alemania/Munich 1	4,5		Sí	No	No	No	Sí
Alemania/Munich 2	4,5		Sí	No	Sí	No	Sí
Reino Unido/Newcastle	3		Sí	No	Sí	No	No
Reino Unido/Nottingham	4	1	No	Sí	Sí	No	Sí
Reino Unido/Bath	3		Sí	No	Sí	No	No
Reino Unido/Wales	3		Sí	No	Sí	No	No
Eslovaquia/Kosice	5		Sí	No	Sí	No	No
Eslovaquia/TU-Bachelor	3		No	Sí	Sí	No	Sí
Eslovaquia/TU-Engineer		2	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Noruega/NTNU	5		Sí	No	Sí	No	No
Noruega/Agricultural	7		Sí	Sí	Sí	No	No
Bélgica/KaHo Sint-Lieven	4		No	No	Sí	No	Sí
Bélgica/Liege	4		No	No	Sí	No	No
Hungría/Eötvös Loránd	5		Sí	No	No	No	Sí
Hungría/UWH-GEO	3		Sí	Sí	No	No	Sí
Hungría/BUTE		2	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Finlandia/Espoo-Vantaa	4		Sí	No	Sí	No	Sí
Rumanía/TU Bucharest	5		Sí	No	Sí	Sí	Sí
Lituania/Vilnius Gediminas		1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Portugal/University of Lisbon	5		Sí	No	Sí	No	Sí
República Checa/Brno	5		Sí	No	Sí	No	No
Irlanda/Dublín	4		Sí	No	Sí	No	No
Italia/Milano	3	2	Sí	Sí	Sí	No	No
Austria/Graz	3	2	No	Sí	Sí	No	No
Austria/Viena	3	2	Sí	Sí	Sí	No	No
España/UPM	3		No	Sí	No	No	No
España/Canarias	3		No	Sí	No	No	No
España/Alcalá		2	No	Sí	No	No	No
España/Jaén	3	2	No	Sí	No	No	No
España/Valencia	3	2	Sí	Sí	No	Sí	No
España/Barcelona	3		No	Sí	No	No	No
España/Cáceres		2	No	Sí	No	No	No
España/Mérida	3		No	Sí	No	No	No
España/Pais Vasco	3		No	Sí	No	No	No
España/Salamanca	3	2	No	Sí	No	No	No
Francia/Travaux Publics	3		Sí	No	Sí	No	Sí
Francia/Applied Sciences	5		No	No	Sí	No	No
Slovenia/Professional	3		Sí	No	Sí	No	Sí
Slovenia/University	4		Sí	No	Sí	No	Sí
Holanda/Delft	4		Sí	Sí	Sí	No	No
Dinamarca/Denmark	5		No	Sí	Sí	Sí	Sí
Grecia/Thessaloniki	5		No	No	No	Sí	No

Tabla 1. Estructura de ciclos: información por Universidades

NOTA: En "Duración (años)" se indica separada la duración de los estudios de primer ciclo (Bachelor) y los de segundo ciclo (Master). En el caso de que no exista esta distinción se expresa la duración total de la titulación

País/Universidad	Estructura de ciclos		ECTS (%)	Dipl. Supp (%)	Prácticas obligatorias en empresa (%)
	Especialización (%)	Implantación Modelo Ba/Ma (%)			
Alemania	83	0	70	22,2	33,33
Reino Unido	75	25	100	0	25
Eslovaquia	75	80	100	0	66,7
Noruega	100	50	100	0	0
Bélgica	0	0	100	0	100
Hungría	100	80	67	0	100
Finlandia	100	0	100	0	100
Rumanía	100	0	100	100	100
Lituania	100	100	100	100	100
Portugal	100	0	100	0	100
República Checa	100	0	100	0	0
Irlanda	100	0	100	0	0
Italia	100	100	100	0	0
Austria	50	100	100	0	0
España	33,3	100	0	10	20
Francia	50	0	100	0	50
Eslovenia	100	100	100	0	100
Países Bajos	100	100	100	0	0
Dinamarca	0	100	100	100	100
Grecia	0	0	0	100	0

Tabla 2. Estructura de ciclos: información por países



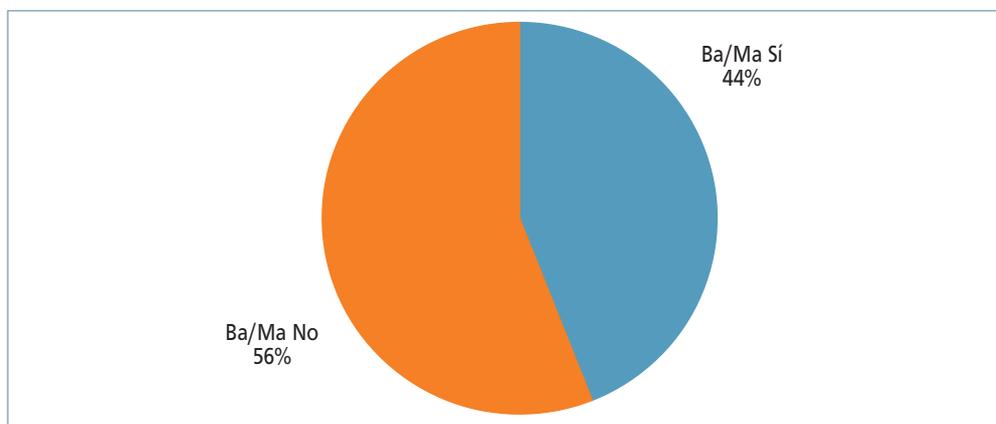


Figura 3. Adopción del modelo Ba/Ma

### Duración

En aquellas Universidades que tienen implantado el modelo Ba/Ma, la duración de los ciclos establecida actualmente es tres años para el primer grado y dos para el segundo, solo Nottingham Trent University en el Reino Unido instituye un primer ciclo de cuatro años y un año para el segundo. No obstante, la tendencia de cada universidad vendrá definida por el desarrollo que cada uno de los países haga de la legislación correspondiente.

El resto de Escuelas Universitarias (56%) imparten un único ciclo largo de diferente duración según los distintos centros. Así, un ciclo de cuatro años es utilizado por un total de 15 universidades (30%), cinco años en 8 centros (16%), de tres años en cuatro (8%) y una única de siete años en Noruega (2%).

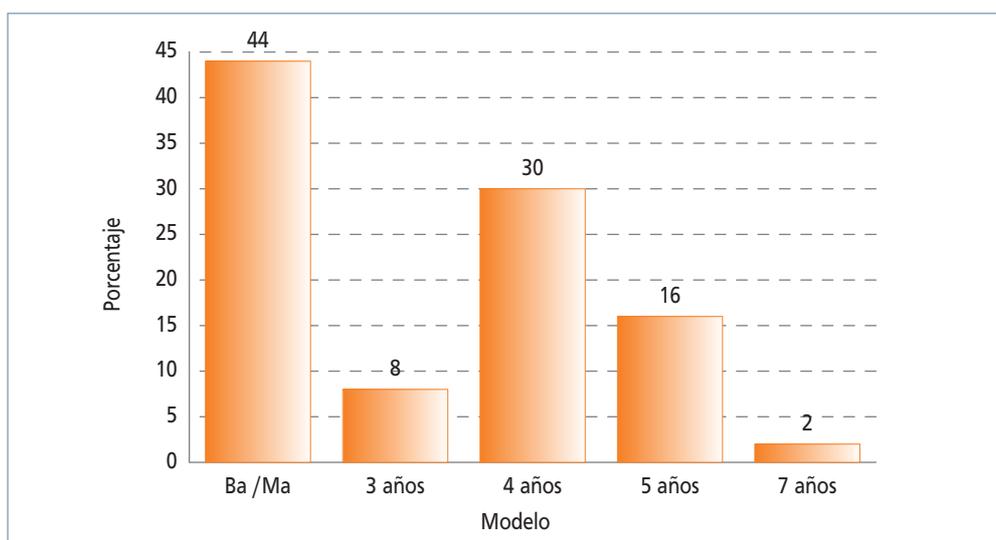


Figura 4. Duración de los estudios en Europa

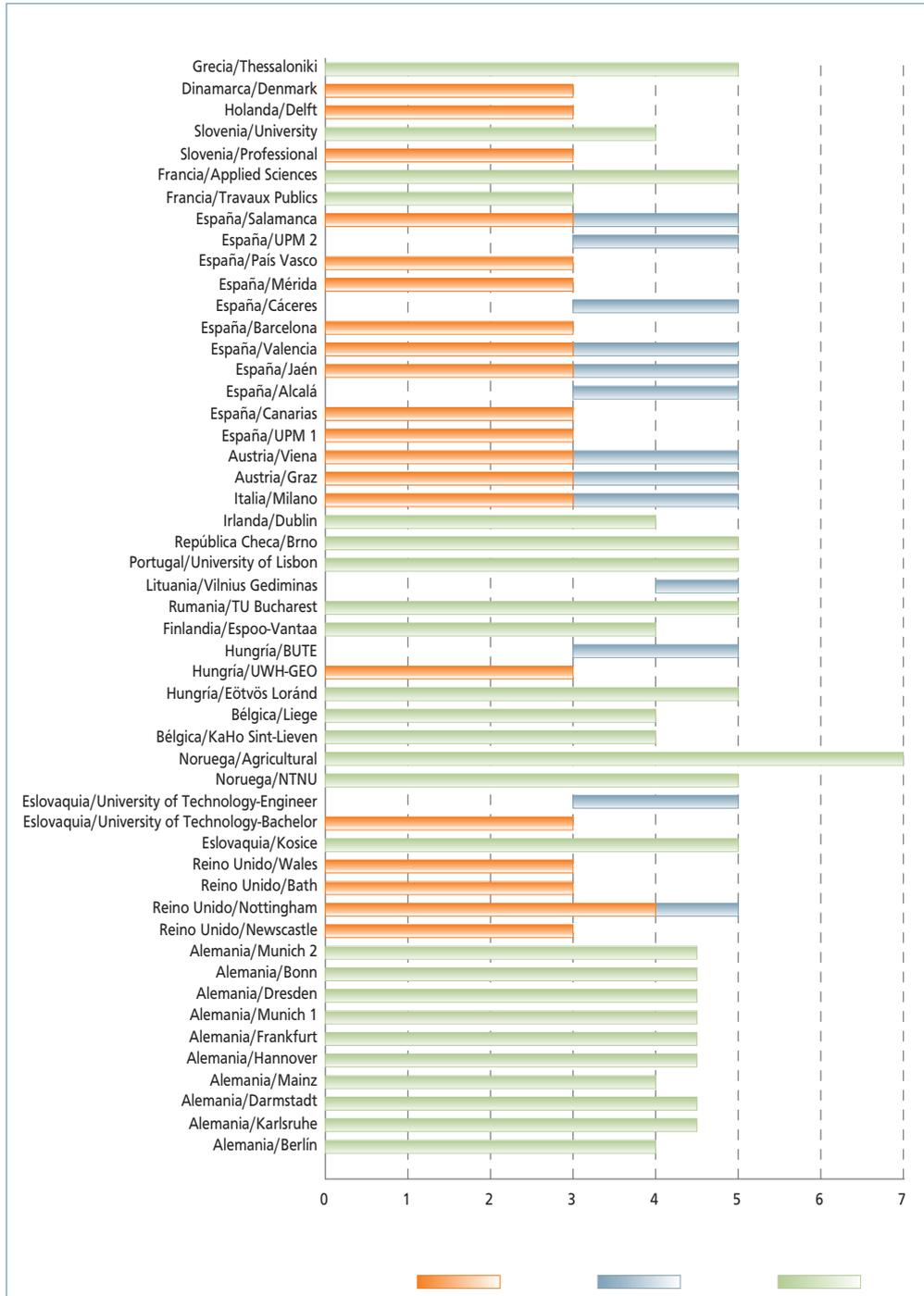


Figura 5. Duración y estructura de los estudios en Europa

En España las Universidades de Jaén, Salamanca y la Politécnica de Valencia imparten dos ciclos completos de las titulaciones. La Universidad de las Palmas de Gran Canaria, la del País Vasco, el Centro Universitario de Mérida, la Politécnica de Cataluña y la Politécnica de Madrid ofrecen estudios del primer grado mientras que La Universidad de Extremadura, la Escuela Politécnica Superior (Madrid) y la de Alcalá otorgan exclusivamente títulos de segundo grado.

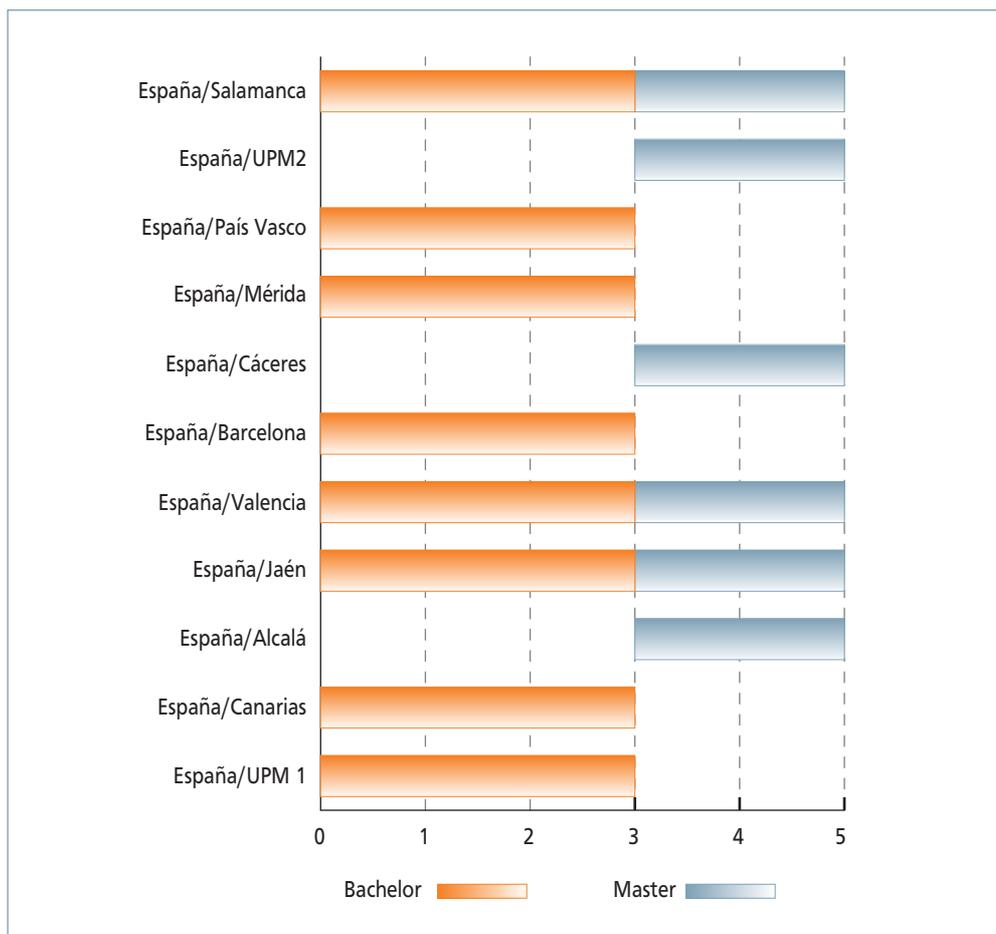


Figura 6. Duración y estructura de los estudios en España

### Especialización

Un total de 27 universidades incluyen distintas especializaciones para los estudios de ingeniería en Geodesia, Cartografía y Topografía. Por países, Noruega, Hungría, Finlandia, Rumanía, Lituania, Portugal, República Checa, Irlanda, Italia, Eslovenia y Países Bajos tienen un alto nivel de especialización (100%) en todas las facultades. Destacan en esta cuestión Alemania y Reino Unido donde existen gran variedad de especialidades. Las más frecuentes son: Geodesia, Cartografía, SIG, Fotogrametría/Teledetección y Catastro/Gestión Territorial.

A pesar de ello hay países como España, Francia, Eslovaquia y Austria donde el criterio de especialización no es general para todas las universidades y otros como Grecia, Dinamarca y Bélgica donde no existe. Como es lógico se observa una clara tendencia de especializaciones en aquellas universidades que no han adoptado aún el modelo Ba/Ma.

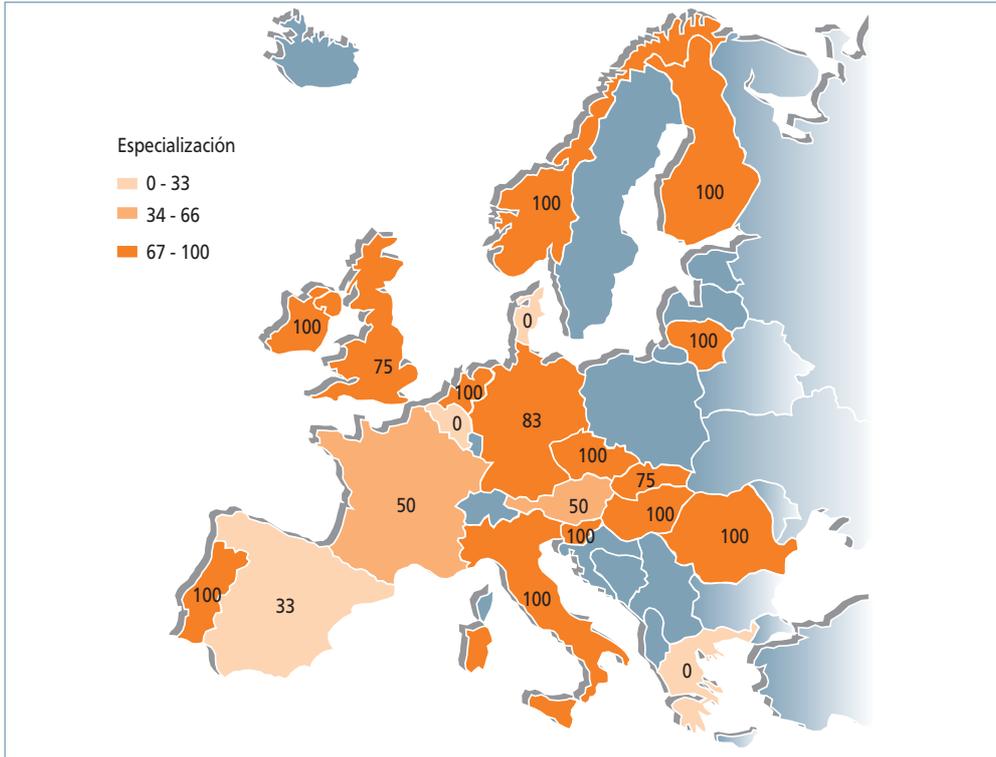


Figura 7. Mapa de grado de especialización (en porcentaje de escuelas que disponen de alguna especialidad)

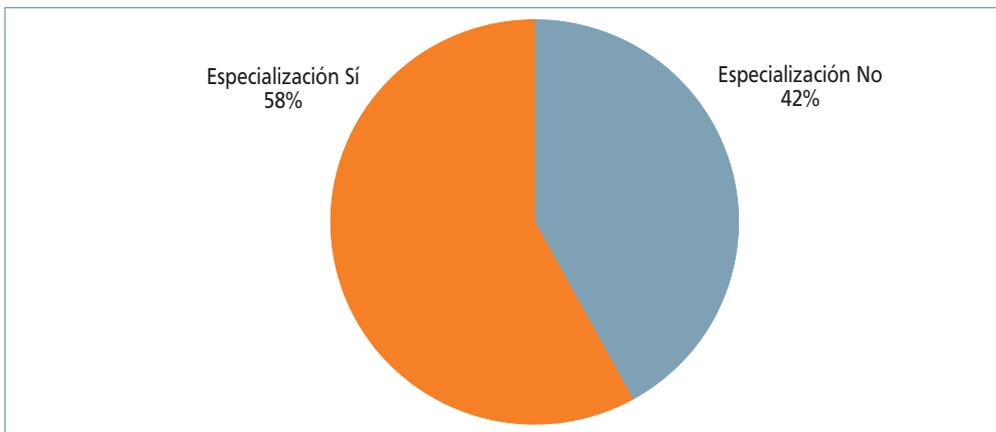


Figura 8. Grado de especialización (en porcentaje de escuelas que disponen de alguna especialidad)

Listado de las especializaciones por orden de frecuencia con la que pueden encontrarse en Europa:

1. SIG, GEOINFORMACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL (20)
2. GEODESIA (14)
3. FOTOGRAFÍA Y TELEDETECCIÓN (9)
4. CARTOGRAFÍA (7)
5. TOPOGRAFÍA (7)
6. CATASTRO (6)
7. GEODESIA FÍSICA (2)
8. GEOGRAFÍA (2)
9. MEDIOAMBIENTE (2)
10. APLICACIONES DE INGENIERÍA (2)
11. GPS (1)
12. NAVEGACIÓN (1)
13. CARTOGRAFÍA Y GEODESIA (1)

#### 1.1.2. Sistema de créditos ECTS

El sistema de créditos ECTS ha sido adoptado por la mayoría de los estados aunque con algunas diferencias importantes. Algunos países han introducido los créditos ECTS mediante una ley que normaliza la situación basando este sistema en el trabajo/esfuerzo del estudiante. Este es el caso de España (regulado mediante la LOU), Austria, Dinamarca, Francia, Finlandia, Grecia, Italia, Países Bajos, Suecia, Islandia, Noruega, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Rumanía y la República Eslovaca. Un caso aparte es Portugal que, aunque ha implantado por ley el sistema ECTS, éste no está basado en la labor del estudiante. El resto de países carece de una ley que regule el sistema ECTS. No obstante, Reino Unido, Suiza, Bulgaria y Eslovenia poseen un sistema de créditos propio que sí contempla el trabajo del estudiante para el logro de los mismos.

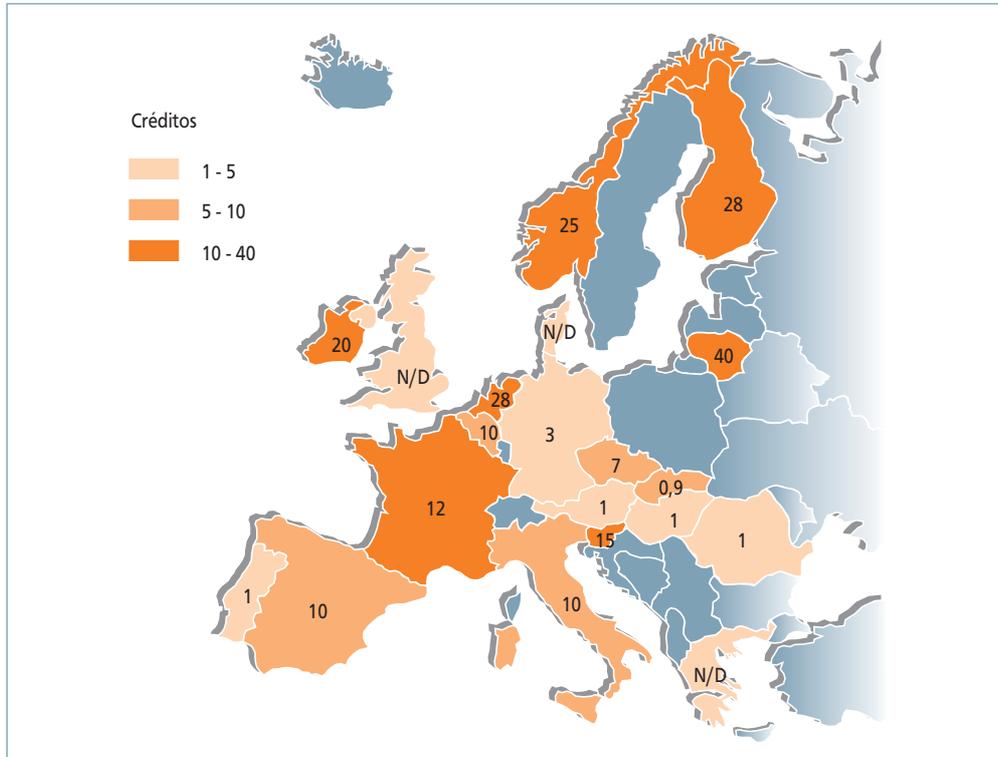


Figura 9. Mapa del valor en horas del crédito

Si atendemos al número de créditos por año la mayor parte de los estados establecen una cantidad de 60 créditos para ese periodo. Contrastan, sin embargo, Reino Unido con 120 créditos/año, Islandia, Chipre y Malta con 30 créditos/año y Estonia, Letonia y Lituania con 40 créditos/año. El principal inconveniente reside en la valoración de los crédito/hora que varía substancialmente en función del país que se analice. El intervalo oscila entre las 10 horas necesarias para la obtención de un crédito en el Reino Unido y las 40 necesarias en los Países Bajos y Letonia. A pesar de la disparidad la mayoría de estados consideran que la cantidad de horas requeridas para un crédito debe estar entre 25 y 30.

Si examinamos los datos que nos proporcionan las Universidades que imparten las titulaciones objeto de estudio los resultados son los siguientes:

La mayoría de Universidades encuestadas responden afirmativamente a la implantación de los créditos ECTS. No obstante, si analizamos la equivalencia del crédito/hora vemos que sólo algunos de los países aplican el sistema ECTS que se establece en la Declaración de Bolonia. El resto de Universidades hacen referencia al sistema de créditos que se desarrolló para garantizar la movilidad entre países dentro del programa Erasmus y no al que se quiere generalizar en el EEES. Es evidente que la disparidad existente entre las diferentes Universidades hace patente la necesidad de la equiparación 1 crédito/25-30 horas que se establece en el nuevo espacio europeo y que facilita la comparabilidad de los estudios entre los distintos estados.

### 1.1.3. Suplemento Europeo Al Diploma (Diploma Supplement)

Por lo que se refiere al Suplemento Europeo al Diploma (SED), se dan tres tipos de situaciones. Países que si han adoptado el Suplemento Europeo al Diploma a través de una Ley que regula su implantación. Este es el caso de Austria, Alemania, España, Finlandia, Grecia, Italia, Suecia, Noruega, Liechtenstein, República Checa, Estonia, Hungría, Rumanía, República Eslovaca y Eslovenia. Otros países han implantado opcionalmente el SED pero todavía no existe un marco legal que los regule. El resto de países aún no han introducido el Suplemento al título aunque la mayoría contemplan su aplicación a corto plazo. Francia, Portugal, Bulgaria y Polonia forman parte de ese grupo. Un caso especial es el del Reino Unido que tiene su propia versión del SED a la que llaman "Transcript", dentro del programa "Progress File".

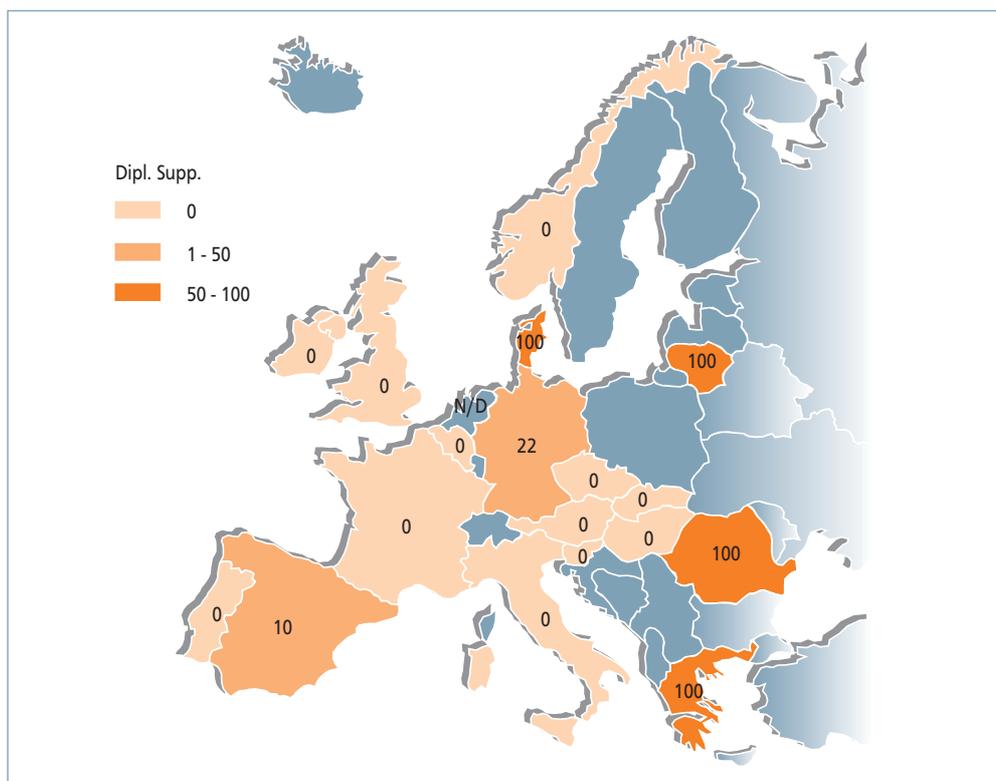


Figura 10. Mapa de grado de implantación del Suplemento de Diploma

En cuanto a las titulaciones que nos competen, la mayoría de las universidades (86%) no han asumido el suplemento al diploma en su plan de estudios, sólo Rumanía, Grecia, Dinamarca y Lituania lo han hecho en la totalidad de sus escuelas. En Alemania, la Technische Universität Dresden y la University of Karlsruhe, y en España, la Universidad Politécnica de Valencia, otorgan el SED. En total, siete centros de estudios superiores dispensan este título (14%).

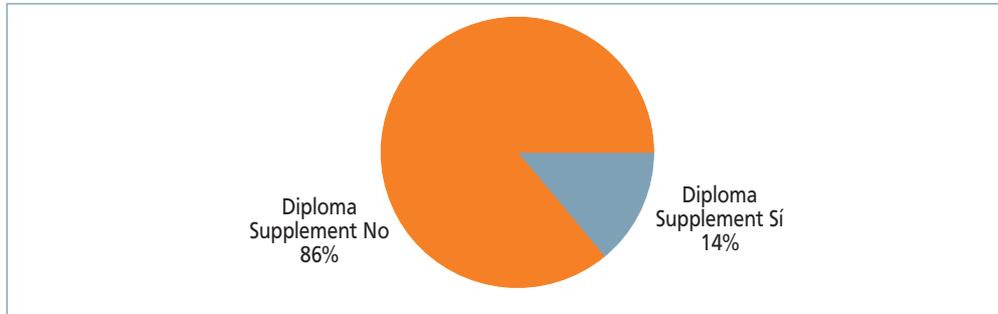


Figura 11. Grado de implantación del Suplemento de Diploma

#### 1.1.4. Otros parámetros analizados

La otra cuestión aborda la obligatoriedad de la realización de prácticas para la obtención del título. Más de la mitad de las universidades estudiadas (65%) no exige la elaboración de prácticas en empresas, mientras que en un 35% es obligatorio, en mayor o menor grado, realizar prácticas para la obtención del título. Por países, sólo Rumanía, Lituania, Eslovenia y Dinamarca exigen prácticas en empresas en todas las universidades. En el resto de países la obligatoriedad la marca el propio centro. En el caso de existir un periodo de prácticas, la duración de éste oscila entre las 2 semanas de Hungría y las 53 del Reino Unido.

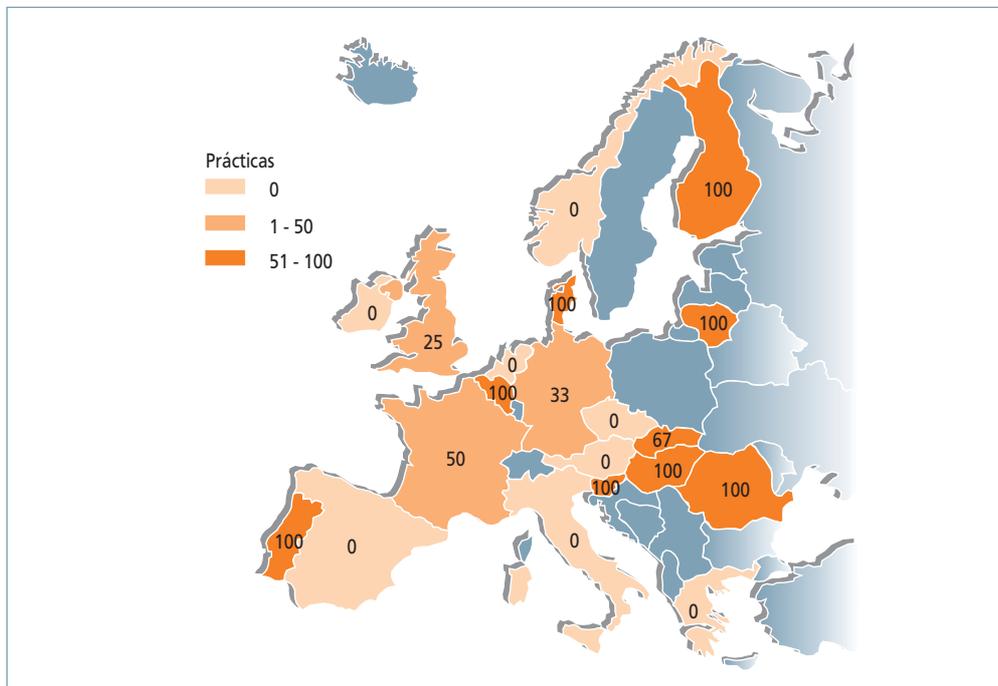


Figura 12. Mapa de obligatoriedad de realización de prácticas en porcentaje de escuelas

En el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, el proceso educativo requiere la comparabilidad de las titulaciones y un acceso al mercado laboral en igualdad de condiciones para todos los titulados. Las prácticas en empresas ofrecen al estudiante la posibilidad de aplicar los conocimientos aprendidos y desarrollar las competencias transversales adquiridas durante el periodo de aprendizaje. La elaboración de prácticas puede constituir una herramienta eficaz de adaptación profesional en el proceso educativo.

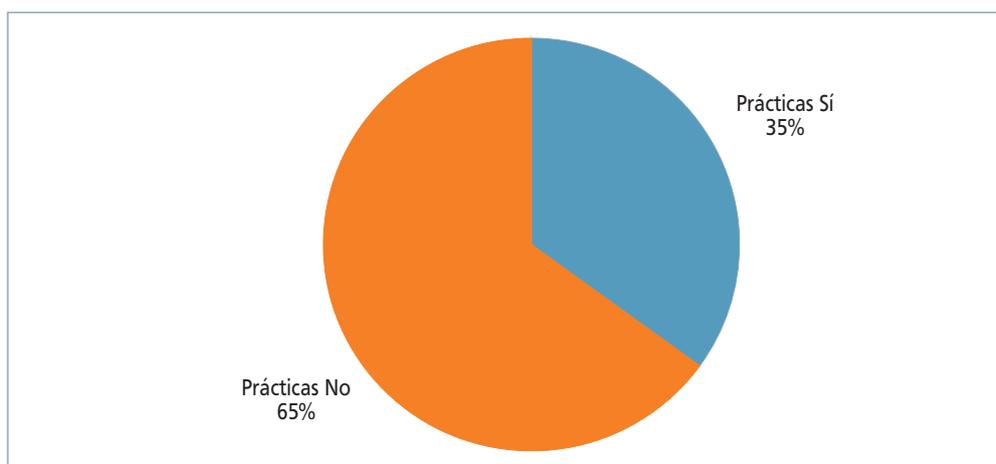


Figura 13. Grado de obligatoriedad de realización de prácticas en porcentaje de escuelas

### 1.1.5. Conclusiones

Analizando los datos anteriormente expuestos se aprecia que la situación real de los países en Europa aún dista cierta medida de los propósitos que persigue el plan de convergencia. Observando los parámetros estudiados, sólo Austria, Dinamarca, Finlandia, Países Bajos, Hungría, República Eslovaca y Lituania cumplen los principios básicos de la Declaración de Bolonia para su adaptación al EEES. No obstante hay una serie de países que se encuentran en un estado avanzado de transformación de los sistemas educativos: Alemania, Noruega, Grecia, Suecia, Rumanía, Estonia e Italia. Otros, en cambio, desarrollan un proceso más lento de cambio: Bélgica, Reino Unido, Finlandia, Portugal, República Checa, Irlanda, Islandia, Bulgaria, Letonia, Polonia y Francia. En definitiva, algunos países han acelerado su transformación introduciendo reformas legislativas que implican un cambio en las estructuras de referencia. Otros, en cambio, llevan a cabo un desarrollo progresivo más pausado y sin una modificación drástica del sistema.

Si concretamos el análisis en los estudios de Ingeniería en Geodesia, Cartografía y Topografía la situación es diferente. Sólo hay dos países (Lituania y Dinamarca) en los que las universidades cumplan tres de los parámetros fundamentales para la convergencia con el EEES (ECTS, Ba/Ma y Suplemento al Diploma). Otros como Holanda, Austria, Italia, Hungría, Noruega y Eslovaquia, están algo más avanzados en el proceso aunque todavía requieren una mayor adaptación por parte de las universidades. El resto de estados y universidades necesitan hacer un esfuerzo importante para conseguir una mayor comparabilidad de las titulaciones. Cabe destacar dos excepciones, la Universidad Politécnica de Valencia (España) y The Nottingham Trent University (Reino Unido) donde las titulaciones se encuentran en un estadio de concordancia superior.

Otro problema que se plantea para la convergencia europea son las evidentes diferencias existentes entre los países respecto a la duración de los estudios y la estimación de la relación créditos/horas. Estas diferencias dificultan el reconocimiento de las titulaciones entre países ya que la correlación entre los estudios es muy complicada. Es absolutamente necesario establecer unos criterios afines para llegar a una comparabilidad de las titulaciones en las naciones pertenecientes al EEES. Respecto a la implantación del Sistema de doble ciclo, la mayoría de los países han avanzado en este sentido formulando leyes que normalizan su implantación. Por el contrario, la plasmación real de este sistema en dos grados (Bachelor y Master) que lleven a perfiles profesionales diferenciados es uno de los temas pendientes en muchas de las universidades europeas estudiadas.

En el caso concreto de España, la aprobación de la LOU ha supuesto un impulso a la convergencia con el Espacio Europeo de Educación Superior. Actualmente ya están vigentes, entre otros, los Reales Decretos de ECTS y Suplemento al Título. La LOU establece también la integración de los estudios superiores en España al sistema de dos ciclos Ba/Ma, proceso del que es objeto de estudio este trabajo. En las titulaciones de Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía en España hay dos aspectos en los que hay que incidir. Uno es la equiparación/implantación de los créditos ECTS y el otro el la generalización en todas las universidades del Suplemento Europeo al Título.

Por último, reseñar que, tal y como nos esperábamos, se aprecia una gran diversidad y heterogeneidad en la Educación Superior en Europa en nuestro área de conocimiento, hecho que justifica la importancia del proceso de armonización en el que nos encontramos inmersos.

## 1.2. CONTENIDOS ACADÉMICOS DE LAS TITULACIONES EN EUROPA

Los datos de las siguientes gráficas, extraídos de las encuestas realizadas por el Working Group 1 (ver Anexo 1 adjunto), ofrecen un análisis general de la distribución del plan de estudios en cada uno de los países consultados. Los datos corresponden a 12 países europeos: Austria, Bélgica, República Checa, Finlandia, Alemania, Hungría, Italia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia y Reino Unido.

Las materias se agrupan de la siguiente forma:

- Ciencias básicas
- Materias comunes a las ingenierías:
  - Se incluyen en este apartado "COMPUTER SCIENCES & PROGRAMMING"
- Materias específicas de la titulación:
  - STATISTICS AND ADJUSTMENT THEORY
  - GEOGRAPHY
  - OTHER GEOSCIENCES

- SURVEYING AND MINING
- LAND MANAGEMENT AND PLANNING
- CIVIL ENGINEERING AND CONSTRUCTION
- INSTRUMENTS AND TECHNOLOGY
- GEODESY (PHYSICAL, SPACE)
- POSITIONING AND NAVIGATION
- PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING
- CARTOGRAPHY (THEORETICAL AND THEMATIC)
- MATHEMATICAL CARTOGRAPHY (MAP PROJECTIONS)
- GIS AND DIGITAL CARTOGRAPHY
- CADASTRE AND LAW

■ Materias transversales:

- BUSINESS ADMINISTRATION/ECONOMICS
- MANAGEMENT
- OTHERS

Del análisis de los resultados extraemos que los porcentajes asignados a la clasificación por materias son muy similares en los países encuestados. Las ciencias básicas se sitúan en torno al 20% en todos los casos, únicamente Austria (14,72%), Hungría (10,45%) y Rumanía (15,81%) establecen valores significativamente inferiores. Respecto a las materias específicas de la titulación, destaca Hungría con un (84,58%) seguido de Austria (72,59%), Rumanía (75,64%) y Portugal (71,88%). En el otro lado se sitúan Finlandia y Alemania donde estas materias apenas superan el 50% del total.

Tipo de Materia	Austria	Bélgica	Rep. Checa	Finlandia	Alemania	Hungría	Italia	Portugal	Rumanía	Eslovaquia	Reino Unido	Promedio
Ciencias básicas	14,72	25,20	19,36	19,26	21,48	10,45	25,00	17,85	15,81	24,88	20,14	19,47
Materias comunes a las ingenierías	9,14	9,05	9,10	10,47	12,43	2,99	11,54	7,33	4,27	18,43	10,15	9,54
Materias específicas de la titulación	72,59	60,01	67,02	58,84	56,89	84,58	59,62	71,88	75,64	54,84	67,47	66,31
Materias transversales	3,55	5,74	4,52	11,43	9,20	1,99	3,85	2,93	4,27	1,84	2,24	4,69

Tabla 3. Distribución del plan de estudios por materias en los países de Europa consultados

Las materias comunes a las ingenierías tienen una importancia bastante inferior en la totalidad de los casos, únicamente en Alemania (12,43%) y Eslovaquia (18,43%) el porcentaje es superior. Las materias transversales tienen en general poca relevancia en los planes de estudio europeos, siendo Finlandia (11,43%) y Alemania (9,20%) los países que destacan en la integración de este tipo de contenidos.

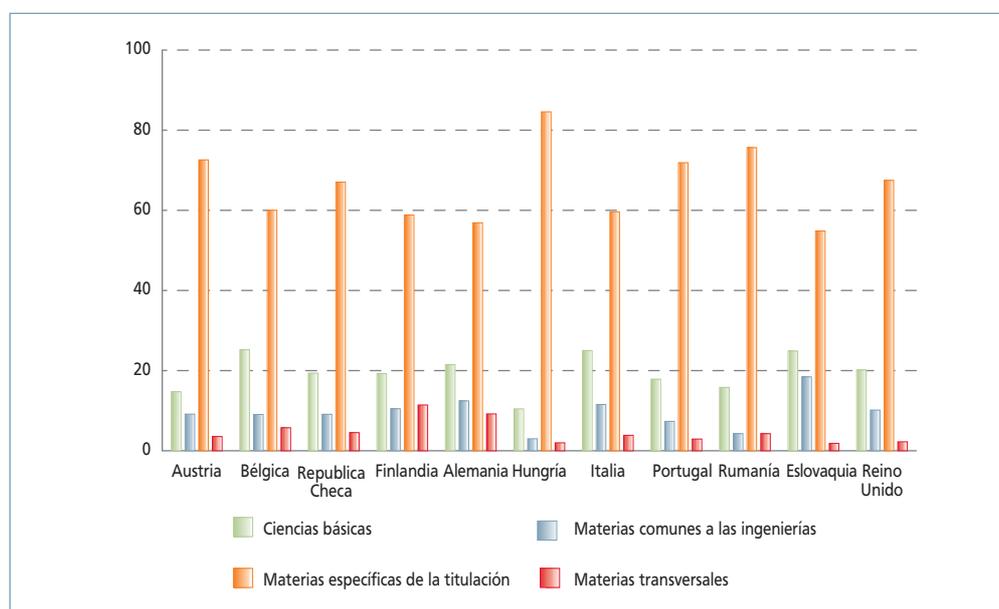


Figura 14. Distribución del plan de estudios (ITT/IGC) por materias en Europa

Buscando un nivel superior de detalle por lo que se refiere a la asignación de créditos, la siguiente tabla muestra la distribución de las materias que en la actualidad se observa en Europa en porcentajes totales.

Tipo de materia	Dedicación (%)
Ciencias básicas	19,46
Materias comunes a las ingenierías	9,54
Materias específicas de la titulación	66,31
Materias transversales	4,69
Total	100

Tabla 4. Distribución del plan de estudios por materias en Europa. Valor medio

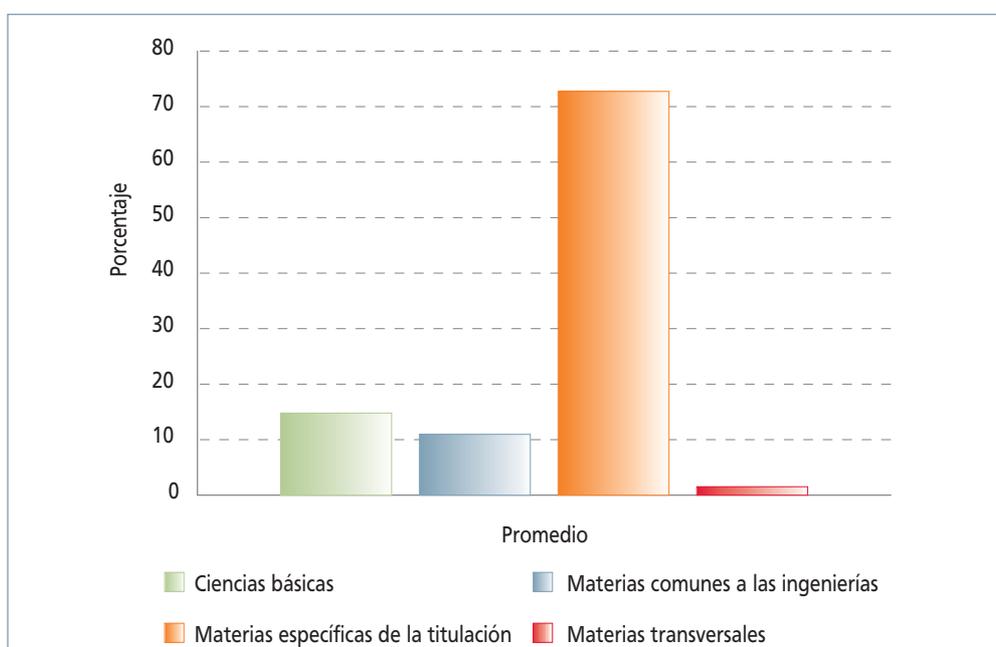


Figura 15. Distribución del plan de estudios (ITT/IGC) por materias. Valor medio en Europa

### 1.3. CONTENIDOS ACADÉMICOS DE LAS TITULACIONES EN ESPAÑA

El propósito del presente apartado es dar una visión global de la distribución de las materias dentro de cada una de las titulaciones en España. Esta ordenación será analizada para ambas titulaciones mediante el empleo de dos clasificaciones diferentes:

- SEGÚN EL TIPO DE MATERIA, para lo cual se han definido cuatro grandes bloques: Ciencias básicas, materias comunes a las ingenierías, materias específicas de la titulación y materias transversales. Entendemos por transversales aquellos contenidos que, si bien no son específicos de la titulación (ni siquiera de una ingeniería), ofrecen al titulado una mayor amplitud de conociemien-

tos que le serán de utilidad durante el desarrollo de su vida profesional. Nos estamos refiriendo a asignaturas como: administración y gestión de empresas, oficina de proyectos, legislación laboral, etc.

- SEGÚN LA CONSIDERACIÓN ACADÉMICA que tienen las distintas asignaturas: materias troncales, obligatorias, optativas y de libre elección.

El primer aspecto a señalar es la excepcional similitud existente en la distribución adoptada por las distintas escuelas españolas (para ambos ciclos), en ambas clasificaciones. Baste decir que la desviación típica observada en ambas distribuciones es siempre inferior al cinco por cien.

Por otra parte, del análisis de la distribución según materias se deduce que el porcentaje dedicado a cada grupo es prácticamente el mismo para ambas titulaciones (la diferencia apenas supera el tres por cien).

Según el tipo de asignatura las diferencias también son discretas, no obstante, se observa que en la titulación de segundo ciclo aumenta el porcentaje de asignaturas troncales cerca del 10%, prácticamente en la misma proporción que disminuyen las asignaturas obligatorias.

A partir del número de créditos correspondiente a cada grupo se ha calculado el porcentaje que corresponde a cada uno sobre el total que la obtención de la titulación analizada exige.

En las tablas siguientes (tablas 5, 6, 7 y 8) se muestran ambas clasificaciones, en porcentajes distribuidos por titulaciones y universidades que las imparten.

#### INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA

Tipo de Asignatura	U. Extremadura	U. Las Palmas	UP. País Vasco	UP. de Madrid	UP. de Valencia	U. Salamanca	U. Oviedo	U. Jaén	U. León	UP. de Cataluña	U. Santiago	Promedio
Troncales	51,33	66,67	40,00	74,44	55,60	60,42	44,67	53,38	54,67	61,33	60,67	56,65
Obligatorias	32,67	11,33	40,00	15,56	16,16	31,25	41,33	24,06	24,67	18,67	18,67	24,94
Optativas	6,00	12,00	10,00	0,00	18,10	8,33	4,00	22,56	10,67	10,00	10,67	11,23
Libre elección	10,00	10,00	10,00	10,00	10,13	0,00	10,00	0,00	10,00	10,00	10,00	10,01

Tabla 5. Distribución del plan de estudios (ITT) por tipo de asignatura en España

Tipo de Materia	U. Extremadura	U. Las Palmas	UP. País Vasco	UP. de Madrid	UP. de Valencia	U. Salamanca	U. Oviedo	U. Jaén	U. León	UP. de Cataluña	U. Santiago	Promedio
Ciencias básicas	19,15	13,74	19,17	20,00	8,41	11,81	12,00	15,04	11,33	15,33	16,67	14,79
Materias comunes a las ingenierías	7,18	12,98	12,50	9,44	12,28	9,72	14,00	9,77	15,33	7,33	10,00	10,96
Materias específicas de la titulación	73,67	68,70	65,83	68,33	79,31	76,39	71,33	75,19	70,67	77,33	73,33	72,74
Materias transversales	0,00	4,58	2,50	2,22	0,00	2,08	2,67	0,00	2,67	0,00	0,00	1,52

Tabla 6. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura en España

## INGENIERÍA EN GEODESIA Y CARTOGRAFÍA

Tipo de Materia	UP. de Valencia	UP. de Madrid	U. Salamanca	U. Alcalá	U. Jaén	U. Extremadura	Promedio
Ciencias básicas	13,00	11,26	19,00	16,00	8,77	5,56	12,27
Materias comunes a las ingenierías	7,33	17,41	2,00	8,00	7,02	15,56	9,55
Materias específicas de la titulación	79,67	65,53	79,00	72,00	84,21	78,89	76,55
Materias transversales	0,00	5,80	0,00	4,00	0,00	0,00	1,63

Tabla 7. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura en España

Tipo de Asignatura	UP. de Valencia	UP. de Madrid	U. Salamanca	U. Alcalá	U. Jaén	U. Extremadura	Promedio
Troncales	67,00	62,46	65,00	58,00	57,02	74,44	63,99
Obligatorias	7,33	18,43	17,00	20,00	3,51	4,44	11,79
Optativas	15,00	11,26	3,00	12,00	26,32	11,11	13,11
Libre elección	10,67	7,85	15,00	10,00	13,16	10,00	11,11

Tabla 8. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura en España

## 1.3.1. Titulación de Ingeniería Técnica en Topografía

## DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE ITT POR MATERIAS

Tal y como expresábamos anteriormente, en general existe una evidente homogeneidad en todas las escuelas universitarias de España donde se imparte la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía. De esta forma, tenemos la siguiente distribución por materias, que queda reflejada gráficamente en la figura 16:

- **BÁSICAS:** 7 escuelas tienen un porcentaje entre el 10% y el 17%, siendo el promedio de todas ellas del 14,7%. Los extremos están en el 8,4% de la U.P. de Valencia y el 20% de la U.P. de Madrid.
- **COMUNES DE LA INGENIERÍA:** El porcentaje de todas las escuelas está entre el 7% y el 15%, siendo el promedio del 11%.
- **ESPECÍFICAS:** La homogeneidad de todas las escuelas en cuanto a la asignación de materias también se comprueba en las asignaturas específicas, esto es, el promedio de todas las escuelas es del 72,7%, siendo los extremos la U.P. de Valencia con el 79,3% y la U.P. de Madrid con el 68,3%. (Estas escuelas son las mismas que están en los extremos porcentuales en la troncalidad pero al contrario. La U.P. de Madrid asigna mayor importancia a las materias básicas que a las específicas).
- **MATERIAS TRANSVERSALES:** Los valores son pequeños, incluso la mitad de las escuelas no contemplan este tipo de contenidos.

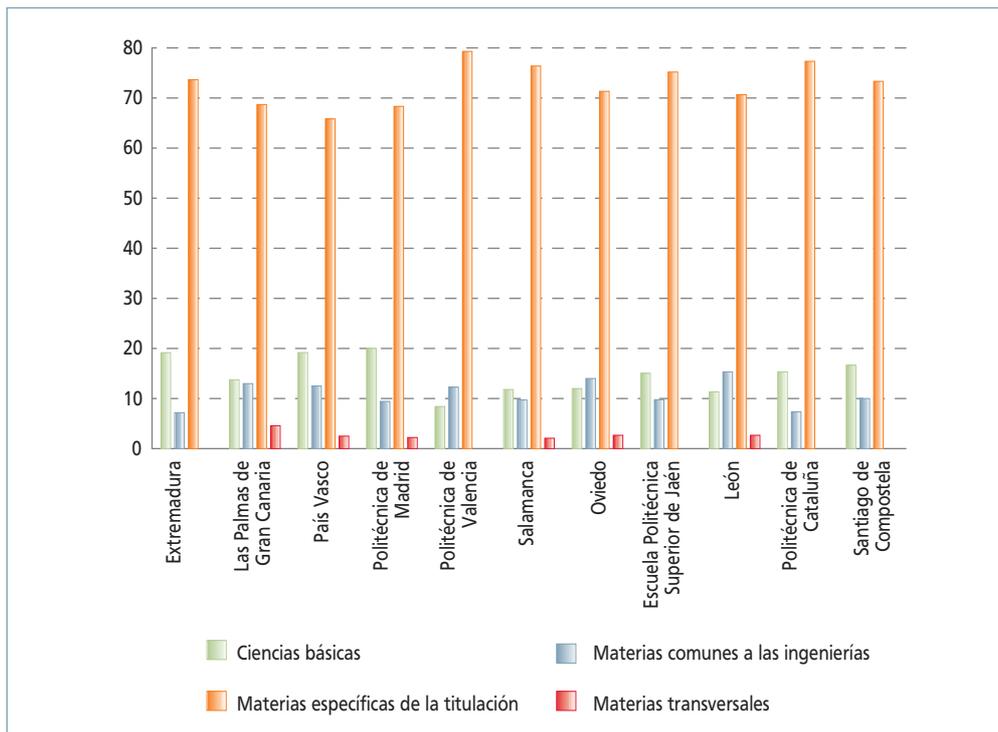


Figura 16. Distribución del plan de estudios (ITT) por materias

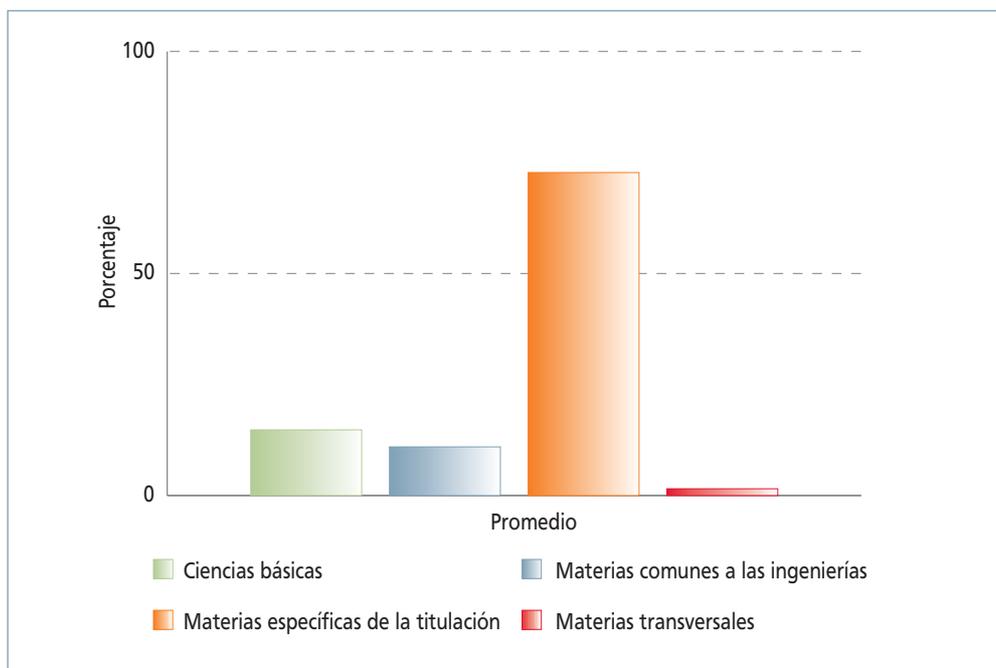


Figura 17. Distribución del plan de estudios (ITT) por materias. Valor medio en España

#### DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE ITT POR ASIGNATURAS

En general, existe una mayor heterogeneidad entre las escuelas al estudiar esta distribución, aunque sigue manteniéndose coherencia estructural entre ellas.

- **TRONCALES:** 6 escuelas tienen un porcentaje entre el 51% y el 61%, siendo el promedio de todas las escuelas del 56,6%. Hay gran diferencia entre la troncalidad del 74% de la U. P. de Madrid y la U.P. del País Vasco, con el 40%.
- **OBLIGATORIAS:** Las escuelas que tienen porcentajes bajos en troncalidad lo suplen con la asignación en su plan de estudios de asignaturas obligatorias y de libre elección, por ejemplo las Universidades de Oviedo y del País Vasco. Por el contrario, la U. P. de Madrid que tenía un porcentaje alto de troncalidad tiene valores bajos en asignaturas obligatorias.
- **OPTATIVAS Y LIBRE ELECCIÓN:** La mayoría de las universidades reparten un porcentaje aproximado del 20% en asignaturas de este tipo.

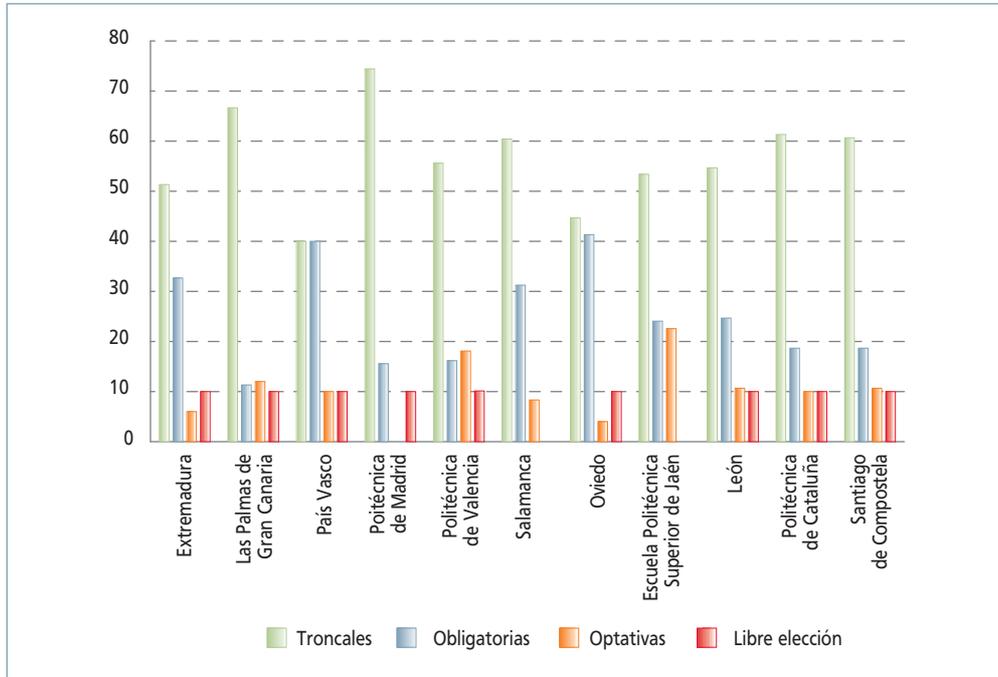


Figura 18. Distribución del plan de estudios (ITT) por tipo de asignatura

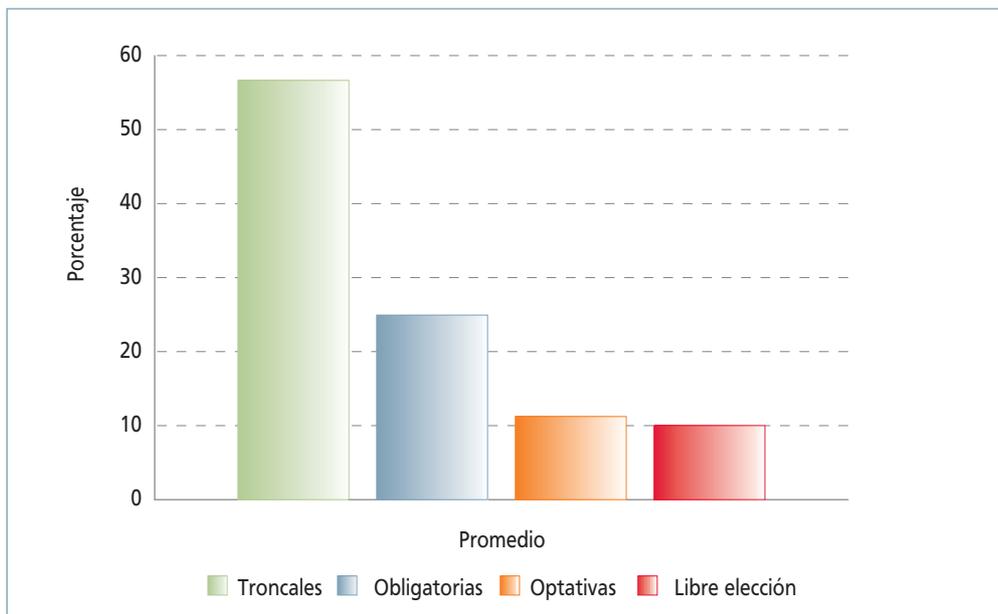


Figura 19. Distribución del plan de estudios (ITT) por tipo de asignatura. Valor medio en España

### 1.3.2. Titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía

#### DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE IGC POR MATERIAS

Al igual que ocurría con la Ingeniería Técnica en Topografía, en general existe una evidente homogeneidad en todas las escuelas universitarias de España donde se imparte ingeniería en Geodesia y Cartografía. Asimismo, los porcentajes "promedio" de las materias básicas, comunes de la ingeniería, específicas y transversales son muy similares en la ITT y en la IGC.

- **BÁSICAS:** La media de las 6 escuelas es del 12,2%, entre ellas destaca por exceso de carga lectiva de asignaturas básicas de la E.P.S. de Ávila (U. de Salamanca) con el 19%, y por defecto la Universidad de Extremadura con sólo el 5,5%. Pero, en concreto estas dos Universidades se compensan inversamente con la carga lectiva en materias comunes de las ingenierías.
- **COMUNES DE LAS INGENIERÍAS:** El porcentaje de todas las escuelas está entre el 7% y el 17,4%, siendo el promedio del 9,5%. Como excepción, la E.P.S. de Ávila que muestra mayor importancia a las materias básicas.
- **ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES:** Si se tiene en cuenta los porcentajes existentes en las materias específicas y transversales todas las escuelas tienen aproximadamente un porcentaje del 80%, con variaciones mínimas entre las escuelas de  $\pm 2\%$ .

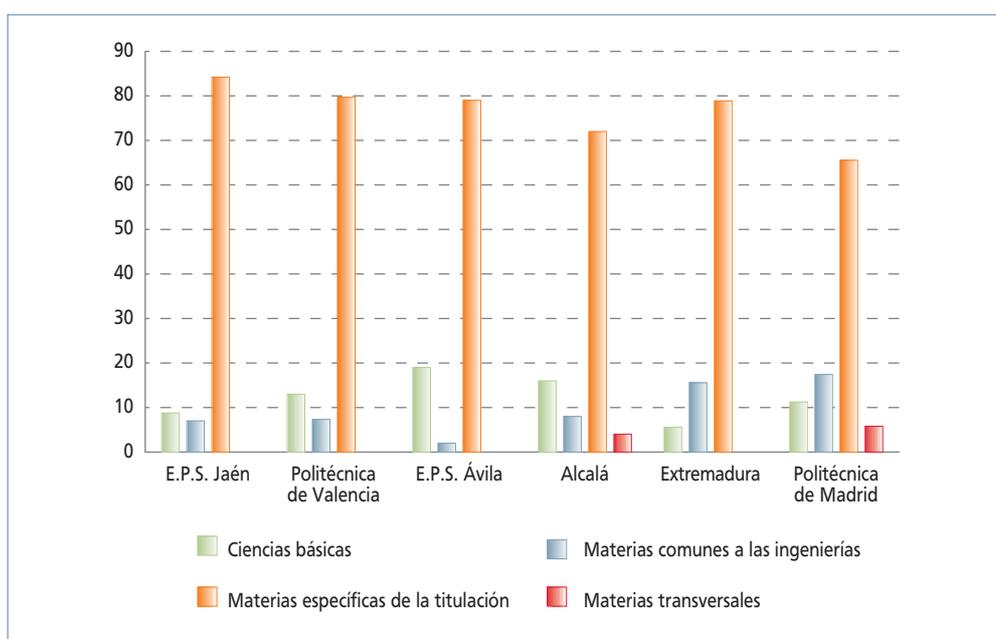


Figura 20. Distribución del plan de estudios (IGC) por materias

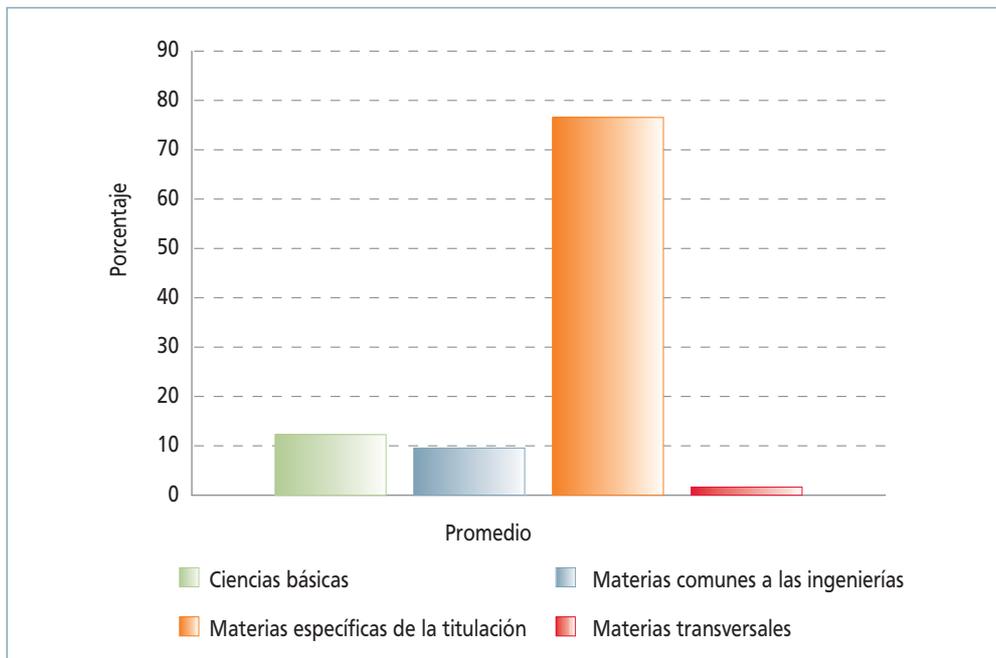


Figura 21. Distribución del plan de estudios (IGC) por materias. Valor medio en España

#### DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE IGC POR ASIGNATURAS

Excepto en casos puntuales existe homogeneidad entre las escuelas de IGC. La discrepancia entre las distintas universidades puede darse dependiendo de la importancia que muestre cada una de ellas en las asignaturas optativas o de libre elección.

- **TRONCALES:** Todas las escuelas tienen una troncalidad entre el 57% y el 67%, excepto la Universidad de Extremadura con un porcentaje del 74,5%.
- **OBLIGATORIAS:** Hay dos grupos, uno con obligatoriedad baja como las U. de Jaén y Extremadura (ambas con aproximadamente el 4%) y otro grupo con obligatoriedad alta: U.P. de Madrid, U. de Alcalá y E.P.S. de Ávila (U. de Salamanca) aproximadamente el 18,5%, mientras que la U.P. de Valencia es la excepción con el 7,3%.
- **OPTATIVAS Y LIBRE ELECCIÓN:** La U. de Jaén muestra gran interés por este tipo de asignaturas con un porcentaje del 39% y el resto están entre el 18% de la E.P.S. de Ávila y el 28% de la U.P. de Madrid.

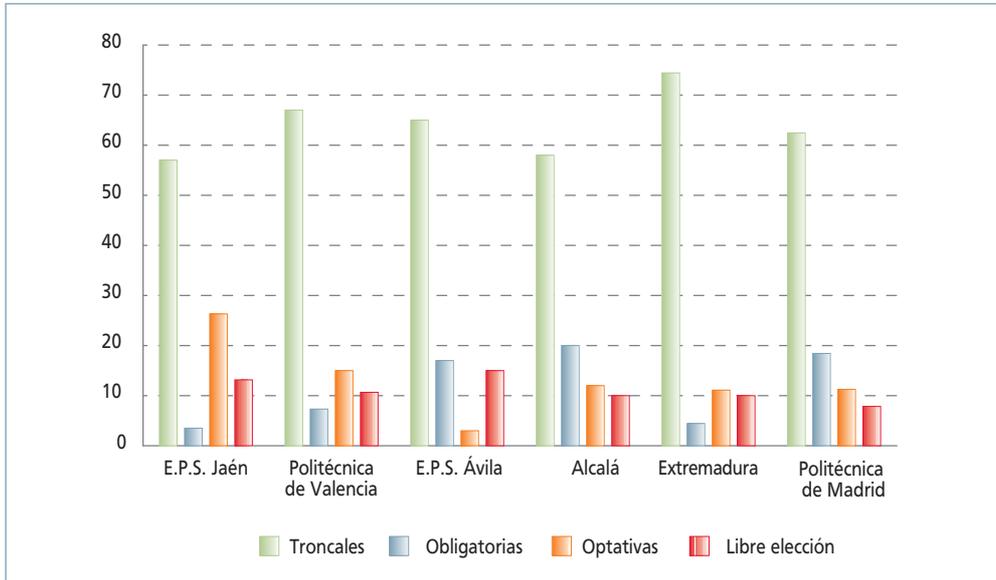


Figura 22. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura

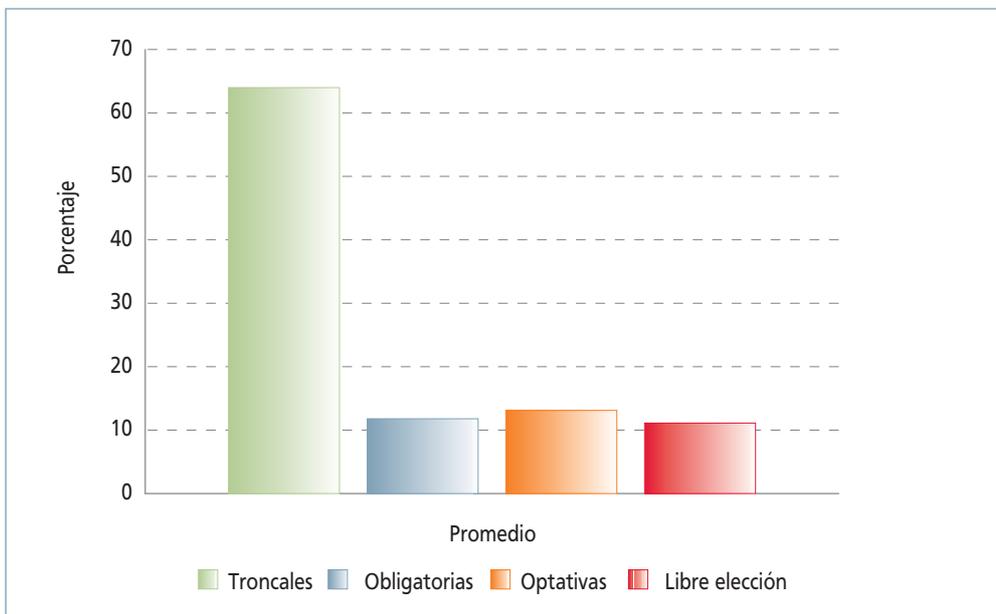


Figura 23. Distribución del plan de estudios (IGC) por tipo de asignatura. Valor medio en España

### 1.3.3. Conclusiones

Analizando los resultados conjuntos, se aprecia que existen distinciones apreciables entre las escuelas de Ingeniería en Geodesia y Cartografía y las escuelas de Ingeniería Técnica en Topografía. En general las escuelas de IGC muestran un mayor peso en la troncalidad en detrimento de las asignaturas obligatorias, mientras que las asignaturas optativas y libre elección mantienen su porcentaje con respecto a las ITT. Estas diferencias porcentuales se explican al analizar la situación de esas titulaciones. Téngase en cuenta que la titulación de IGC tiene menos de una década y, en consecuencia, antes de su inicio la titulación de 1er ciclo no necesitaba, dadas sus características, un porcentaje de materias básicas próximas al 20%. Situación corregida al añadir las materias básicas propias de la titulación de 2º ciclo de IGC.

En cuanto a las diferencias constatadas relacionadas con las materias transversales no es fácil analizarlas en detalle, porque en las diferentes universidades podrían ser consideradas como tales, además de las materias de libre elección, las incluidas dentro de las optativas.

Respecto a la situación comparativa con el resto de Europa, se revelan ciertas diferencias en ambas clasificaciones. Como consecuencia de ello, en la nueva titulación que se propone, estas se minimizan de modo firme acercando sus porcentajes a la media europea tal y como se constata en el apartado 12.2.

No obstante, cabe decir a modo general que es difícil describir el amplio espectro de competencias que en los diferentes países europeos detentan los titulados similares, y debido a que estas competencias son consecuencia, tanto de la estructura académica de los estudios, como de las legislaciones nacionales correspondientes, nos encontramos tal y como expusimos anteriormente, con una gran diversidad de contenidos y estructuras. A modo de ejemplo, podemos decir que entre las destrezas precisas para el ejercicio de las competencias de un Geómetra Experto francés, fuertemente vinculados al mundo de la propiedad, la ordenación territorial y las legislaciones a aplicar, y un titulado griego, cuya vinculación al mundo de la Ingeniería Civil es muy fuerte, pueden enmarcarse posiciones intermedias; tal como es el caso alemán, con una fuerte incidencia de formación básica y una intensa polarización hacia el mundo académico y de la investigación, además de la profesional de tipo generalista.



# 2.

## MODELO DE ESTUDIOS SELECCIONADO



## 2. Modelo de estudios seleccionado

### Modelo de estudios seleccionado y beneficios directos que aportará a los objetivos del título la armonización que se propone

En este apartado se intenta describir el modelo que se considera más adecuado tanto a las necesidades de la sociedad actual como al estado del arte de la ciencia y tecnología dedicada al estudio de las materias que se engloban dentro de las titulaciones de Ingeniería Técnica en Topografía e Ingeniería en Geodesia y Cartografía. La decisión sobre el modelo adoptado se derivará del análisis de toda la información descrita en el anterior apartado y que se refiere a la situación en el ámbito europeo.

Al margen del estudio de la situación actual específica a la titulación que es tratada en el presente documento, existen una serie de análisis previos que pueden ser de gran ayuda para conocer cuál es el punto de partida del proceso de armonización en los estudios de ingeniería y que, por su innegable interés, han de ser tenidos en cuenta para ajustar de forma correcta el diseño del nuevo modelo a la realidad de la situación vigente. Entre otros, destaca el estudio llevado a cabo en 2002 por Cristina Santamaría y titulado "Los programas de ingeniería ante el espacio europeo de educación superior". Este trabajo describe la transformación producida en las diversas titulaciones de ingeniería de cuatro países europeos que ya han adoptado el modelo Bachelor/Master (Ba/Ma). También constituyen una referencia de interés los estudios llevados a cabo por los distintos colegios profesionales o asociaciones de ingeniería.

De la información descrita se deduce la existencia de dos modelos claros que generan un cierto grado de contradicción entre los sistemas europeos existentes en la actualidad. Estos dos modelos son conocidos como modelo continental y modelo nórdico, anglo-americano o anglosajón.

En el MODELO CONTINENTAL se dispone de dos opciones formativas universitarias que funcionan en paralelo:

- Una carrera que habitualmente tiene cinco años de duración basada fundamentalmente en dotar al estudiante de unos conocimientos científico-técnicos sólidos.
- Una carrera que en general tiene tres años de duración basada en dotar al estudiante de unos conocimientos eminentemente prácticos.

La desventaja de este modelo es que supone que en el caso de los estudiantes que desean incorporarse a la carrera de larga duración, el reconocimiento de los estudios previos no es inmediato o el acceso es restringido.

En cuanto al MODELO ANGLOSAJÓN, ofrece dos posibilidades formativas que funcionan en serie, facilitándose de este modo la transición de una a otra opción y permitiendo la ciclicidad de los estudios que promulga la Declaración de Bolonia. Estas opciones son las que siguen:

- Un primer ciclo de tres o cuatro años tras el cual se obtiene un título de Bachelor.
- Un segundo ciclo de uno o dos años mediante el que se consigue un título de Master.

En lo que se refiere al modelo español existente en la actualidad en los estudios de Ingeniería Técnica en Topografía e Ingeniería en Geodesia y Cartografía es evidente su inclusión en el modelo anglosajón, pudiéndose decir que actualmente es, junto a Ingeniería Informática, la única que permite la mencionada ciclicidad dentro de las enseñanzas técnicas en España. Este hecho constituye una notable ventaja dado que es conocido que, tras la Declaración de Bolonia de 1999, la tendencia que se ha iniciado es hacia este tipo de modelo.

Dentro de las distintas escuelas europeas se observa una fuerte heterogeneidad en cuanto a la estructura y modelo de estudios. Dada nuestra propia situación, en que se ha experimentado las ventajas de la ciclicidad, no tenemos ninguna duda respecto al modelo a elegir. Este ha de ser del tipo Ba/Ma, con la única particularidad de que entre las dos posibles opciones, de grado de 3 años (180 ECTS), o de 4 años (240 ECTS), optamos por ésta última que entendemos justificadamente indiscutible. A continuación exponemos las razones que se han barajado para elegir esta opción.

De los datos y el análisis efectuado en el apartado anterior observamos que esas dos opciones corresponden por un lado a países nórdicos o al Reino Unido, las de tres años, y por otro, a países centro-europeos con Alemania como prototipo, las de 4 o más. Existe una diferencia entre estas dos opciones que hay que comparar con la situación española. Las opciones de 3 años son muy especializadas, sobre todo en el Reino Unido, dando lugar a diferentes versiones de la Ingeniería Topográfica (Land surveyor, quantity surveyor, engineering surveyor, etc.). Sin embargo, las titulaciones de 4 años o ligeramente superiores, adaptadas al sistema del EEES, ofrecen titulaciones marcadamente generalistas, propiciado por la existencia de cómo mínimo ese año más de estudio.

Nuestra estructura actual, totalmente cíclica de 3+2, presenta una particularidad en cuanto a las restantes Ingenierías en España y en Europa. El 2º ciclo nace de la necesidad de ampliar la formación del Ingeniero Técnico con vistas a su incorporación a nuevos campos, por ejemplo, dentro de la Administración Pública (tal y como veremos en la encuesta de egresados). Al fusionar las dos titula-

ciones no se va en absoluto en la línea de la especialización sino todo lo contrario, se tiende a la opción de ofrecer una formación de dilatado espectro, quedando aún amplias posibilidades reales para la incorporación de Master que cubran aquellos estudios que necesariamente quedan fuera al pasar de 3+2 a 4, o mediante otras posibles opciones de especialización como hemos visto en el punto anterior. Por ello, si queremos recoger toda la riqueza de contenidos y competencias que se desprenden del sistema 3+2 actual, nos vemos en la necesidad de elegir el modelo centroeuropeo en general, y el de Alemania en particular, como seguimos argumentando en el siguiente párrafo.

Se ha decidido la realización obligatoria de un Proyecto Fin de Carrera para la obtención de la titulación, que coincide con la decisión de Universidades muy importantes del entorno europeo como pueden ser la TUM de Munich (Ingeniero en Geodesia y Geoinformación) o la ETH de Zurich (Ingeniero en Geomática), ya adaptadas al EEES en Titulaciones semejantes a las nuestras desde los cursos 2002/03 y 2003/04 respectivamente. Además de estas Universidades poseen esa misma estructura las de Haanover, Bonn, Dresden, Frankfurt, Darmstad, y Karlsruhe.

**En resumen, las opciones son: Modelo Ba/Ma, con grado de 4 años (240 créditos ECTS) y Proyecto Fin de Carrera obligatorio que dará opción a un Master especializado o académico.**

En cuanto a la troncalidad asignada para este modelo se fijará en un 70%, por lo que quedará un 30% de créditos no obligatorios de modo que cada Universidad podrá aplicar según sus posibilidades, intensificando o completando aquellos aspectos que puedan tener interés para la comunidad en que se desenvuelve la Titulación o los campos de actividad más adecuados.

En lo que respecta a la distribución de las materias dentro de cada una de las titulaciones, Bachelor y Master, se establece una importante correlación entre Europa y España. Los porcentajes destinados a ciencias básicas, materias comunes a las ingenierías, materias específicas de la titulación y materias transversales son muy similares como se demuestra en la gráfica que ofrecemos a continuación. Las materias específicas de la titulación tienen algo más de relevancia en las titulaciones que se imparten en España, siendo las ciencias básicas ligeramente más importantes en Europa. Las materias transversales suponen un 1,58% del total en las universidades españolas mientras que las europeas contemplan un 4,69% de los estudios para este tipo de contenidos. Por lo que se refiere a las materias comunes a las ingenierías las diferencias son insignificantes.

A pesar del alto grado de correspondencia de los porcentajes asignados en la distribución de materias, el modelo propuesto tiende a converger todavía más con los países del EEES, ajustando progresivamente las proporciones a los criterios europeos.

Tipo de Materia	España	Europa	Diferencia
Ciencias básicas	13,53	19,47	-5,94
Materias comunes a las ingenierías	10,26	9,54	0,72
Materias específicas de la titulación	74,64	66,31	8,34
Materias transversales	1,58	4,69	-3,11

Tabla 9. Distribución del plan de estudios por materias. España-Europa

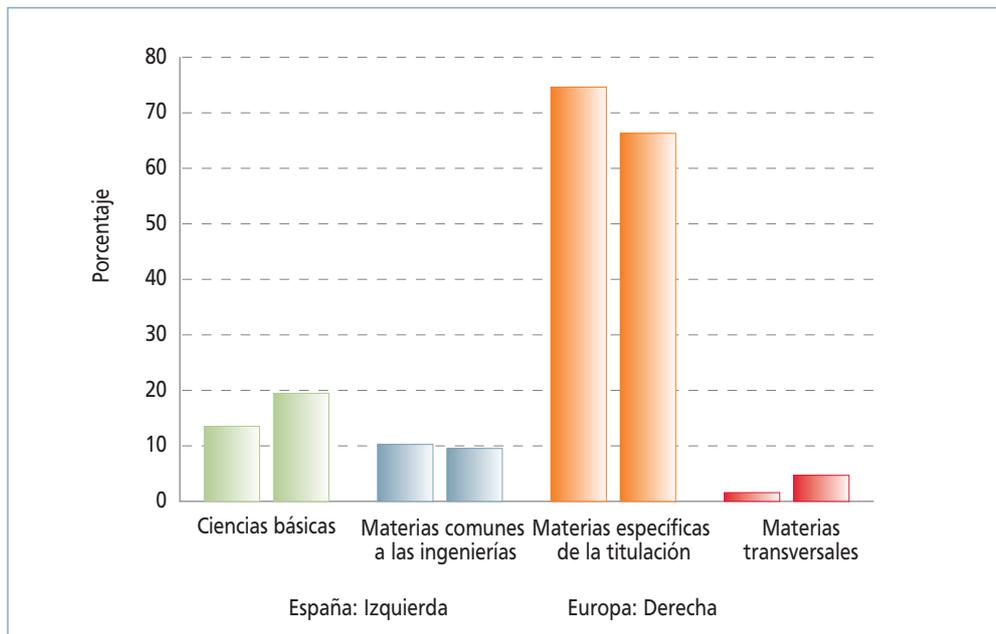


Figura 24. Distribución del plan de estudios por materias. España-Europa

De esta forma, tras el análisis y estudio en profundidad de los planes de estudio de las Universidades relacionadas en la Tabla 1 del apartado 1.1 y algunas otras norteamericanas y canadienses, y constatar la amplia variedad de estructura académica, duración, implantación de créditos ECTS, etc..., que impera; se tomó como modelo la Universidad Técnica de Munich (Anexo 1, página 2) y de referencia la Universidad griega de Tesalónica, ambas integradas en el Espacio Europeo de Educación Superior, así como la ETH de Zurich como Universidad de país europeo no integrado en la Unión. En todas ellas los estudios se estructuran en cuatro o más cursos académicos con formación fundamentalmente generalista.

3.

NÚMERO DE  
PLAZAS OFERTADAS



### 3. Número de plazas ofertadas

Número de plazas ofertadas en cada Universidad para los títulos de Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Demanda en primera y segunda preferencia

La finalidad fundamental del presente apartado es conocer la actitud de la sociedad española hacia los estudios que nos ocupan y describir el grado de ajuste existente entre la demanda y la oferta de las distintas Escuelas que imparten las titulaciones de Ingeniería Técnica en Topografía e Ingeniería en Geodesia y Cartografía. En las tablas incluidas a continuación se observan los datos de oferta y demanda de plazas y de matriculación de las distintas escuelas existentes en España en el periodo 2001-2004, en ambas titulaciones.

### 3.1. TITULACIÓN: INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA



Figura 25. Distribución de Escuelas en España que imparten la titulación de Ingeniería Técnica en Topografía

La primera Escuela con estudios de Ingeniería Técnica en Topografía en España fue Madrid en el año 1954<sup>1</sup>. Más de veinte años después, en 1979, se empezó a impartir la titulación en Las Palmas de Gran Canaria, a la que le siguieron Mérida en 1981, Barcelona en 1988 y Valencia en 1989. A partir de los años 90 fue apareciendo la titulación en el resto de Escuelas de España, siendo las de más reciente creación las de Santiago de Compostela y León en este mismo curso 2003-04. Por este motivo, en estas dos últimas Escuelas tan solo se aportan datos de este último curso.

<sup>1</sup> Decreto 24/9/1954 (BOE 27/10/1954) del Ministerio de Educación Nacional.

TITULACIÓN: INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA												
Universidad	Politécnica de Cataluña	Extremadura	Jaén	Politécnica de Madrid	Oviedo	País Vasco	Las Palmas de Gran Canaria	Salamanca	León	Santiago de Compostela	Politécnica de Valencia	Total
Escuela	EPS de Edificación de Barcelona	Centro Universitario de Mérida	Escuela Politécnica Superior	EU de Ing. Técnica Topográfica	EU de Ings. Técnicas de Mieres	EU de Ing. Técnica Industrial y Topográfica	Escuela Universitaria Politécnica	Escuela Politécnica Superior de Ávila	ES y Técnica de Minas de León	Escuela Politécnica Superior de Lugo	ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica	
CURSO 01/02												
Plazas Ofertadas	65	200	180	225	100	70	100	Sin límite			150	1.090
Preinscripciones	407	126	294	190	414	317	407	297			122	
Primera opción demandada	60	19	121	60	93	60	25	62	No se imparte	No se imparte	78	578
Segunda opción demandada	90	13	173	42	61	58	52	19			13	521
1ª y 2ª opción demandada	150	32	294	102	154	118	77	81			91	1.099
Plazas Matriculadas	81	16	104	128	113	51	13	29			185	720
CURSO 02/03												
Plazas Ofertadas	65	100	180	225	100	70	100	Sin límite			150	990
Preinscripciones	320	132	364	161	352	309	371	184			149	
1ª Opción	45	12	62	31	88	68	42	40	No se imparte	No se imparte	63	451
Segunda opción demandada	87	26	302	41	56	48	44	21			12	637
1ª y 2ª opción demandada	132	38	364	72	144	116	86	61			75	1.088
Plazas Matriculadas	80	7	65	111	120	56	26	26			146	637
CURSO 03/04												
Plazas Ofertadas	65	100	180	225	110	70	100	Sin límite	75	50	150	1.125
Preinscripciones	358	29	302	184	333	352	271	165	43	284	169	
Primera opción demandada	57	16	59	48	97	62	24	32	42	107	97	641
Segunda opción demandada	102	5	243	41	37	48	33	15	1	66	23	614
1ª y 2ª opción demandada	159	21	302	89	134	110	57	47	43	173	120	1.255
Plazas Matriculadas	83	26	62	126	104	57	16	17	43	63	167	764

Tabla 10. Información de plazas en España para la titulación de Ingeniería Técnica en Topografía

### 3.1.1. Plazas Ofertadas

De las 11 Escuelas españolas en donde se imparte actualmente la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía las plazas ofertadas varían entre 225 (E.U. Ingeniería Técnica Topográfica de Madrid) y 50 (Escuela Politécnica Superior de Lugo, Universidad de Santiago de Compostela), todas ellas con plazas limitadas; exceptuando la Escuela Politécnica Superior de Ávila (Universidad de Salamanca) que no establece un máximo.

En general, el número de plazas ofertadas se ajusta a la demanda existente en cada una de las universidades. Del mismo modo, dicha oferta se mantiene constante en los tres cursos, destacando en el último (2003-04) un aumento de 100 a 110 plazas en la Escuela Universitaria de Ingenierías Técnicas de Mieres (Universidad de Oviedo). A su vez, sobresale la nueva oferta de 75 plazas en la Universidad de León y 50 en la de Santiago de Compostela, teniendo esta última el número más bajo de plazas ofertadas, contrastando además con su gran demanda, sobre todo en primera opción (107 primera opción demandada).

La oferta de plazas para la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía en el conjunto de los centros españoles oscila entre las 990 y 1.125 en los tres últimos cursos académicos; excepto en el caso de Ávila, que como ya se ha comentado no tiene límite establecido.

### 3.1.2. Plazas Demandadas en 1ª y 2ª opción

En cuanto al número de plazas demandadas en 1ª y 2ª opción para la titulación de Ingeniero Técnico en Topografía, éste se mantiene relativamente constante a lo largo del tiempo.

En este último curso 2003-04 se produce un considerable aumento de la demanda respecto al curso anterior, sobre todo debido a la aparición de dos nuevas Escuelas que imparten la titulación de Ingeniería Técnica en Topografía, como es León y Santiago de Compostela.

La demanda de plazas en 1ª y 2ª opción para el conjunto de los centros españoles oscila entre las 1.100 y 1.300 plazas. Por lo tanto, actualmente existe una oferta lo suficientemente adecuada a la demanda existente.

### 3.1.3. Plazas Matriculadas

Se ha observado una invariabilidad en el número de matriculaciones en casi todos los centros españoles. El intervalo oscila entre los 185 matriculados en la Escuela de Valencia (en el curso 2001-02) a los 7 alumnos matriculados en la Escuela de Mérida (en el curso 2002-03), siendo ésta la Escuela con el menor número de matriculados aunque en este último curso se ha recuperado llegando a 26 nuevos alumnos.

La matrícula para el conjunto de centros españoles oscila entre 637 en el curso 2001-02 y 764 en este curso 2003-04.

### 3.1.4. Análisis de resultados

En cuanto al análisis del total de los datos de todas las Escuelas que imparten la titulación de Ingeniería Técnica en Topografía se puede concluir que la oferta actualmente vigente satisface la demanda de 1ª y 2ª opción; aumentando en este último curso 2003-04 sobre todo debido a la aparición de la titulación en León y Santiago de Compostela. Señalar que en el curso 2002-03 hubo un ligero descenso de oferta y demanda respecto al curso anterior, recuperándose notablemente en el actual curso 2003-04; al igual ocurre con la matriculación final que ha pasado de 720 alumnos matriculados en el curso 2001-02, a 637 en el curso 2002-03, y en este último año ha sufrido un considerable aumento a 764 alumnos matriculados en la actualidad.

Finalmente destaca la gran variedad de datos y su evolución entre las distintas Escuelas, donde no hay que olvidar que cada una de ellas presenta sus propios matices y peculiaridades.

En este último curso se prevé un aumento tanto de la oferta como de la demanda, motivado fundamentalmente por un incremento en el conocimiento de esta titulación que hasta ahora era una gran desconocida. Actualmente se puede apreciar un gran aumento de la demanda de Ingenieros Técnicos en Topografía sobre todo en obra civil y edificación, en detrimento de otros titulados que hasta estos momentos estaban realizando dicho trabajo.

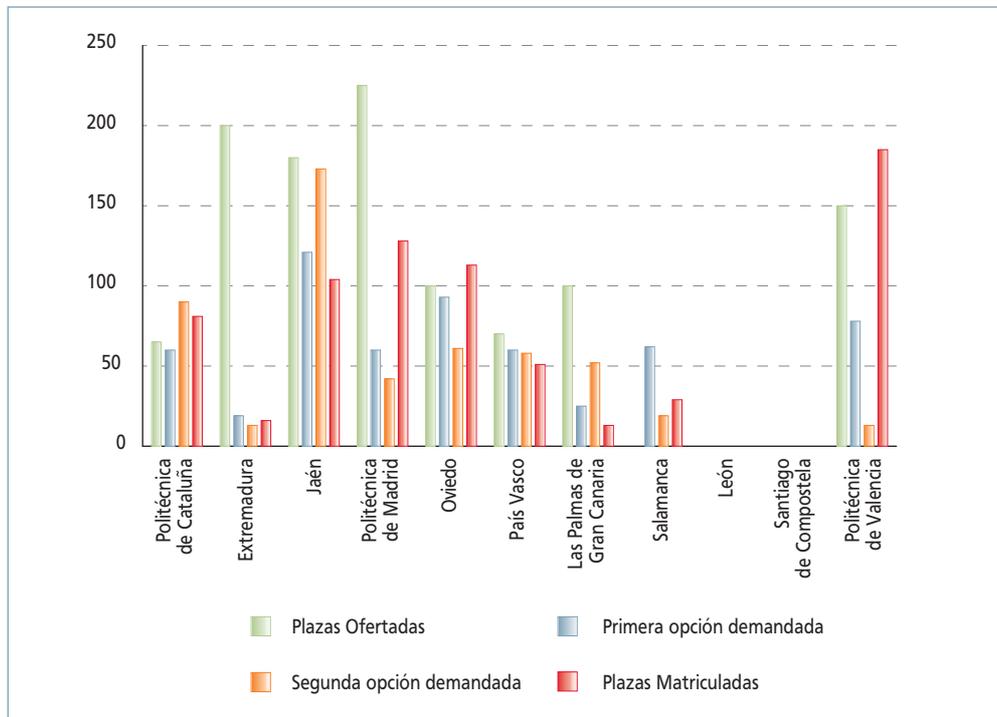


Figura 26. Distribución de plazas. Curso 01/02 (ITT)

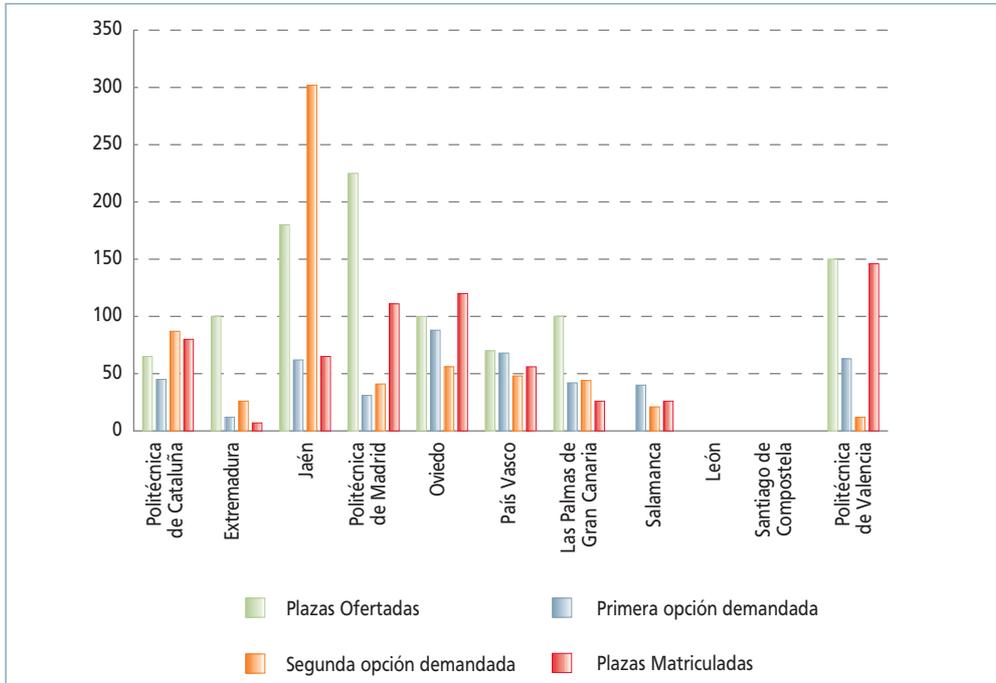


Figura 27. Distribución de plazas. Curso 02/03 (ITT)

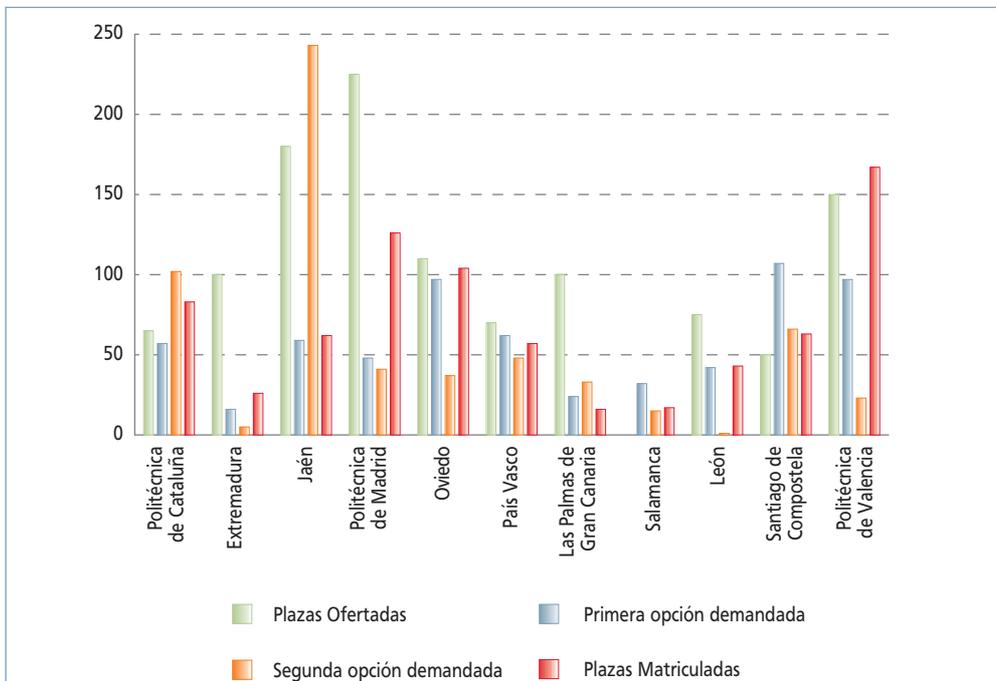


Figura 28. Distribución de plazas. Curso 03/04 (ITT)

### 3.2. TITULACIÓN: INGENIERO EN GEODESIA Y CARTOGRAFÍA



Figura 29. Distribución de Escuelas en España que imparten la titulación de Ingeniero en Geodesia y Cartografía

El primer Plan de Estudios de Ingeniería en Geodesia y Cartografía en su configuración actual dentro del sistema universitario español data de marzo de 1994<sup>2</sup> mediante resolución de la Universidad Politécnica de Valencia, donde empezó a impartirse la titulación en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica. Desde ese momento, se fue ampliando progresivamente a las diferentes escuelas que en la actualidad ofrecen estos estudios, hasta un total de seis centros.

<sup>2</sup> Resolución 21/3/1994 (BOE 13/4/1994, N° 88) de la Universidad Politécnica de Valencia.

TITULACIÓN: INGENIERÍA EN GEODESIA Y CARTOGRAFÍA							
Universidad	Alcalá	Extremadura	Jaén	Salamanca	Politécnica de Madrid	Politécnica de Valencia	Total
Escuela	Escuela Politécnica	Escuela Politécnica	Escuela Politécnica Superior	Escuela Politécnica Superior de Ávila	Escuela Politécnica de Enseñanza Superior	E.T.S.I. Geodésica, Cartográfica y Topográfica	
CURSO 01/02							
Plazas Ofertadas	30	65	75	50	25	75	320
Plazas Demandadas	43	18	12	26	60	70	
Primera opción demandada	43	16	11	26	52	70	218
Segunda opción demandada	0	0	1	0	8	0	9
1ª y 2ª opción demandada	43	16	12	26	60	70	227
Plazas Matriculadas	29	5	8	20	26	70	158
CURSO 02/03							
Plazas Ofertadas	30	65	75	50	25	75	320
Plazas Demandadas	45	11	13	16	58	53	
Primera opción demandada	45	9	11	16	55	53	189
Segunda opción demandada	0	0	0	0	3	0	3
1ª y 2ª opción demandada	45	9	11	16	58	53	192
Plazas Matriculadas	29	6	9	11	39	53	147
CURSO 03/04							
Plazas Ofertadas	30	65	75	50	25	75	320
Plazas Demandadas	37	8	18	32	18	43	
Primera opción demandada	37	6	16	32	15	43	149
Segunda opción demandada	0	2	2	0	3	0	7
1ª y 2ª opción demandada	37	8	18	32	18	43	156
Plazas Matriculadas	20	5	9	29	12	43	118

Tabla 11. Información de plazas en España para la titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía

### 3.2.1. Plazas Ofertadas

En el caso de la titulación de Ingeniero en Geodesia y Cartografía se da una situación muy similar a la expuesta para la titulación técnica. Así el número de plazas ofertadas se mantiene constante para cada una de las 6 escuelas; pasando de 75 en Valencia a tan sólo 25 en Madrid.

### 3.2.2. Plazas Demandadas en 1ª y 2ª opción

El primer dato que llama poderosamente la atención en la tabla anterior es que la demanda como segunda opción es prácticamente inexistente. Ello se debe a que se trata de estudios de segundo ciclo y que los estudiantes que demandan su ingreso han de provenir necesariamente del primer grado, este hecho hace difícil que se den casos de un estudiante que, acabado el primer ciclo, solicite como primera opción su ingreso en otro segundo ciclo que no sea el correspondiente a sus estudios.

### 3.2.3. Plazas Matriculadas

Como dato singular destaca que las demandas son en todos los casos inferiores al número de matriculados, siendo la oferta superior. Es fundamental destacar que desde la implantación de esta nueva titulación en el año 1994 en Valencia la demanda supera ampliamente la oferta. Actualmente en la E.P.S. de Madrid la demanda es mayor que la oferta, debido sobre todo a las pocas plazas ofertadas.

### 3.2.4. Análisis de resultados

En este examen de resultados hay que considerar el factor histórico: esta titulación es de muy reciente creación en España y viene a completar como segundo ciclo un primer grado de titulados en Ingeniería Técnica en Topografía.

En el momento de la aparición de dicha titulación, 1994, existía una cantera de Ingenieros Técnicos en Topografía en España con el deseo de titularse en la correspondiente carrera superior, por ello cuando se implantó se produjo una repentina fuerte demanda. Con el paso de los años, estos primeros titulados ya han cursado su ciclo superior, por tanto es lógico que la demanda sufra un descenso llegando poco a poco a su estabilización en el que la demanda de la titulación superior corresponde a aquellos titulados en Ingeniería Técnica en Topografía que quieren seguir formándose en esta área de conocimiento. No debemos tampoco olvidar que a esta titulación de segundo ciclo también pueden acceder aquellos alumnos de Geografía que hayan superado al menos dos cursos, y mediante el correspondiente periodo pasarela que establece cada una de las universidades de destino.

En cuanto al análisis del total de los datos de todas las Escuelas que imparten la titulación de Ingeniería en Geodesia y Cartografía se puede extrapolar que la oferta actualmente vigente satisface la demanda de los alumnos.

Las seis Escuelas que imparten la titulación presentan un esquema bastante similar, a excepción de la E.P.S. de Madrid, en el que la demanda de plazas supera a la oferta, pero como ya dijimos debido a que también es la que menos plazas oferta.

Es importante destacar, que como veremos en el apartado siguiente, existe una óptima inserción laboral de los nuevos titulados en la sociedad que empiezan ya a ocupar cargos de gestión y dirección, tal como ocurre con este mismo título en Europa, donde ya lleva implantada muchos más años.

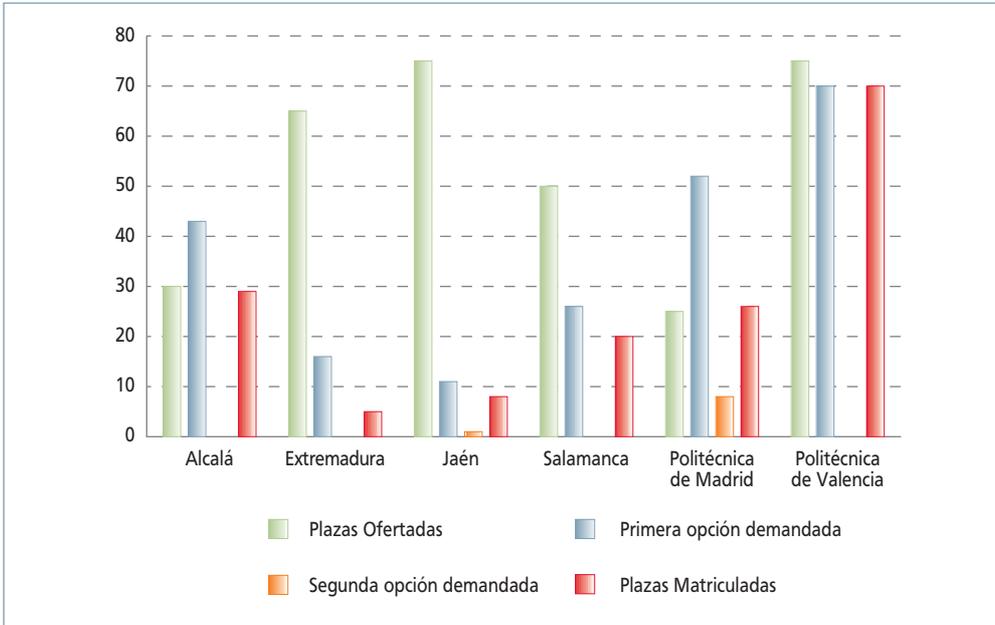


Figura 30. Distribución de plazas. Curso 01/02 (IGC)

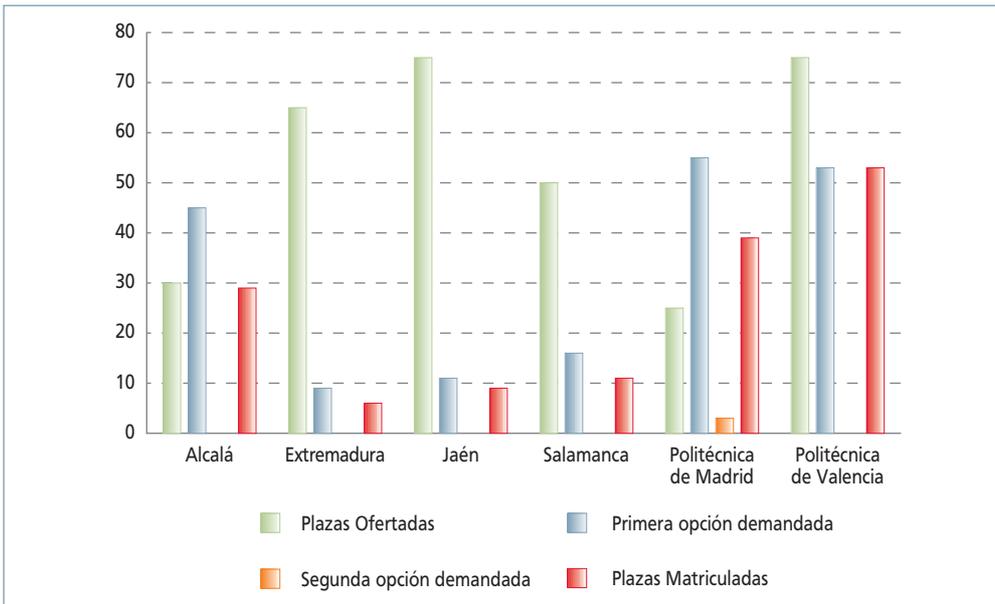


Figura 31. Distribución de plazas. Curso 02/03 (IGC)

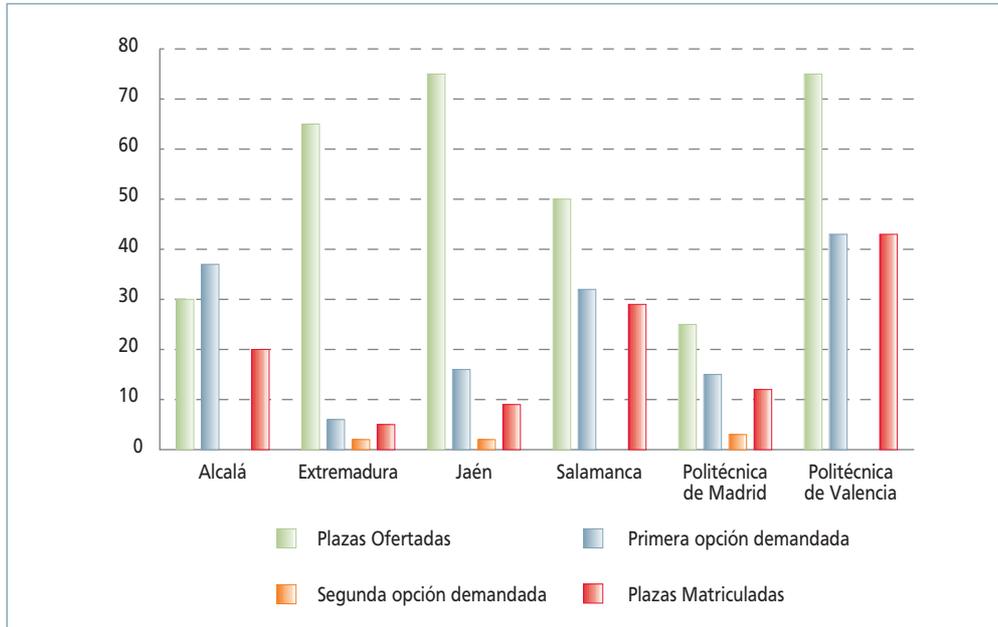


Figura 32. Distribución de plazas. Curso 03/04 (IGC)



# 4.

## ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS



## 4. Estudios de inserción laboral de los titulados

### Estudios de inserción laboral de los titulados. Análisis del contexto laboral

El estudio de inserción laboral de los egresados se ha efectuado mediante una encuesta realizada específicamente para este fin. El sondeo debía ser cumplimentada por los egresados de los últimos cinco años de Ingenieros Técnicos en Topografía y de Ingenieros en Geodesia y Cartografía, pero debido a problemas relacionados con la ley de protección de datos (Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre) la encuesta ha sido 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 girar las encuestas.

El porcentaje de respuesta obtenido es bastante alto ya que 552 egresados han cumplimentado el cuestionario, de los cuales 442 son Ingenieros Técnicos en Topografía y 100 Ingenieros en Geodesia y Cartografía.

A continuación se muestra la distribución de dichos encuestados por provincias, tanto a nivel general como diferenciando entre ambas titulaciones.

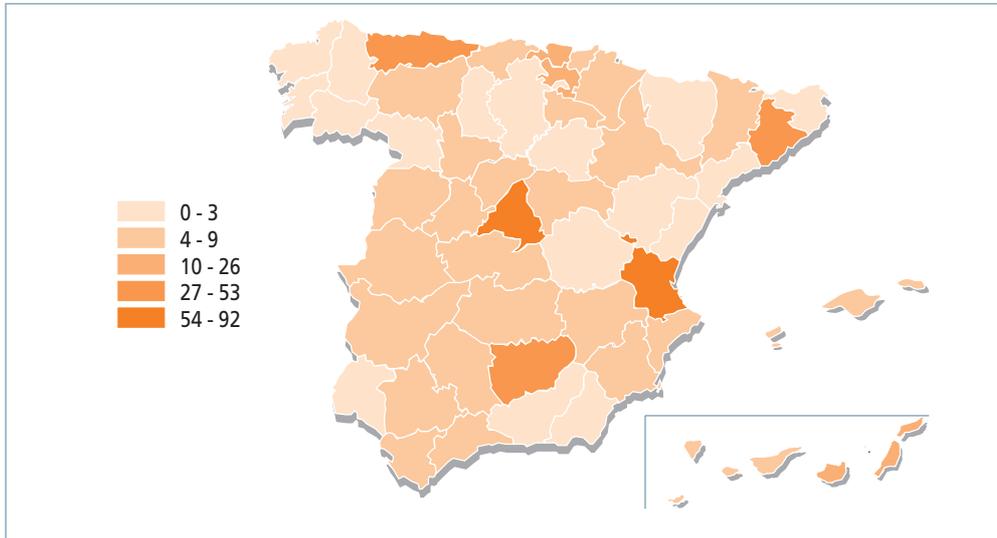


Figura 33. Distribución del total de encuestados

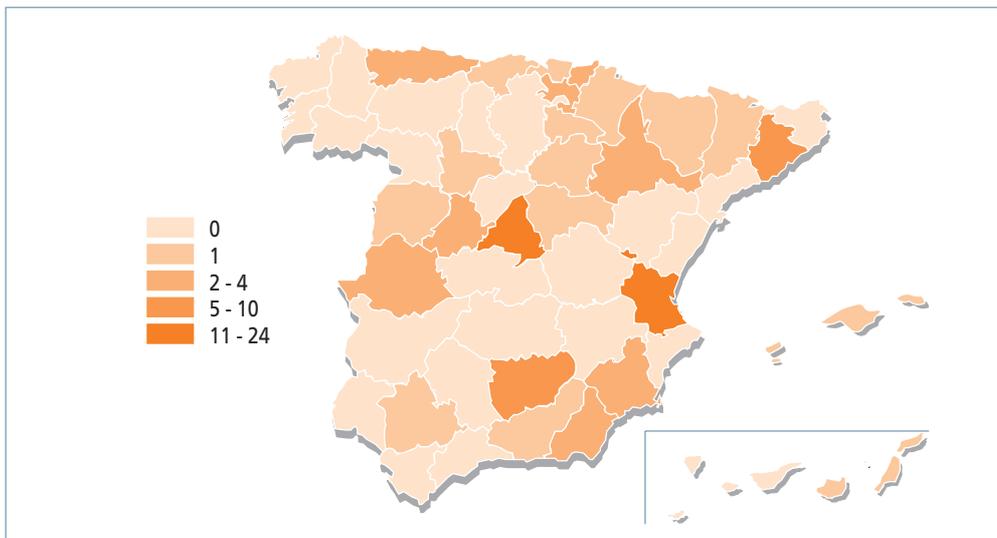


Figura 34. Distribución de los encuestados. IGC

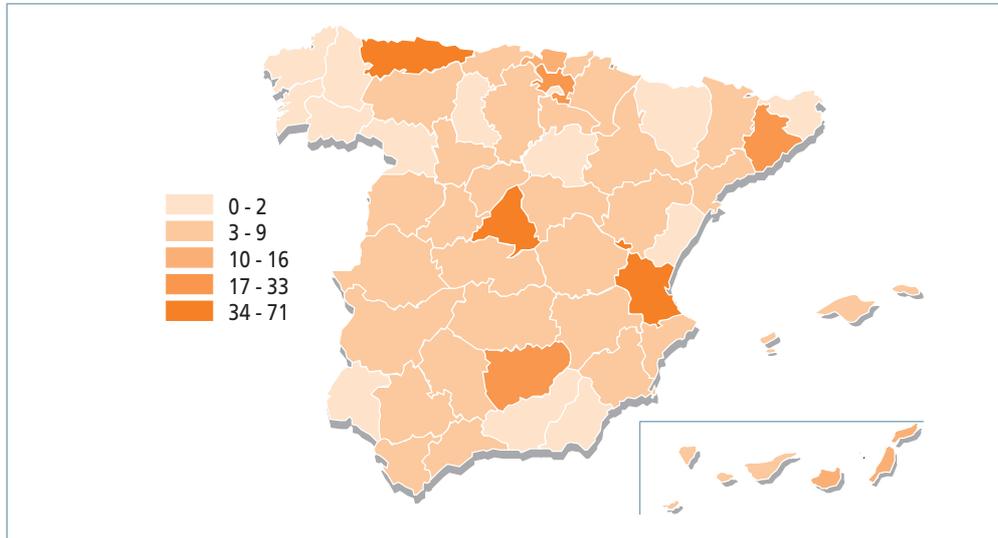


Figura 34 (bis). Distribución de los encuestados. ITT

#### 4.1. EDAD

La gran mayoría de los titulados se sitúan en la franja de edades comprendida entre los 24 y los 31 años. Este dato hace pensar que existe una acumulación de promociones con edades avanzadas que termina sus estudios. Esto es debido fundamentalmente a dos factores:

- Por un lado 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.
- Por otra parte, se puede apreciar en las gráficas que los titulados de Ingeniería en Geodesia y Cartografía que el pico máximo de encuestados corresponde con lo 29 años, justo 2 años más que los Ingenieros Técnicos en Topografía, y que coincide con la duración del segundo ciclo. Muchos de los Ingenieros Técnicos en Topografía completan su titulación con los estudios superiores en Geodesia y Cartografía.

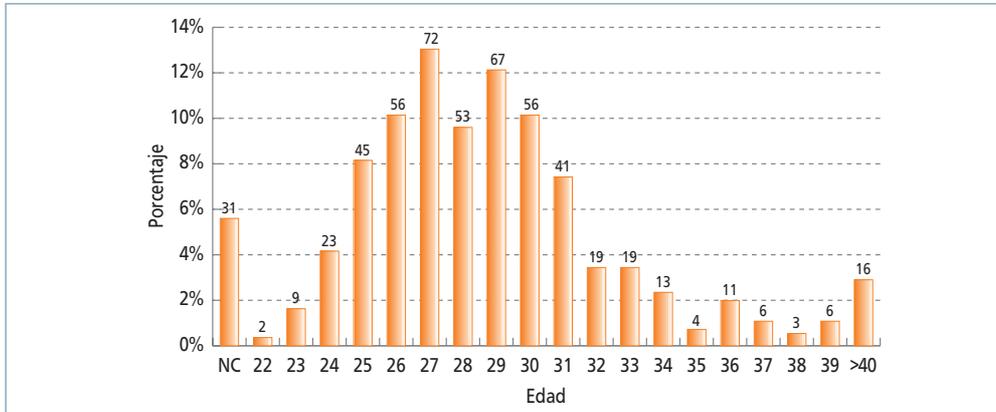


Figura 35. Distribución por edades

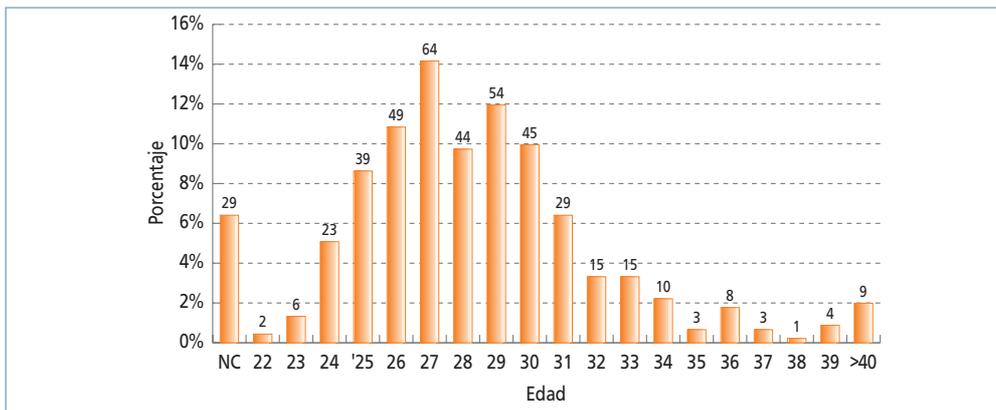


Figura 36. Distribución por edades (ITT)

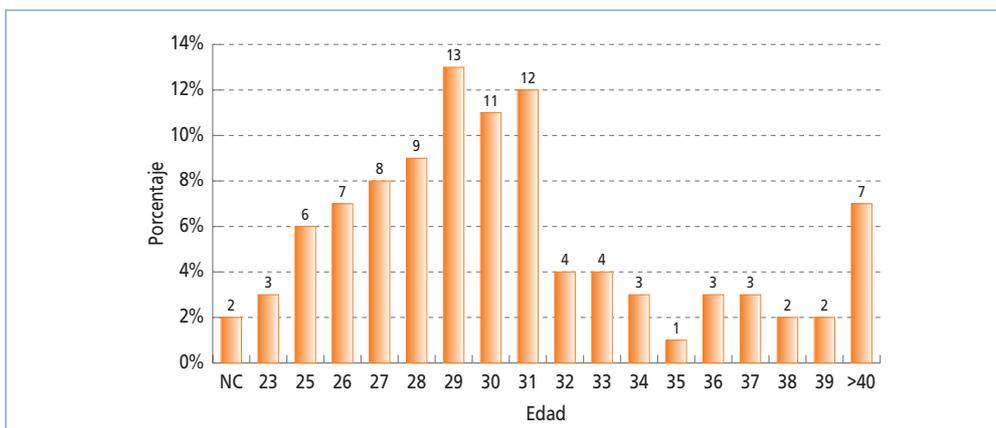


Figura 37. Distribución por edades (IGC)

#### 4.2. GÉNERO

En cuanto a la distribución por géneros se puede observar que los titulados son fundamentalmente hombres, 74%, frente a un 26% de mujeres tituladas. No obstante el porcentaje de mujeres aumenta ligeramente en Ingeniería en Geodesia y Cartografía.

En las siguientes gráficas se muestra la distribución por sexos en el conjunto de ambas titulaciones e individualmente cada una de ellas.

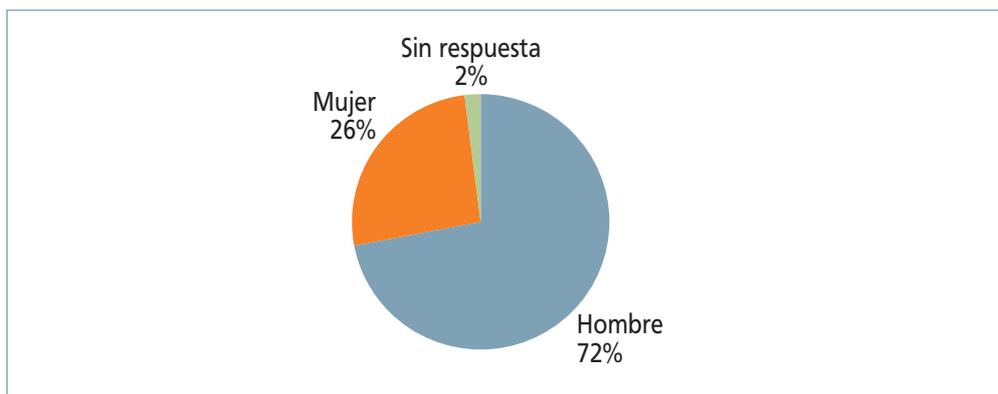


Figura 38. Distribución por género

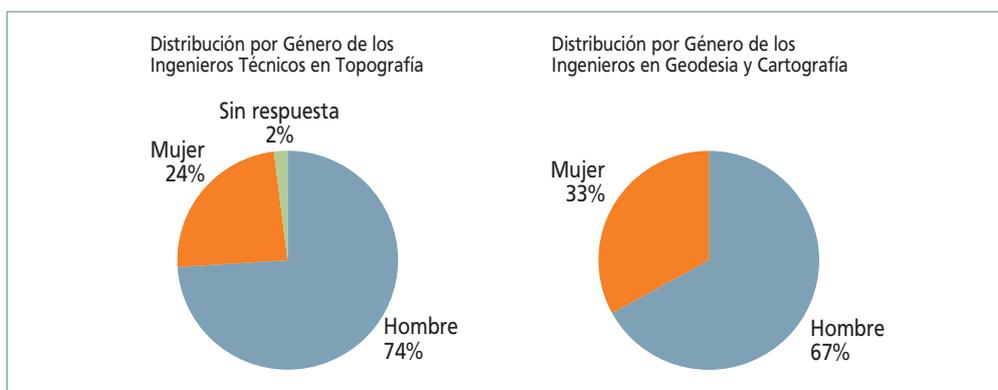


Figura 39. Distribución por género. Izquierda: ITT; Derecha: IGC

### 4.3. UNIVERSIDAD

A continuación se muestran las gráficas del número de titulados en cada universidad y el porcentaje que representa respecto al total. Es evidente que las Universidades de Santiago de Compostela y de León no tienen ningún titulado debido a que son de reciente creación.

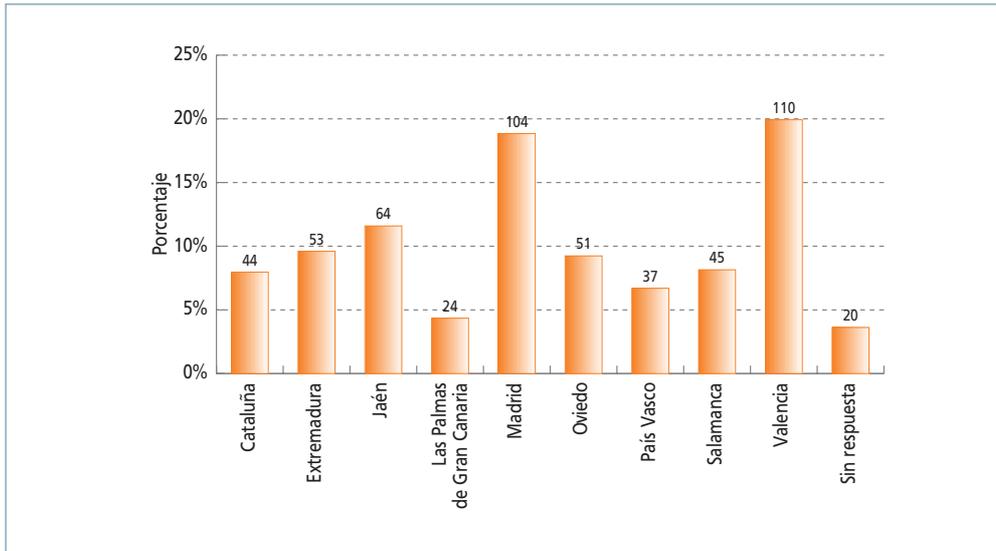


Figura 40. Titulados Ingenieros Técnicos en Topografía por Universidad

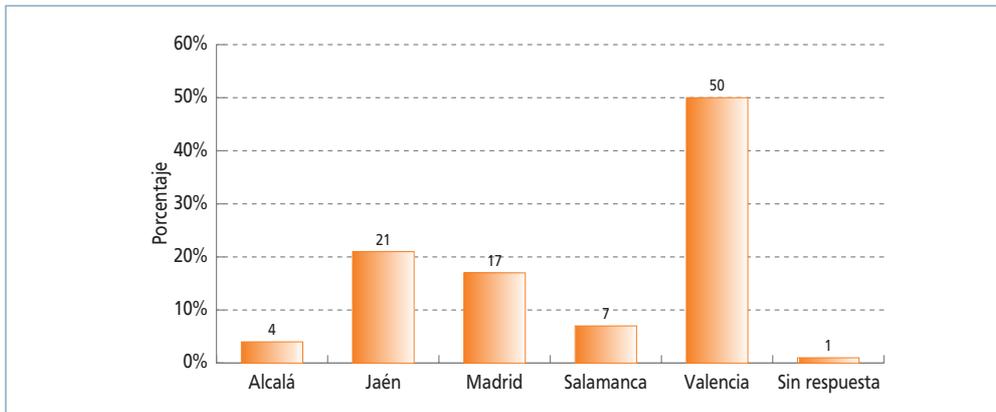


Figura 41. Titulados Ingenieros en Geodesia y Cartografía por Universidad

#### 4.4. SITUACIÓN LABORAL

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.

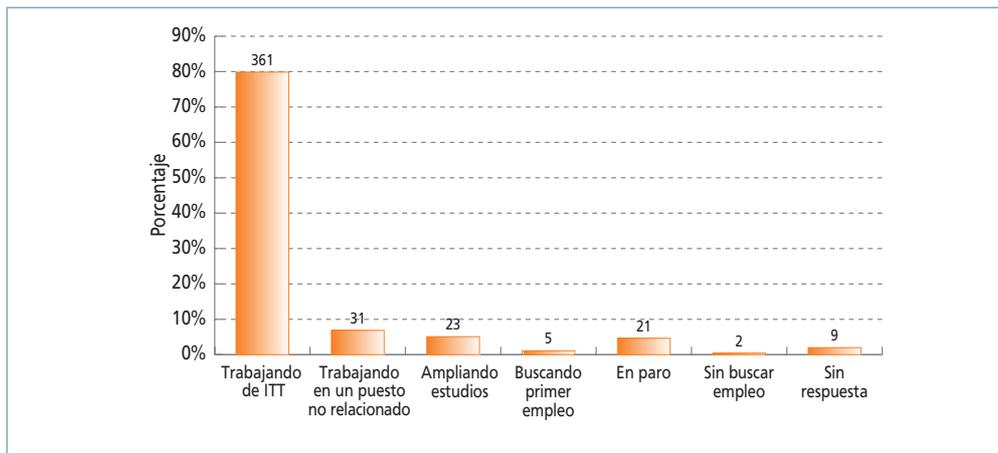


Figura 42. Situación laboral: Ingenieros Técnicos en Topografía

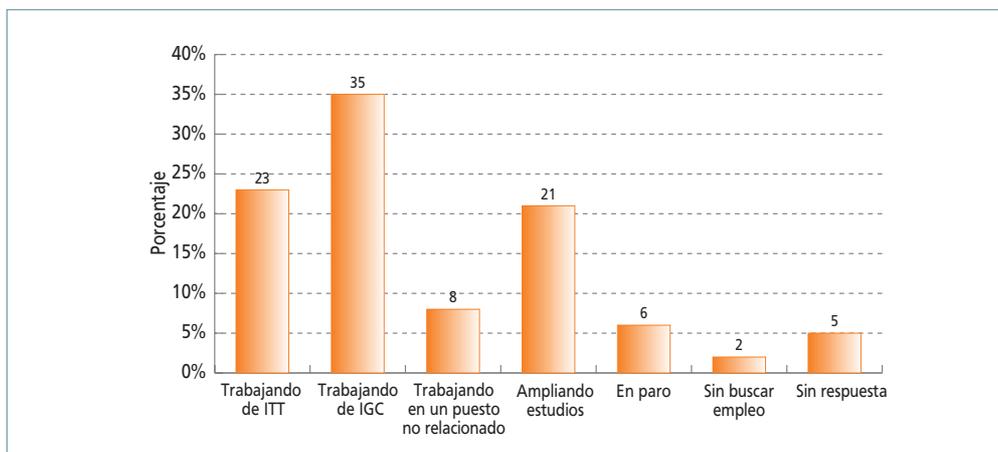


Figura 43. Situación laboral: Ingenieros en Geodesia y Cartografía

Situación Laboral	Número	% respecto a los que contestan	% respecto al total de encuestado
Trabajando de ITT	384	71,4	69,6
Trabajando de IGC	35	6,5	6,3
Puesto no Relacionado	39	7,2	7,1
Ampliando Estudios	44	8,2	8,0
Trabajando o ampliando estudios	502	93,3	90,9
Buscando Primer Empleo	5	0,9	0,9
En Paro	27	5,0	4,9
Sin Buscar Empleo	4	0,7	0,7
Total Contestan	538	100,0	97,5
Sin respuesta	14	—	2,5
Total Encuestados	552	—	100,0

Tabla 12. Situación laboral del total de titulados

Situación Laboral Ingenieros Técnicos en Topografía	Número	% respecto a los que contestan	% respecto al total de encuestado
Trabajando de ITT	361	81,5	79,9
Puesto no Relacionado	31	7,0	6,9
Ampliando Estudios	23	5,2	5,1
Trabajando o ampliando estudios	415	93,7	91,8
Buscando Primer Empleo	5	1,1	1,1
En Paro	21	4,7	4,6
Sin Buscar Empleo	2	0,5	0,4
Total Contestan	443	100,0	98,0
Sin respuesta	9	—	2,0
Total Encuestados	452	—	100,0

Tabla 13. Situación laboral de los titulados (ITT)

Situación Laboral Ingenieros en Geodesia y Cartografía	Número	% respecto a los que contestan	% respecto al total de encuestado
Trabajando de ITT	23	24,2	23,0
Trabajando de IGC	35	36,8	35,0
Puesto no Relacionado	8	8,4	8,0
Ampliando Estudios	21	22,1	21,0
Trabajando o ampliando estudios	87	91,6	87,0
En Paro	6	6,3	6,0
Sin Buscar Empleo	2	2,1	2,0
Total Contestan	95	100,0	95,0
Sin respuesta	5	—	5,0
Total Encuestados	100	—	100,0

Tabla 14. Situación laboral de los titulados (IGC)

#### 4.5. TIPO DE CONTRATO

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, substitutiones 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.

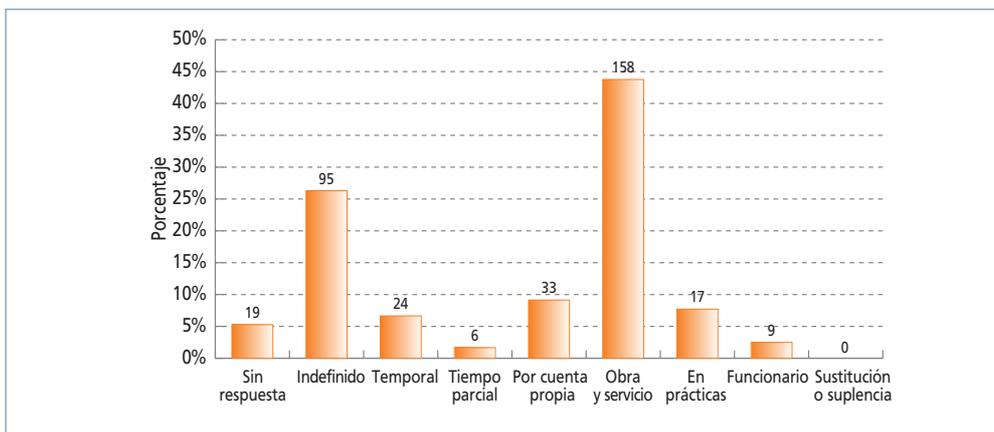


Figura 44. Tipos de contrato: Ingenieros Técnicos en Topografía

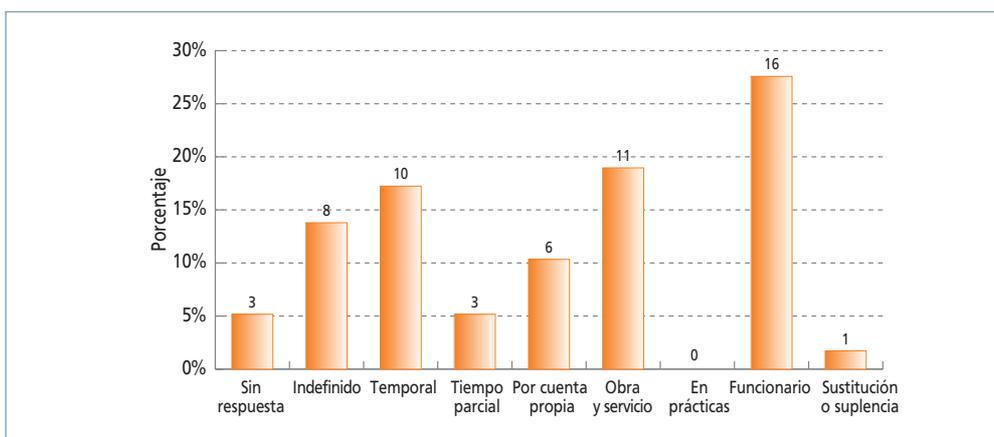


Figura 45. Tipos de contrato: Ingenieros en Geodesia y Cartografía

Como se puede apreciar en la gráfica siguiente la mayoría de organizaciones (75%) que actúan de empleadoras de los Ingenieros Técnicos en Topografía son empresas privadas, tan solo un 10% de titulados estarían trabajando para algún tipo de administración y un 9% trabajarían como autónomos.

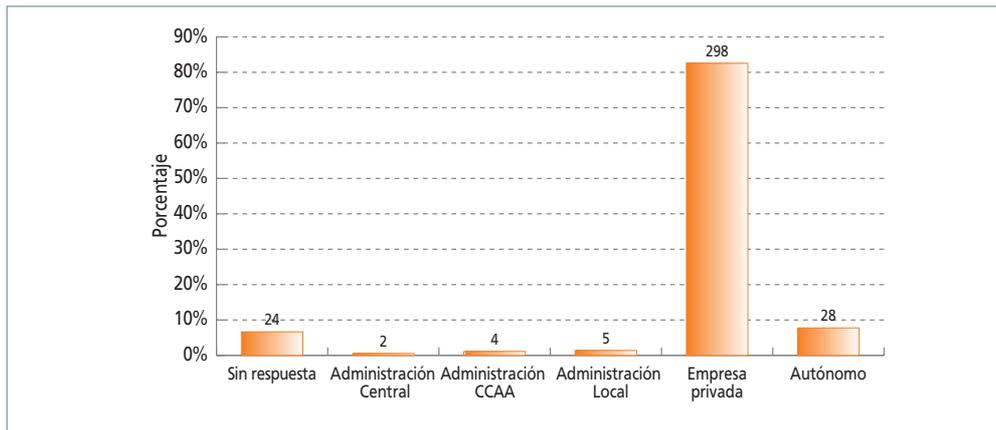


Figura 46. Tipo de organización contratante: Ingenieros Técnicos en Topografía

Esta situación es diferente para los Ingenieros en Geodesia y Cartografía. En este caso encontramos que un 50% de los titulados estarían trabajando para la administración pública, ya sea local, central o autonómica frente al 30% que trabajarían en empresas privadas.

En cierta forma esto podría explicarse por el hecho de que la elaboración de cartografía, gestión catastral, docencia, etc., funciones que prioritariamente realizan estos titulados, están en manos de la administración.

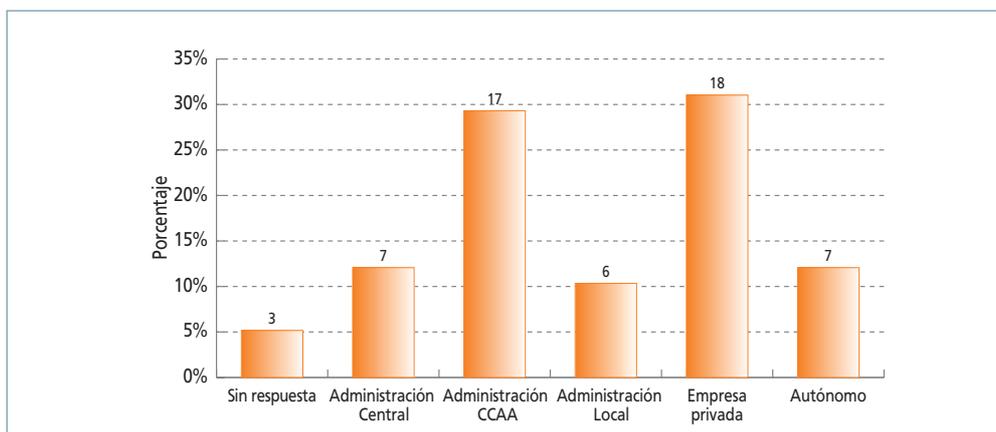


Figura 47. Tipo de organización contratante: Ingenieros en Geodesia y Cartografía

#### 4.6. OTROS

En cuanto a las FUNCIONES DESEMPEÑADAS por ambos titulados vemos que en el caso de Ingeniería Técnica en Topografía un alto porcentaje se encuentra desarrollando algún tipo de actividad de gestión y dirección, ya sea de proyectos, obras, etc. Los Ingenieros en Geodesia y Cartografía ocupan mayoritariamente puestos de gestión y coordinación, aunque el porcentaje más alto se dedica a la docencia. Este dato quizá este falseado por la muestra obtenida, y al hecho de que al diferenciar la gestión (obras, proyectos, etc...) el número de docentes destaque más.

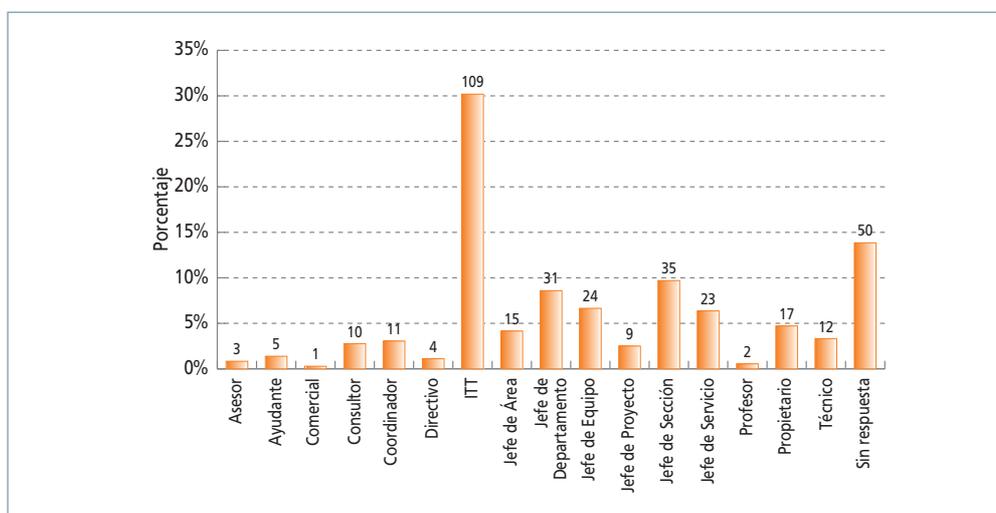


Figura 48. Función desempeñada por los Ingenieros Técnicos en Topografía

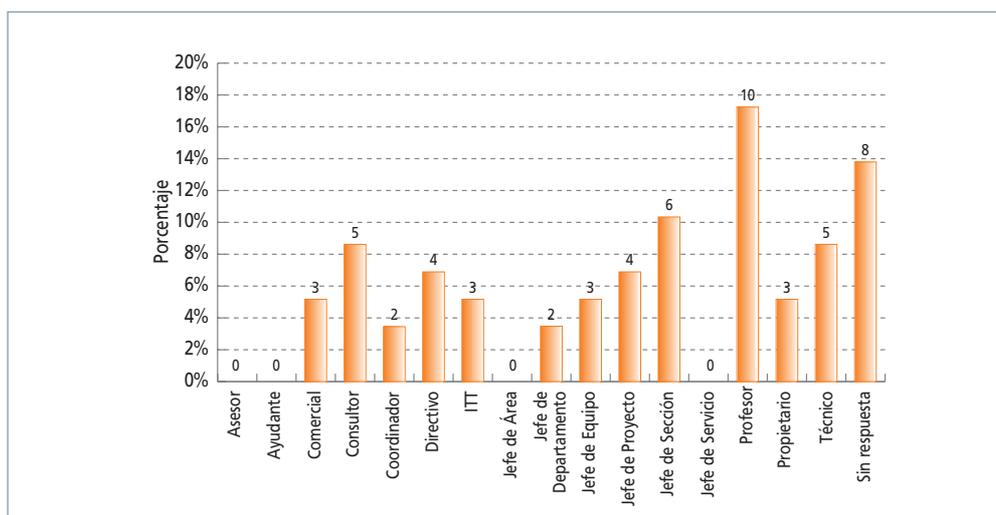


Figura 49. Función desempeñada por los Ingenieros en Geodesia y Cartografía

Al analizar la EXPERIENCIA LABORAL de los titulados se puede ver que la inserción al mercado de trabajo se realiza nada más concluir los estudios o cuando éstos se están finalizando debido a que casi en el 100% de los casos la experiencia es superior al año.

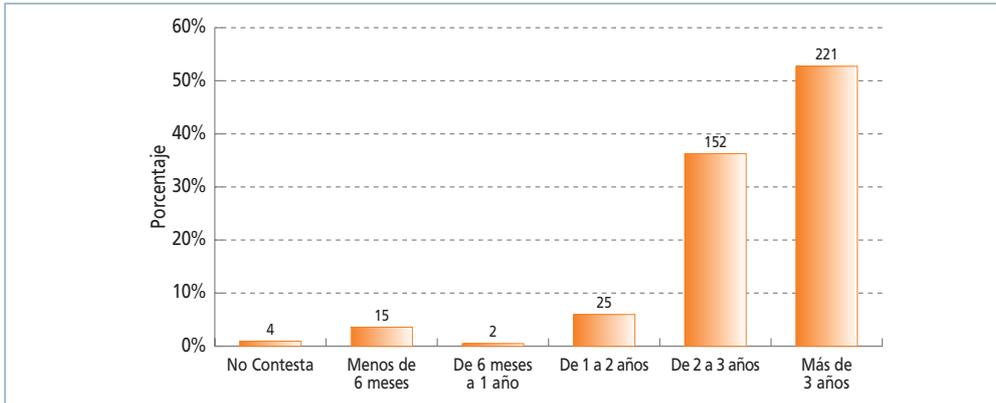


Figura 50. Experiencia laboral

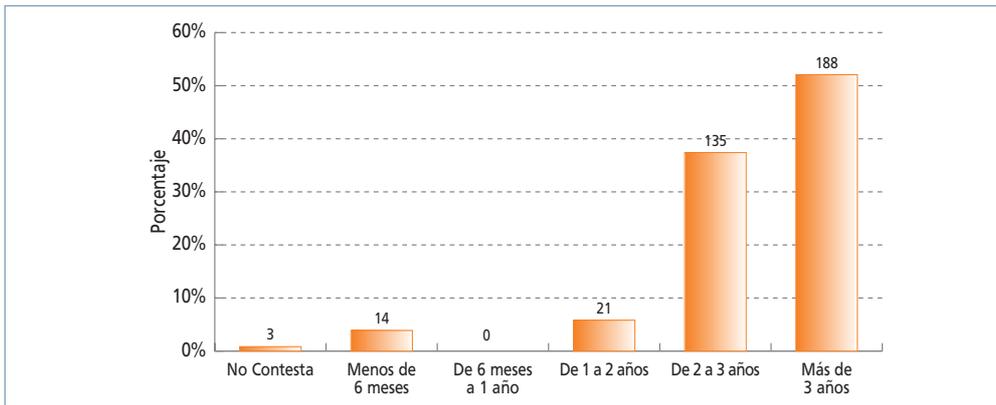


Figura 51. Experiencia laboral de los Ingenieros Técnicos en Topografía

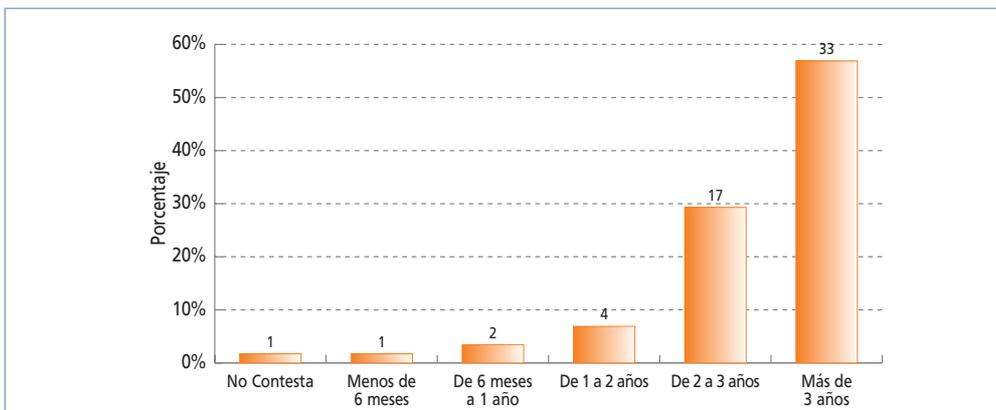


Figura 52. Experiencia laboral de los Ingenieros en Geodesia y Cartografía

En las siguientes tablas y gráfica se muestra la valoración por parte de ambos profesionales de la importancia de las habilidades para su profesión, así como si la preparación ha sido la adecuada o no y el déficit formativo que los titulados consideran que tienen para ambas titulaciones.

El rango que se establece es 1 como puntuación mínima y 4 como máxima.

Habilidades	Todos	*	ITT	IGC	Dif.
Capacidad de Adaptación	3,5	0,6	3,5	3,4	0,1
Anticipación a los problemas	3,5	0,6	3,5	3,4	0,1
Resolución de problemas	3,7	0,5	3,7	3,7	0,0
Creatividad y espíritu emprendedor	2,9	0,8	2,9	3,0	-0,1
Iniciativa	3,1	0,6	3,1	3,1	0,0
Responsabilidad y ética profesional	3,6	0,6	3,6	3,4	0,2
Independencia	2,7	0,8	2,7	2,6	0,1
Toma de decisiones	3,3	0,7	3,3	3,2	0,1
Comunicación (oral/escrita)	3,2	0,7	3,2	3,1	0,1
Habilidades Sociales	2,9	0,8	2,9	2,9	0,0
Capacidad de trabajo en equipo	3,5	0,7	3,5	3,4	0,1
Capacidad de análisis y síntesis	3,3	0,6	3,3	3,3	0,0
Capacidad de Organización y Buena Gestión	3,4	0,6	3,4	3,4	0,0
Dominio de Idiomas	2,0	0,8	1,9	2,5	-0,5
Razonamiento crítico	2,8	0,7	2,8	3,0	-0,2
Dotes de líder	2,5	0,8	2,5	2,5	0,0
Capacidad de trabajo interdisciplinar	3,1	0,7	3,0	3,3	-0,3

Tabla 15. Valoración de las diferentes habilidades referidas en la encuesta

Ingeniería Técnica en Topografía	Todos	*	ITT	IGC	Dif.
Preparación adecuada	2,6	0,85	2,5	2,8	-0,4
Formación Práctica	3,0	0,98	3,1	2,7	0,4
Formación Teoría	2,0	0,82	1,9	2,0	-0,1

Tabla 16. Valoración de la formación recibida (ITT)

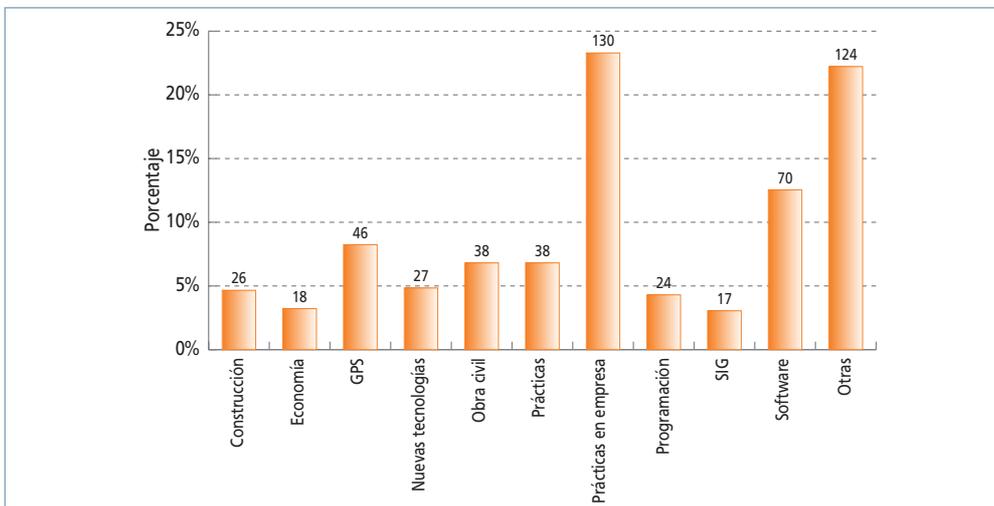


Figura 53. Déficit formativo declarado (ITT)

Ingeniería en Geodesia y Cartografía	Todos	*
Preparación adecuada	2,7	0,87
Formación Práctica	2,9	0,90
Formación Teoría	2,2	0,79

Tabla 17. Valoración de la formación recibida (IGC)

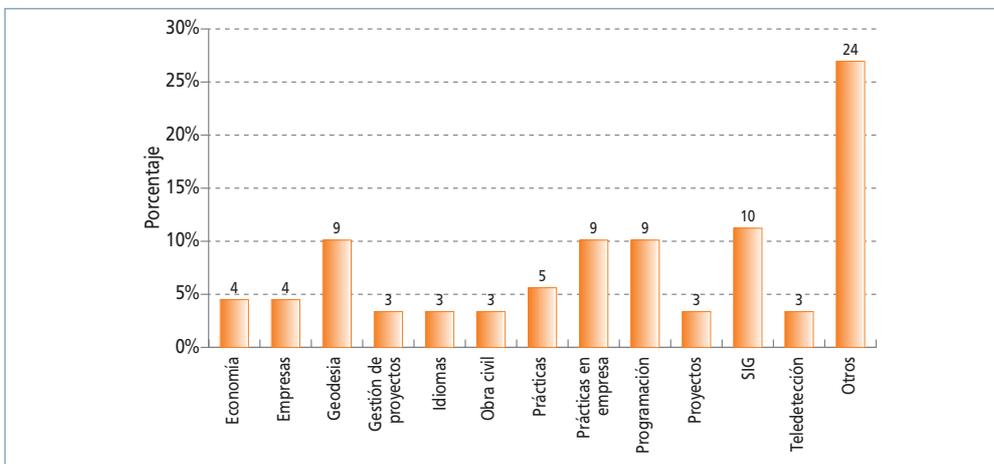


Figura 54. Déficit formativo declarado (IGC)

El análisis de estas tablas y gráficas se trata en el apartado siguiente de conclusiones.

La tabla y gráficas que se muestran a continuación reflejan las funciones desempeñadas por los titulados de ambas ingenierías. Los comentarios obvios sobre las mismas se expresan posteriormente (punto 5) y son referente fundamental para la elaboración de los perfiles profesionales.

Funciones desempeñadas	ITT	IGC	Total	% ITT	% IGC	% Total
Cartografía territorial	39	18	57	5,2	10,3	6,2
Catastro	27	7	34	3,6	4,0	3,7
Comercial	12	4	16	1,6	2,3	1,7
Consultaría urbanismo	34	3	37	4,6	1,7	4,0
Control de calidad	55	4	59	7,4	2,3	6,4
Enseñanza universitaria	2	17	19	0,3	9,8	2,1
Enseñanza no universitaria	5	0	5	0,7	0,0	0,5
Estudio impacto ambiental	4	3	7	0,5	1,7	0,8
Fotogrametría	9	7	16	1,2	4,0	1,7
Gabinete de proyectos	75	4	79	10,1	2,3	8,6
Geodesia	9	9	18	1,2	5,2	2,0
GPS	73	14	87	9,8	8,0	9,5
Hidrología	9	3	12	1,2	1,7	1,3
Informática	26	9	35	3,5	5,2	3,8
Ingeniería civil	224	18	242	30,1	10,3	26,4
Investigación	0	7	7	0,0	4,0	0,8
Medio ambiente	10	6	16	1,3	3,4	1,7
Ordenación	4	5	9	0,5	2,9	1,0
SIG	19	12	31	2,6	6,9	3,4
Teledetección	3	5	8	0,4	2,9	0,9
Topografía	92	12	104	12,4	6,9	11,3
Geofísica y prospecciones	0	1	1	0,0	0,6	0,1
Servidores de Mapas, Asesor Cartografía	0	1	1	0,0	0,6	0,1
Registro de la Propiedad	0	1	1	0,0	0,6	0,1
Cartografía, Aeronáutica (Servidumbres, Planos de Obstáculos,...)	1	0	1	0,1	0,0	0,1
Sistemas espaciales	0	2	2	0,0	1,1	0,2
Telecomunicaciones	0	1	1	0,0	0,6	0,1
Control de flotas	0	1	1	0,0	0,6	0,1
Protección civil	1	0	1	0,1	0,0	0,1
Concentración Parcelaria en Galicia	1	0	1	0,1	0,0	0,1
Planeamiento Urbanístico	1	0	1	0,1	0,0	0,1
Conservación y Explotación Autovía	1	0	1	0,1	0,0	0,1
Restauración y Arqueología	2	0	2	0,3	0,0	0,2
Prevención de Riesgos	4	0	4	0,5	0,0	0,4
Delineante	1	0	1	0,1	0,0	0,1
Total	743	174	917	100,0	100,0	100,0
Funciones por persona	2,1	3,0	2,2			

Tabla 18. Funciones desempeñadas por los titulados (ITT/IGC)

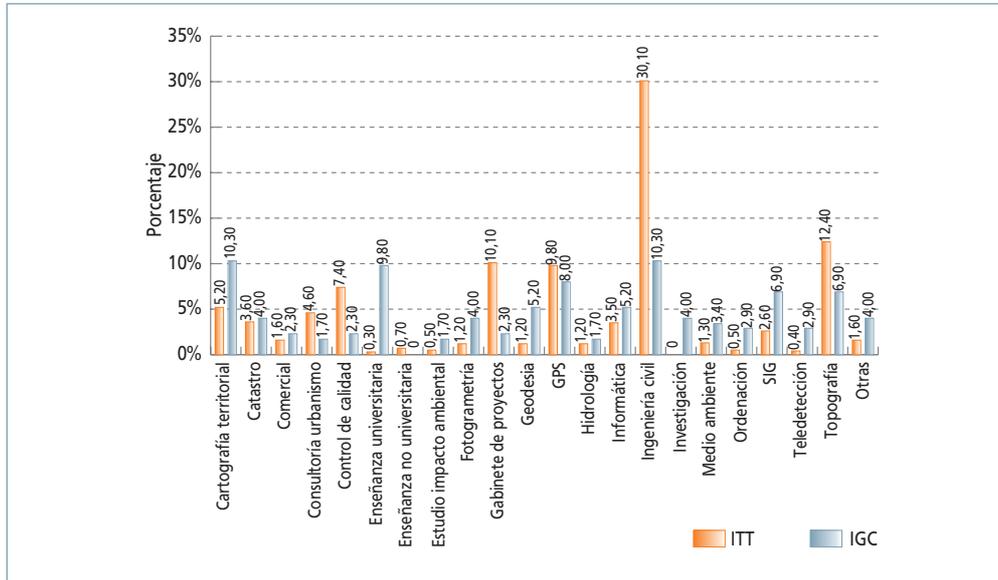


Figura 55. Función desempeñada por los titulados (ITT e IGC)

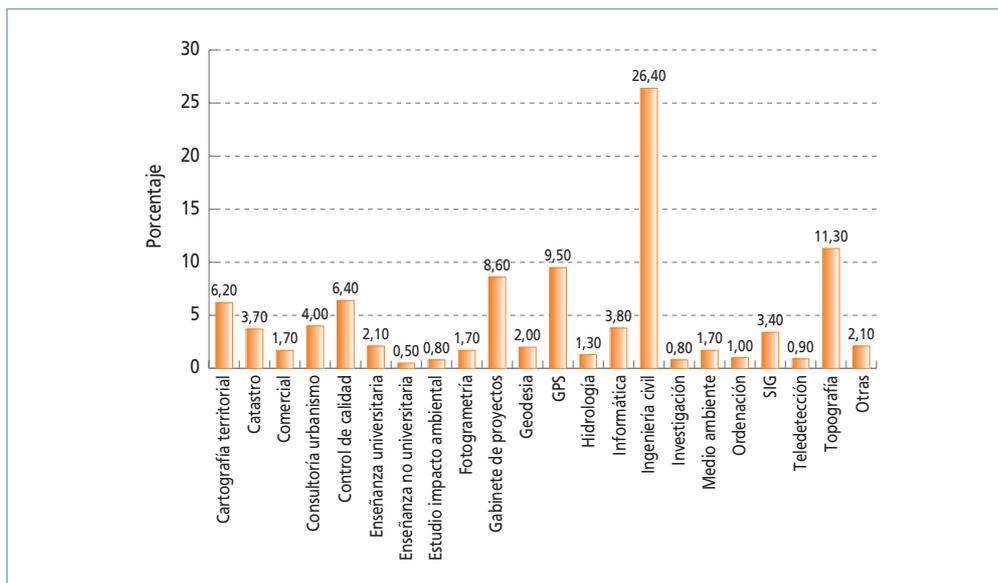


Figura 56. Función desempeñada por los titulados (total)

#### 4.7. CONCLUSIONES

En vista de lo anteriormente expuesto 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 número de trabajadores, 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 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 Ingenierías Técnicas de Topografía (ITT), Geodesia y Cartografía (IGC). Más de la mitad de los encuestados (60% en IGC y 67% en ITT) establece alguna carencia en los estudios recibidos. La necesidad de una mayor formación teórica, como primera exigencia, es común a ambas titulaciones (35% en las dos). En lo concerniente a la práctica, un 32% en ITT y un 25% en IGC consideran que falta una mayor aplicación de los conocimientos. El porcentaje de egresados que consideran adecuada la formación impartida en las titulaciones varía: 33% en ITT y 40% en IGC. Hay que tener en cuenta estas consideraciones en el diseño de las titulaciones reforzando el aprendizaje de conocimientos teóricos, así como incrementando las disciplinas de aplicación (prácticas).

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.



5.

PERFILES  
PROFESIONALES



## 5. Perfiles profesionales

### Principales perfiles profesionales de los titulados en estos estudios

#### 5.1. EL PROCESO FORMATIVO

Los conceptos y estrategias, definidos en la Declaración de Bolonia para la construcción de un EEES, suponen un cambio en los programas educativos que deben adaptarse a un nuevo proceso formativo basado en dos puntos fundamentales:

- Aprendizaje de conocimientos específicos propios del título.
- Desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para adaptar dichos conocimientos a un campo profesional.

Los programas, por tanto, han de establecerse a partir de unos requerimientos indispensables de formación que desarrollen competencias capaces de integrar conocimiento, habilidad, aptitud y destreza. Esto supone un cambio de método centrandolo el proceso formativo en el aprendizaje (el estudiante y su capacidad para aprender) y no en la enseñanza (el profesor). Los objetivos del estudiante dirigirán los métodos y la estructura de los conocimientos. Los resultados del aprendizaje servirán como guía para la formación y la definición de las titulaciones.

Este nuevo proceso necesita a su vez unos criterios de evaluación esenciales para certificar los resultados del aprendizaje obtenidos. Estas pautas servirán para calcular el nivel de trabajo del estudiante y la concesión de créditos ECTS. El estudio del mercado laboral permite la descripción de los perfiles tanto académicos como profesionales que lo componen. Estos perfiles se desarrollan en términos de competencias genéricas y específicas orientados a los propósitos que se persiguen al término del proceso formativo. Estas competencias servirán de guía para la elección de los conocimientos requeridos para un fin específico.

No obstante, la variabilidad y la complejidad de la realidad requieren una observación constante de las necesidades del mercado para diseñar nuevos perfiles profesionales y académicos que se adapten a otras circunstancias. De esta manera se añade un elemento dinamizador a los programas de estudios que evolucionan con las necesidades de la sociedad y el mercado laboral.

## 5.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Basándonos en los apartados anteriores, se inicia el estudio con el examen pormenorizado de los requerimientos reales del mercado y los conocimientos propios de las titulaciones que nos ha permitido 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 saber 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).

A su vez, el perfil profesional, posee una doble dimensión, abarcando no solo las distintas competencias, sino también los niveles de responsabilidad propios del desarrollo profesional. De esta forma, en nuestro estudio se adoptan los siguientes niveles de responsabilidad:

- Ingeniero Junior: titulado con poca experiencia y baja capacidad de decisión.
- Ingeniero Senior: profesional con experiencia y facultad para dirigir equipos.
- Ingeniero de Gestión y Dirección: miembro del estamento ejecutivo de una empresa con autoridad para gestionar, organizar y dirigir.

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 a las competencias académicas.

### 5.3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES

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.

COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES	
<p><b>INSTRUMENTALES</b> 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>■ Capacidad de organización y planificación</li> <li>■ Comunicación oral y escrita en la lengua nativa</li> <li>■ Conocimiento de una o más lenguas extranjeras</li> <li>■ Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</li> <li>■ Capacidad de gestión de la información</li> <li>■ Resolución de problemas</li> <li>■ Toma de decisiones</li> </ul>
<p><b>PERSONALES</b> Se refieren a la interacción social y cooperación del titulado con su ámbito social: capacidad de exteriorizar los propios sentimientos, habilidad crítica y autocrítica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trabajo en equipo</li> <li>■ Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar</li> <li>■ Trabajo en un contexto internacional</li> <li>■ Habilidades en las relaciones interpersonales</li> <li>■ Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad</li> <li>■ Razonamiento crítico</li> <li>■ Compromiso ético</li> </ul>
<p><b>SISTÉMICAS</b> Capacidades o habilidades de visión y análisis de realidades totales y multidimensionales: corresponden a los sistemas como un todo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aprendizaje autónomo</li> <li>■ Adaptación a nuevas situaciones</li> <li>■ Creatividad</li> <li>■ Liderazgo</li> <li>■ Conocimiento de otras culturas y costumbres</li> <li>■ Iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>■ Motivación por la calidad</li> <li>■ Sensibilidad hacia temas medioambientales</li> </ul>

#### 5.4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN DISCIPLINAR Y PROFESIONAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO CON RELACIÓN A LOS PERFILES PROFESIONALES

Se entiende por competencias específicas el conjunto de conocimientos y aptitudes relativos a cada área de estudio o área temática, concebidas como resultados del aprendizaje. Estas competencias se obtienen mediante un complejo proceso de análisis estructurado en diversas etapas:

- Un estudio previo del contexto nacional y europeo de los estudios.
- Análisis de los contenidos formativos genéricos comunes a las titulaciones.
- Comparación de las similitudes y diferencias en los contenidos para elaborar un espacio común que sirva como referencia.
- Establecimiento de las competencias específicas a partir de una metodología adecuada con el acuerdo de los miembros de la comisión asignada a este fin.

Las competencias específicas son fundamentales para la determinación de titulaciones, su comparabilidad y la definición de títulos de grado y postgrado.

##### 5.4.1. Obtención del listado de competencias específicas a valorar por los agentes sociales implicados

La información manejada para la elaboración de un listado previo de competencias específicas ha sido obtenida basándonos, por un lado en el estudio previo realizado y expuesto en este documento, y por otro, basándonos en las siguientes fuentes:

- ENCUESTA REALIZADA POR EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA. La información obtenida de este cuestionario se refiere tanto a empleados como empleadores de la empresa pública y privada. Los datos extraídos se refieren al sector de actividad, puesto de trabajo y función desarrollada, régimen de propiedad de las empresas y tipología/formación de los empleados. Esta encuesta se realizó a lo largo del año 2002 y de un total de 3.900 colegiados contestaron 1.800. De los resultados obtenidos destaca los siguientes datos que son directivos para la elaboración de los perfiles profesionales (ver datos totales en el Anexo 2).
  - La mayoría de los topógrafos en España trabaja en el sector privado (80%), el 38% trabaja para empresas privadas y un 42% son propietarios y autónomos. El resto de los encuestados (20%) trabaja en la empresa pública, la mayoría de ámbito estatal (33%), local (31%) y autonómico (11%).
  - El sector de la construcción aglutina la mayor parte de los titulados seguido de la topografía y la cartografía. Teniendo en cuenta la titularidad de las empresas la importancia de los sectores varía. El 26% de las empresas públicas se integran en el sector de la topografía y el 22% en cartografía. Por el contrario las empresas privadas se concentran en su mayoría (47%) en el sector de la construcción, un 17% en topografía y un 8% en cartografía. Los propietarios y autónomos trabajan, por orden de importancia, en los sectores de topografía (26%), cartografía (22%) y construcción (9%).

- Gran parte de los profesionales de la empresa pública y privada ejercen un puesto como Ingeniero Técnico en Topografía. Jefe de Sección es el segundo puesto en importancia en la empresa pública, mientras que en la privada es el de Jefe de Topografía.
- ENCUESTA ELABORADA POR LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS EN GEODESIA Y CARTOGRAFÍA que describe hasta el detalle la situación laboral de los titulados. Este cuestionario incluye datos demográficos, académicos, sobre el ejercicio profesional, sobre su implantación en la sociedad y sobre la calidad de la enseñanza recibida. (Anexo 3)
- INFORMACIÓN FACILITADA POR LA RED TEMÁTICA EEGECS. Del sondeo realizado por la Red Temática se aprecia la diversidad de funciones de nuestros titulados, que van desde un porcentaje medio en el sector de la contratación en puestos de dirección de grupos, hasta empresas de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, Geodesia y Geofísica, Catastro, Urbanismo, Posicionamiento y Navegación, SIG, Hidrología,... Respecto al tipo de empresa al que acceden, la mayoría de ellos desempeñan sus funciones en empresas privadas, aunque la ocupación en la administración pública es de gran importancia en los países que como Alemania (44%), ya está consolidada fuertemente la profesión. En el resto existen perspectivas de aumento en este sentido, unido a una creciente tendencia a la investigación en estos campos. Los puestos desempeñados van desde un nivel bajo de dirección (título de 3 años) hasta niveles de alta dirección y gestión (título de 5 años). En el anexo 4 se adjunta el estudio por países, así como la persona que se encargó de realizarlo.
- LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE GEÓMETRAS (FIG) realizó a su vez un estudio sobre los puestos y funciones desarrollados por los titulados en Europa. La investigación ofrece además los niveles de responsabilidad en función de los puestos ejercidos. Tal y como venimos expresando, los datos resultantes varían mucho en función de los países. Este informe establece que en España las actividades de tasación más importantes en el sector privado son: Topographical Surveying, Cadastre & Remembrement, Engineering Surveying, and Mine Surveying. En nuestro país se requiere un nivel de responsabilidad alto para estas actividades: diseño de proyectos, financiación y responsabilidad legal. En el sector público las actividades de tasación más relevantes son Geodetic Surveying e Hydrographical Surveying con un nivel de responsabilidad medio (Ejecución de proyectos). El estudio pormenorizado de este documento (Anexo 5), al igual que el de la Red Temática, nos ha proporcionado una visión del estado actual y futuro de nuestra titulación. También se adjunta en anexo la definición de las funciones de "Surveyor" por este organismo (Anexo 6).
- Por último, se pidió a PROFESORES UNIVERSITARIOS ESPAÑOLES que realizaran, según su criterio, una relación de los perfiles profesionales de los titulados y las competencias que desarrollan. (Anexo 7)

#### 5.4.1.1. Metodología propia desarrollada

En este estudio se ha desarrollado una metodología propia para la obtención de las competencias específicas propias de nuestra titulación y que posteriormente generaron los perfiles profesionales de esta. La reflexión sobre cuáles debían ser las competencias específicas resultó compleja dada la can-

tividad de información manejada, la diversidad de opiniones y los diferentes criterios de valoración de las mismas.

Para el proceso de clasificación de estas, se decidió elaborar una extensa lista de competencias que reflejara las realidades y proyección de futuro que denotaba el estudio y documentos anteriormente expuestos.

Debido a la extensión de las competencias obtenidas, progresivamente, y mediante una reflexión conjunta, se fueron agrupando y jerarquizando para, de esta manera, intentar reducir a un volumen adecuado el conjunto. Aún así el número de perfiles/competencias extraído fue abundante lo que exigía una estructuración y generalización de las mismas.

De esta forma, los perfiles/competencias se agruparon en campos de actuación, definidos como parcelas de actividad concretas dentro de cada sector. Estos campos de actuación se agruparon a su vez en cuatro sectores, entendiéndose por sector el ámbito de actividad caracterizados por una especificidad u orientación en la misma. La estructura resultante obtenida fue la siguiente:

<b>Sector: TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS</b>	
CAMPOS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Medición, modelización, representación y visualización de las características físicas de, bajo y sobre la superficie de la tierra</li> <li>■ Sistemas de información</li> <li>■ Explotación de imágenes</li> <li>■ Sistemas de posicionamiento y navegación</li> </ul>
<b>Sector: TECNOLOGÍAS AFINES</b>	
CAMPOS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obra Civil y Edificación</li> <li>■ Actividad Agronómica, Forestal, Industrial, Medioambiental, Minera...</li> <li>■ Sociedad de la Información: Telecomunicación e Informática</li> </ul>
<b>Sector: GESTIÓN DEL TERRITORIO</b>	
CAMPOS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Catastro y Registro</li> <li>■ Ordenación del Territorio</li> <li>■ Valoración</li> </ul>
<b>Sector: DOCENCIA I+D+i</b>	
CAMPOS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Universitaria</li> <li>■ No Universitaria</li> <li>■ I+D+i</li> </ul>

Una vez estructurados los campos y sectores, la definición de los perfiles profesionales se desarrolla a través de términos asociados a cada campo de actuación.

El resultado final es un perfil generalista que, tal y como hemos comentado a lo largo del documento, se desarrolla posteriormente a través de las competencias profesionales, disciplinares y académicas.

De esta forma, se han obtenido los siguientes Perfiles Profesionales:

<b>Sector: TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS</b>
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de Medida, Modelización, Representación y Visualización de características físicas de y sobre la superficie terrestre
Proyecto, Ejecución y Gestión de Sistemas de Información
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de explotación de Imágenes
Proyecto, Ejecución y Gestión de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
<b>Sector: TECNOLOGÍAS AFINES</b>
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación a la Obra civil y la Edificación
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación a la Ingeniería Medio-ambiental, Agronómica, Forestal y Minera
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en la Sociedad de la Información (Telecomunicaciones e Informática)
<b>Sector: GESTIÓN DEL TERRITORIO</b>
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en Catastro y Registro
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en Ordenación del Territorio
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en Valoración
<b>Sector: DOCENCIA I+D+i</b>
Docencia Universitaria
Docencia no Universitaria
Gestión y ejecución de Proyectos de investigación, desarrollo e innovación

#### 5.4.2. Valoración y clasificación de las competencias específicas. Metodología propia desarrollada.

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

#### 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 en base a 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, SIG, 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.
- En la Docencia y la I+D+i, aunque representan Perfiles profesionales de esta titulación y de otras muchas también, no consideramos que en el Grado deba existir una formación específica, no obstante si será necesaria la formación genérica o transversal que depende de la metodología utilizada en todo proceso formativo.

Además se obtuvieron dos términos de acción que por su generalidad afectaban a todos los términos de aplicación y consecuentemente han sido consideradas 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 concurso 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 documentos anteriormente comentados) 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.

### COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Se entiende por Competencias Disciplinarias 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 disciplinarias se han agrupado en dos niveles de profundidad diferentes. Así tenemos un primer nivel de conocimiento de carácter mas 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

#### **COMPETENCIAS ACADÉMICAS**

Se centran en aquellas ciencias básicas comunes a todas la 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.

# 6.

## CLASIFICACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS)



## 6. Clasificación de competencias transversales (genéricas)

### Introducción a las encuestas y clasificación de las competencias transversales

#### 6.1. INTRODUCCIÓN A LAS ENCUESTAS

##### 6.1.1. Metodología

- El análisis de la realidad profesional se complementa con las consideraciones de los agentes sociales implicados en el sector: los empleadores (empresas e instituciones), los profesionales o egresados y los docentes. Los datos obtenidos permiten concretar la ordenación y valoración de las tareas y las competencias que deben adquirir los titulados para cada función de los distintos Perfiles Profesionales.

El propósito es contrastar la clasificación de las competencias en función de la valoración realizada por los distintos agentes sociales involucrados:

- Docentes
- Empleadores
- Egresados

##### 6.1.2. Procedimiento

#### ENCUESTAS PARA LOS DOCENTES

Cada centro universitario copartícipe del proyecto se comprometió, a través de un coordinador, a hacer llegar la encuesta a los docentes relacionados con las titulaciones objeto de estudio. Los cuestionarios se enviaron mediante correo electrónico y se estableció un plazo de una semana para su cumplimentación.

## ENCUESTAS A TITULADOS

A través de las universidades se ha obtenido información acerca de graduados, interesando sobre todo aquellos que obtuvieron la titulación en un periodo reciente. La encuesta se facilitó vía electrónica con un periodo de entrega de siete días.

## ENCUESTAS A EMPRESAS

La relación de los centros universitarios y evidentemente del Colegio y Asociación profesional con las empresas del sector permitió obtener información acerca de los empleadores que podían responder apropiadamente a las encuestas. Las personas que se eligieron para rellenar el cuestionario fueron aquellas que conocían de primera mano los requisitos que su empresa exige para la contratación de un titulado.

### 6.1.3. Contenido

La estructura de la encuesta efectuada consta de tres apartados:

- En el primer apartado se requieren datos propios de cada uno de los agentes sociales.
- En el segundo se valora las competencias transversales o genéricas definidas como las habilidades y destrezas que deben desarrollar los titulados y que les permiten interactuar adecuadamente en su labor diaria.

La puntuación se realiza de 1 a 4 en función de cada uno de los niveles de responsabilidad (situados en columnas en la parte superior):

- Ingeniero Junior
- Ingeniero Senior
- Ingeniero de Gestión y Dirección

- En el último apartado se valoran las competencias específicas propias de la titulación. Tal y como hemos visto anteriormente estas competencias se subdividen en tres grupos:

- Profesionales
- Disciplinares, (se hace distinción entre los dos niveles de profundidad)
- Académicas

Las competencias específicas se valoran de 1 a 4 en función de la importancia que tienen para cada perfil profesional (situados en columnas en la parte superior)

## 6.2. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Como ya hemos visto repetidas veces, las competencias transversales se evalúan sólo en función de los niveles de responsabilidad debido a la doble dimensión de los perfiles profesionales (Competencias+Niveles de responsabilidad). Además, si fueran valoradas para cada perfil darían lugar a unas conclusiones demasiado homogéneas. En cambio, el grado de exigencia de un cargo ofrece información más detallada y diversa de las habilidades o destrezas necesarias para desempeñar un trabajo.

Así pues, para cada perfil profesional se establecen unas competencias profesionales, académicas y disciplinares (asociadas a un campo de actuación) complementadas con unas habilidades genéricas atribuidas según sus funciones.

La titulación debe proporcionar las habilidades y destrezas necesarias para ejercer un nivel de responsabilidad mínimo de ingeniero senior, pero además ha de facilitar la base para el desarrollo de competencias genéricas propias de un ingeniero con nivel de gestión y dirección. Por este motivo para la valoración de los resultados se tienen en cuenta dos grados de responsabilidad, uno alto que corresponde a ingeniero de Gestión y Dirección y otro intermedio en el que se engloban ingeniero junior y senior.

La calificación de competencias transversales por los distintos agentes sociales permite cotejar la opinión de los diferentes colectivos implicados sobre las habilidades y destrezas necesarias para un ingeniero en función del cargo que desempeña.

### 6.2.1. Competencias instrumentales

Analizando las competencias instrumentales en datos globales observamos que las más valoradas son la resolución de problemas, los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio y la comunicación oral y escrita en la lengua nativa para los niveles de Ingeniero junior y senior. En la parte inferior de la clasificación se encuentran la toma de decisiones, la capacidad de organización y planificación, trascendentes por otro lado en gestión y dirección. Asimismo, sorprende que para un nivel de responsabilidad alta tanto la comunicación oral y escrita en lengua nativa como el conocimiento de una lengua extranjera unido a los conocimientos informáticos (relativos al ámbito de estudio) sean consideradas habilidades menores, al ser las menos puntuadas.

Para un nivel de responsabilidad medio, todos los agentes coinciden en la importancia de los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio siendo los empleadores los que le otorgan mayor trascendencia. Tanto empresas como titulados consideran necesario para desempeñar su labor contar con una buena comunicación oral y escrita en la lengua nativa, mientras que los docentes y los profesionales establecen la necesidad de la capacidad de resolución de problemas y la capacidad de análisis para el ingeniero junior y senior.

El colectivo de docentes valora la gestión de la información positivamente para la categoría de gestión y dirección. Por su parte, empleadores y profesionales entienden que la toma de decisiones es importante en un cargo de responsabilidad alta.

Es destacable que todos los agentes sociales sitúen entre las capacidades menos valoradas el conocimiento de una lengua extranjera teniendo en cuenta la tendencia hacia la convergencia de las titulaciones y la movilidad de los estudiantes en el nuevo Espacio Europeo de Estudios Superiores.

### 6.2.2. Competencias personales

Las competencias personales más importantes (expresado en cantidades totales) para un nivel de responsabilidad medio son el compromiso ético, el trabajo en equipo y el trabajo en equipo de carácter interdisciplinar. Para Ingeniero de Gestión y Dirección es importante poseer habilidades en las relaciones interpersonales y razonamiento crítico, mientras que para el ingeniero junior y senior esta competencia es menos relevante. Las puntuaciones más bajas corresponden al reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad y el trabajo en un contexto internacional.

### 6.2.3. Competencias sistemáticas

Motivación por la calidad, adaptación a nuevas situaciones y aprendizaje autónomo son las habilidades y destrezas sistémicas mejor valoradas mientras que el conocimiento de otras culturas y costumbres es la menos puntuada. Capacidad de liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor y motivación por la calidad son competencias importantes para la gestión aunque para ingeniero junior y senior el liderazgo es menos significativo.

Por agentes sociales y nivel de responsabilidad medio, observamos que empleadores y profesionales coinciden en la necesidad de demostrar creatividad y sensibilidad hacia temas medioambientales. Por su parte, las empresas estiman positiva la capacidad de iniciativa y el espíritu emprendedor. En cargos de alta responsabilidad, docentes y profesionales apuestan por una gestión y dirección adaptada a las nuevas situaciones.

# 7.

## ENUMERACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



## 7. Enumeración de competencias específicas

### Enumeración de Competencias Específicas de formación profesional, disciplinar y académica

La relación entre las competencias específicas y los perfiles profesionales se establecerá con detalle en los apartados sucesivos mediante las encuestas realizadas a los tres agentes sociales. Asimismo, estas encuestas serán las que determinarán el número, nivel de profundidad y veracidad de las competencias en cada perfil.

#### 7.1. ENUMERACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

Como ya expresamos anteriormente, este listado proviene de la unión de Términos de acción y aplicación, además de aquellas que eran genéricas para todos los términos de aplicación, y además de las que no pueden recogerse en esos términos.

COMPETENCIAS PROFESIONALES
Adquisición y/o procesamiento de datos Cartográficos y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledetección y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Geodésicos y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Geofísicos y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización
Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos
Calibración de instrumentos y sensores de Fotogrametría y de Teledetección
Calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de posicionamiento y Navegación
Calibración de instrumentos y sensores en Mediciones en Aplicaciones Industriales
Calibración de instrumentos y sensores Geodésicos
Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos
Calibración de instrumentos y sensores Topográficos

<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES</b>
Certificación de datos y procesos de Obra Civil y Edificación
Certificación de datos y procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales
Certificación de datos, procesos y productos Cartográficos
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Información Geográfica
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Certificación de datos, procesos y productos Fotogramétricos y de Teledetección
Certificación de datos, procesos y productos Geodésicos
Certificación de datos, procesos y productos Geofísicos
Certificación de datos, procesos y productos Topográficos
Consultoría y asesoramiento técnico
Control de procesos Cartográficos
Control de procesos en Catastro
Control de procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales
Control de procesos en Obra Civil y Edificación
Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección
Control de procesos Geodésicos
Control de procesos Geofísicos
Dirección de Oficinas técnicas
Establecimiento de las pautas de Seguridad y salud laboral
Gestión de recursos humanos
Gestión de sistemas de la calidad
Integración de datos en Arqueología y Patrimonio
Integración de datos en Catastro
Integración de datos en el Registro de la Propiedad
Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales
Integración de datos en Obra Civil y Edificación
Integración de datos en Ordenación Territorial
Integración de datos en Recursos ambientales y naturales
Integración de datos en Redes Telemáticas
Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica
Integrar datos en Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Integrar datos y sistemas Cartográficos
Integrar datos y sistemas Fotogramétricos y de Teledetección
Integrar datos y sistemas Geodésicos
Integrar datos y sistemas Geofísicos
Integrar datos y sistemas Topográficos
Inventariado Arqueológico y Patrimonial
Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros
Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales
Materialización, señalización y replanteo

<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES</b>
Monitorización de sistemas y procesos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Monitorización de sistemas y procesos Geodésicos
Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos
Modelización del medio natural
Procesamiento de datos de Sistemas de Información Geográfica y su automatización
Realización de dictámenes periciales y peritaciones
Realización de Presupuestos
Redacción de Pliegos de condiciones técnicas
Redacción y valoración de los concursos públicos
Validación de modelos Ambientales y Naturales
Validación de modelos Cartográficos
Validación de modelos de Sistemas de posicionamiento y Navegación
Validación de modelos Fotogramétricos y de Teledetección
Validación de modelos Geodésicos
Validación de modelos Geofísicos
Validación de modelos Sistemas de Información Geográfica
Validación de modelos Topográficos
Valoración técnica y económica

## 7.2. ENUMERACIÓN DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Listado de las Competencias Disciplinarias recogidas en la encuesta, teniendo en cuenta los dos niveles distintos de profundidad:

- Conocer, Comprender y/o Aplicar
- Analizar, Sintetizar y/o Evaluar

COMPETENCIAS DISCIPLINARES	
CONOCER, COMPRENDER Y/O APLICAR ANALIZAR, SINTETIZAR Y/O EVALUAR	Los diversos tipos de datos
	Los diversos instrumentos y sensores
	Los métodos de almacenamiento y distribución de datos
	El procesamiento de datos
	La calidad de los datos
	Los métodos geofísicos
	Los métodos geodésicos
	Los métodos topográficos
	Los métodos fotogramétricos y de teledetección
	Los procesos cartográficos
	Los 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
La Economía y gestión empresarial	
La sostenibilidad del Medio Ambiente	
La Legislación aplicable al sector	

### 7.3. ENUMERACIÓN DE COMPETENCIAS ACADÉMICAS

Listado de las Competencias Académicas recogidas en la encuesta:

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 la sociedad actual
Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos
Modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería



# 8.

## CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES



## 8. Clasificación de las competencias en relación con los perfiles profesionales

### Clasificación de las competencias transversales (genéricas) y específicas en relación con los perfiles profesionales

#### 8.1. INTRODUCCIÓN

Se incluyen en este apartado los puntos 8, 9 y 10 puesto que la valoración y el análisis de las competencias se ha realizado para los agentes sociales: docentes, profesionales y empleadores a los que hace referencia el punto 9 y 10.

De las encuestas que han sido cumplimentadas se han recogido en total 208, de las cuales corresponden el siguiente número en cada agente social:

- DOCENTES: 116 encuestas
- PROFESIONALES (Titulados): 63 encuestas
- EMPLEADORES (Empresas e Instituciones): 29 encuestas

Todas estas encuestas procesadas han sido cumplimentadas por los distintos sectores profesionales de toda España, siendo una muestra representativa del entorno en que se mueve la titulación a nivel nacional.

Se puede ver dicha encuesta para cada agente social en anexo 8 de este documento.

Los resultados obtenidos han permitido finalmente estructurar las distintas competencias en determinados bloques de materias definidos y analizados en puntos anteriores (básicas, comunes a la ingeniería, específicas y transversales); aunque como ya hemos visto existen otras encuestas realizadas por otros organismos oficiales (COITT, AIGC, FIG,...) que permiten complementar y matizar los resultados.

## 8.2. PROCEDIMIENTO

Para poder clasificar las distintas competencias se han realizado diferentes estudios de los datos obtenidos, para ello debemos considerar varios tipos de análisis y valoraciones, los cuales explicamos a continuación (A, B y C). Antes de ello, incluimos en la siguiente tabla las variables que van a permitir realizar los distintos análisis.

AGENTES SOCIALES		DOCENTES			PROFESIONALES			EMPLEADORES		
Competencias		Perfil 1	...	Perfil 10	Perfil 1	...	Perfil 10	Perfil 1	...	Perfil 10
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	<b>Disciplinares:</b> - Conocer, comprender y aplicar - Analizar, sintetizar y evaluar									
	Profesionales									
	Académicas									

### A) Valoración de Competencias Específicas de formación profesional, disciplinar y académica

Se estudian aquellas competencias profesionales, disciplinares y académicas más valoradas desde el punto de vista de los tres agentes sociales, sin entrar en el estudio individualizado de cada uno de los perfiles.

### B) Valoración Conjunta Docentes, Profesionales y Empleadores

En este apartado se estudian las competencias transversales, profesionales, disciplinares y académicas de un modo individual para cada perfil, pero sin llegar a diferenciar en cada uno de los agentes. (En el anexo 9 se pueden ver la valoración para cada uno de los agentes en cada perfil).

### C) Valoración Global Media

Aquí se analizan los datos de forma global, considerando conjuntamente los tres agentes sociales y sin diferenciar cada uno de los perfiles.

### A. Valoración de Competencias Específicas de formación profesional, disciplinar y académica

A continuación se realiza una valoración de las distintas competencias según la opinión de cada uno de los agentes sociales: los docentes, los empleadores y los profesionales.

#### MÉTODO DE VALORACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

Primero se analizan los datos desde un punto de vista general al que denominaremos VALORACIÓN COMBINADA, en el cual se estudian aquellas 20 competencias más valoradas en cada uno de los agentes sociales: los empleadores, los docentes y los profesionales; dando lugar finalmente a 24 competencias. Se realiza un análisis global de todas ellas y se ordenan de mayor a menor importancia tal como puede apreciarse en el siguiente gráfico:

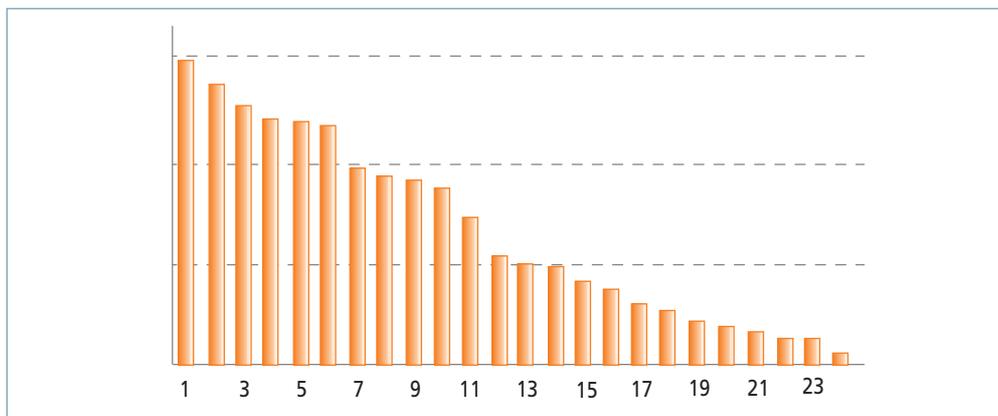


Figura 57. Valoración combinada de competencias profesionales

COMPETENCIAS PROFESIONALES	
1	Adquisición y/o procesamiento de datos Cartográficos y su automatización
2	Consultoría y asesoramiento técnico
3	Integrar datos y sistemas Cartográficos
4	Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos
5	Valoración técnica y económica
6	Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización
7	Control de procesos Cartográficos
8	Redacción de Pliegos de condiciones técnicas
9	Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica
10	Realización de Presupuestos
11	Integrar datos y sistemas Topográficos
12	Validación de modelos Cartográficos
13	Redacción y valoración de los concursos públicos
14	Certificación de datos, procesos y productos Topográficos
15	Certificación de datos, procesos y productos Cartográficos
16	Validación de modelos Topográficos
17	Integración de datos en Ordenación Territorial
18	Adquisición y/o procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledetección y su automatización
19	Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Información Geográfica
20	Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica
21	Gestión de sistemas de la calidad
22	Adquisición y/o procesamiento de datos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación y su automatización
23	Integrar datos y sistemas Fotogramétricos y de Teledetección
24	Procesamiento de datos de Sistemas de Información Geográfica y su automatización

Posteriormente se realiza un análisis de cada grupo de competencias teniendo en cuenta la opinión individualizada de cada agente al que denominaremos VALORACIÓN COMPARADA; todo ello sustrayendo el valor del mínimo para poder más tarde compararlas más fácilmente y ordenadas de mayor a menor importancia según el colectivo de Empleadores.

#### MÉTODO DE VALORACIÓN DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

En esta valoración se diferencian inicialmente los dos niveles de profundidad en el conocimiento definidos en la encuesta:

- Conocer, Comprender y/o Aplicar
- Analizar, Sintetizar y/o Evaluar

Y posteriormente se analizan los resultados según los distintos agentes, todo ello ordenado según el colectivo de Profesionales.

#### MÉTODO DE VALORACIÓN DE COMPETENCIAS ACADÉMICAS

Inicialmente se comparan las 8 competencias de un modo global y luego se analizan según los distintos agentes, comparando las diferencias de nivel de conocimiento de cada competencia. Todo ello ordenado según Docentes y sustrayendo el valor del mínimo para poder comparar los resultados más fácilmente.

A continuación se incluye el análisis global y se ordenan de mayor a menor importancia tal como puede apreciarse en el siguiente gráfico:

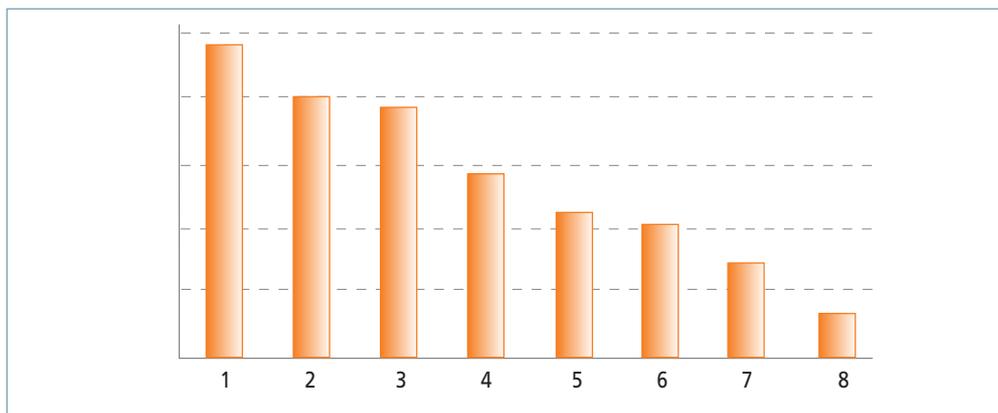


Figura 58. Valoración combinada de competencias académicas

COMPETENCIAS ACADÉMICAS	
1	Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado...
2	Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico
3	Modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería
4	Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos
5	Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería
6	Conocer, comprender y aplicar los principios físicos de la ingeniería
7	Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra
8	Conocer, comprender, aplicar y defender los principios que vertebran la sociedad actual

### A.1. Análisis de resultados de las competencias profesionales

#### A.1.1. VALORACIÓN COMBINADA

Prácticamente todos los agentes sociales coinciden en las mismas competencias profesionales como más valoradas.

#### A.1.2. VALORACIÓN COMPARADA SEGÚN AGENTES

En este caso solo se estudian aquellas 10 competencias profesionales más valoradas por los empleadores, ordenadas de mayor a menor importancia y ordenando el resto respecto a estas.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		Empl.	Doc.	Prof.	E-D	E-P
1	Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	14,5	15,9	10,6	-1,4	3,9
2	Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización	14,3	15,5	11,5	-1,2	2,8
3	Adquisición y/o procesamiento de datos Cartográficos y su automatización	14,2	16,9	12,7	-2,7	1,5
4	Integrar datos y sistemas Cartográficos	13,8	15,9	11,5	-2,1	2,3
5	Consultoría y asesoramiento técnico	13,7	16,4	11,7	-2,6	2,0
6	Dirección de Oficinas técnicas	13,3	13,8	9,1	-0,5	4,2
7	Valoración técnica y económica	13,2	15,5	12,2	-2,3	1,1
8	Integrar datos y sistemas Topográficos	13,1	14,8	10,2	-1,8	2,8
9	Integración de datos en Ordenación Territorial	12,8	12,3	7,5	0,5	5,3
10	Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	12,7	15,8	10,7	-3,1	2,0

En cuanto al margen de puntuación que cada uno de los colectivos establece sí que podemos encontrar ciertas discrepancias, las cuales pueden apreciarse claramente en la siguiente tabla:

Agentes sociales	Margen superior	Margen inferior
Docentes	16,9	12,3
Empleadores	14,5	12,7
Profesionales	12,7	7,5

Tabla 19. Márgenes según agentes sociales sustrayendo el valor del mínimo

En tanto que los docentes exigen ciertos niveles de conocimiento para una serie de competencias, los empleadores son menos exigentes y menos aún los profesionales.

## A.2. Análisis de resultados de las competencias disciplinares

### A.2.1. VALORACIÓN SEGÚN AGENTES DEL NIVEL DE PROFUNDIDAD: CONOCER, COMPRENDER Y/O APLICAR

COMPETENCIAS DISCIPLINARES		Prof.	Empl.	Doc.	P-E	P-D
CONOCER, COMPRENDER Y/O APLICAR	Los diversos tipos de datos	9,9	9,7	12,4	0,2	-2,5
	La calidad de los datos	9,7	9,7	12,3	0,0	-2,6
	Las fuentes de error en los diferentes procesos	8,7	7,7	11,3	1,0	-2,6
	El procesamiento de datos	8,3	8,6	13,5	-0,3	-5,2
	La integración de datos	8,1	9,2	11,5	-1,1	-3,4
	Los procesos cartográficos	7,7	7,1	10,0	0,6	-2,3
	Los métodos de almacenamiento y distribución de datos	7,5	9,0	10,8	-1,6	-3,3
	Los métodos topográficos	7,3	6,2	10,1	1,2	-2,8
	Las bases de datos gráficas y alfanuméricas	7,0	7,2	11,1	-0,2	-4,1
	Los diversos instrumentos y sensores	6,9	7,1	10,1	-0,2	-3,3
	Los métodos fotogramétricos y de teledetección	6,5	5,7	9,3	0,8	-2,8
	La cartografía matemática y los sistemas de referencia	6,4	5,4	8,9	0,9	-2,6
	Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial	5,7	4,4	8,3	1,3	-2,6
	La Legislación aplicable al sector	5,5	7,5	8,7	-2,1	-3,3
	La integración de sistemas	5,3	6,5	9,7	-1,2	-4,4
	Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial	5,1	5,5	7,0	-0,4	-1,9
	Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio	5,0	5,0	6,8	0,0	-1,8
	Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio	4,7	5,3	5,0	-0,5	-0,3
	Los métodos de replanteo	4,3	5,2	5,2	-0,8	-0,9
	Los métodos geodésicos	2,7	3,1	7,1	-0,4	-4,4
	La Economía y gestión empresarial	2,4	5,0	5,4	-2,6	-3,0
	La sostenibilidad del Medio Ambiente	1,7	3,0	5,3	-1,3	-3,6
Los métodos geofísicos	0,8	0,0	2,3	0,9	-1,5	

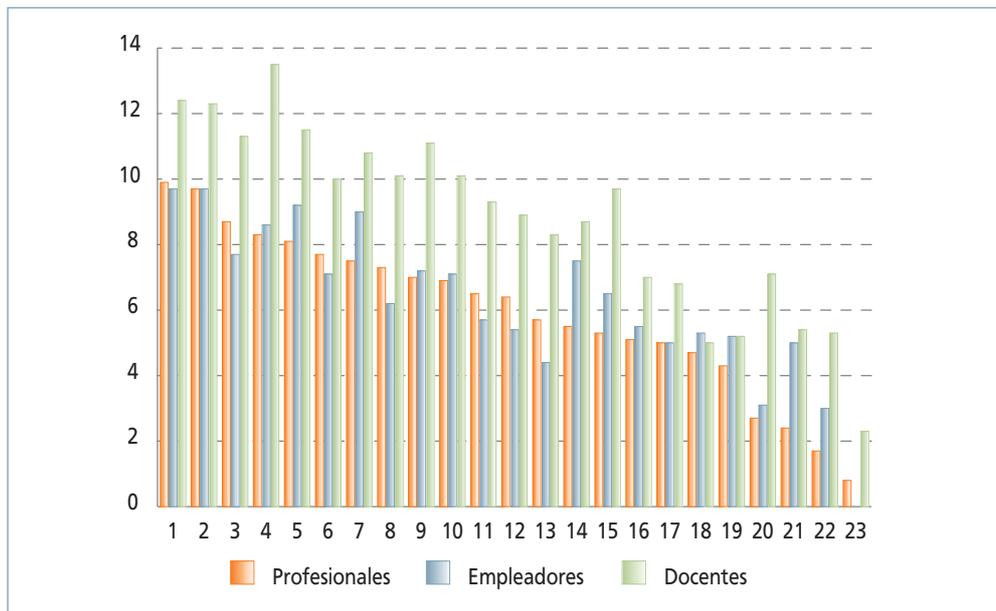


Figura 59. Valoración de competencias disciplinares según agentes: Conocer, comprender y/o aplicar

En líneas generales todos los agentes sociales coinciden en seleccionar una serie de competencias que son imprescindibles de conocer, comprender y/o aplicar como son aquellas que se refieren a los diversos tipos de datos, el procesamiento, integración, calidad y almacenamiento de los mismos. Destacar el mayor nivel de profundidad de conocimiento de estas competencias según los docentes respecto a los empleadores y profesionales, en donde estos dos últimos coinciden bastante en líneas generales. Señalar además alguna discrepancia en el nivel de profundidad de diferentes agentes en donde resaltan levemente ciertas competencias como las referentes a la legislación aplicable al sector, la integración de sistemas, los métodos topográficos y geodésicos.

**A.2.2. VALORACIÓN SEGÚN AGENTES DEL NIVEL DE PROFUNDIDAD: ANALIZAR, SINTETIZAR Y/O EVALUAR**

COMPETENCIAS DISCIPLINARES		Prof.	Empl.	Doc.	P-E	P-D
ANALIZAR, SINTETIZAR Y/O EVALUAR	Los diversos tipos de datos	9,3	8,7	10,3	1	-1
	La calidad de los datos	9,1	9,1	10,5	0	-1
	Las fuentes de error en los diferentes procesos	8,3	7,2	10,0	1	-2
	El procesamiento de datos	8,3	9,4	10,9	-1	-3
	La integración de datos	7,7	5,7	8,8	2	-1
	Los procesos cartográficos	7,4	7,8	9,8	0	-2
	Los métodos de almacenamiento y distribución de datos	7,0	7,7	10,0	-1	-3
	Los métodos topográficos	6,8	7,1	8,9	0	-2
	Las bases de datos gráficas y alfanuméricas	6,8	6,1	8,3	1	-2
	Los diversos instrumentos y sensores	6,7	5,7	9,0	1	-2
	Los métodos fotogramétricos y de teledetección	5,9	4,5	7,3	1	-1
	La cartografía matemática y los sistemas de referencia	5,7	5,4	8,4	0	-3
	Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial	5,4	5,2	7,8	0	-2
	La Legislación aplicable al sector	5,1	6,9	3,7	-2	1
	La integración de sistemas	4,9	5,2	5,7	0	-1
	Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial	4,7	3,7	5,8	1	-1
	Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio	4,7	6,9	8,7	-2	-4
	Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio	4,3	5,1	4,9	-1	-1
	Los métodos de replanteo	3,5	4,5	3,6	-1	0
	Los métodos geodésicos	3,1	3,6	6,0	0	-3
La Economía y gestión empresarial	1,2	4,2	4,1	-3	-3	
La sostenibilidad del Medio Ambiente	1,0	2,2	4,4	-1	-3	
Los métodos geofísicos	0,3	0,0	1,1	0	-1	

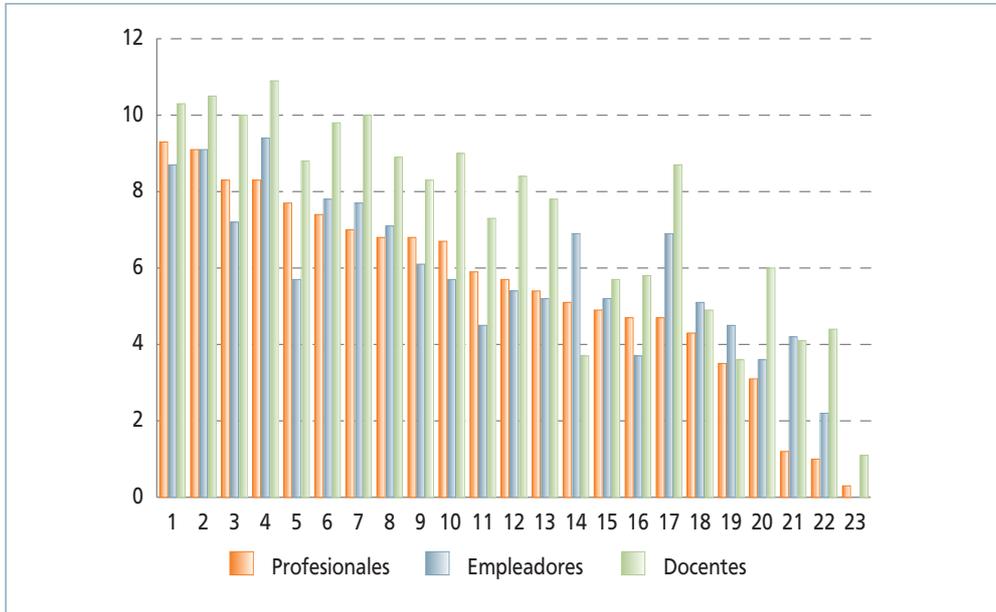


Figura 60. Valoración de competencias disciplinares según agentes: Analizar, sintetizar y/o evaluar

Prácticamente sucede lo mismo que en el apartado anterior referido al nivel de profundidad del conocimiento de conocer, comprender y aplicar; aunque es evidente que para analizar, sintetizar y/o evaluar se requiere previamente del anterior nivel de profundidad, de ahí que se manifieste una menor exigencia en este apartado.

### A.3. Análisis de resultados de las competencias académicas

#### A.3.1. Valoración combinada y comparada según agentes

COMPETENCIAS ACADÉMICAS	Doc.	Prof.	Empl.	D-P	D-E
1. Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	10,4	7,2	8,0	3	2
2. Modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería	6,2	2,8	2,9	3	3
3. Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	6,0	3,3	4,6	3	1
4. Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos	4,9	2,2	1,6	3	3
5. Conocer, comprender y aplicar los principios físicos de la ingeniería	2,9	2,2	1,1	1	2
6. Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	1,7	1,9	2,5	0	-1
7. Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	1,2	0,8	1,4	0	0
8. Conocer, comprender, aplicar y defender los principios que vertebran la sociedad actual	0,3	0,4	0,0	0	0

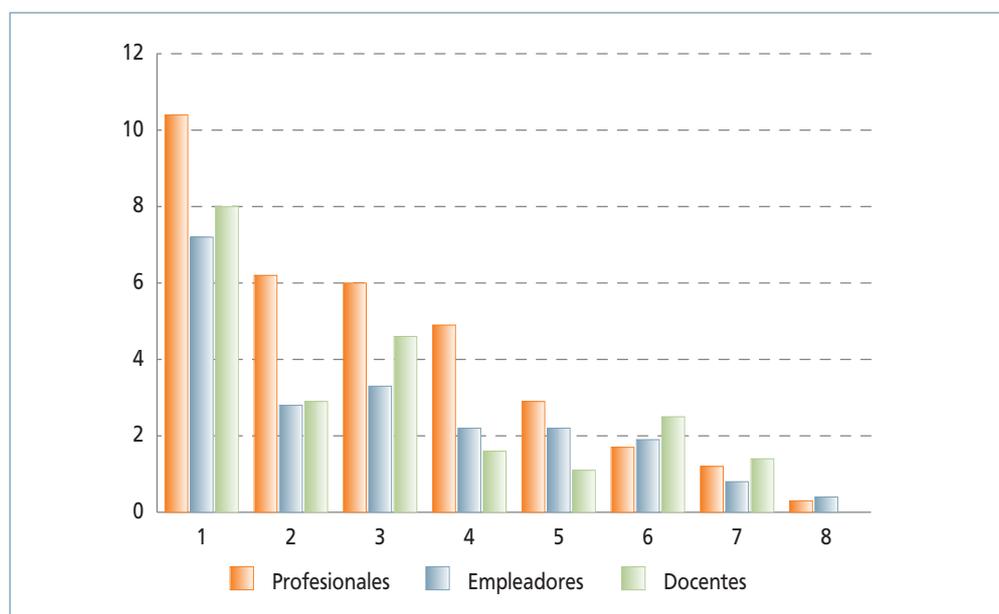


Figura 61. Valoración comparada de competencias académicas según agentes

En estos casos son más valoradas aquellas competencias de materias básicas, sobre todo por los docentes. Destacar entre todas estas competencias académicas la más valorada por todos los agentes con considerable diferencia frente al resto:

- Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato.

#### **B. Valoración Conjunta Docentes, Empleadores y Profesionales**

Dicha valoración la podemos encontrar en el anexo 10 adjunto a este documento. (Recordar también que en el anexo 9 se pueden ver la valoración para cada uno de los agentes en cada perfil). Para comprender mejor este análisis, se incluye el siguiente ejemplo que pasamos a explicar, referente al primer perfil que aparece en la encuesta:

PERFIL 1: VALORADO PARA COMPETENCIAS PROFESIONALES			
Valoración Conjunta Docentes, Profesionales y Empleadores (Clasificadas)			
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de Medida, Modelización, Representación y Visualización de las características físicas de, bajo y sobre la superficie terrestre			
Competencias Profesionales	3	Competencias Profesionales	3
Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización	11,0	Gestión de sistemas de la calidad	9,0
Adquisición y/o procesamiento de datos Cartográficos y su automatización	10,8	Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	8,9
Control de procesos Cartográficos	10,7	Control de procesos Geofísicos	8,8
Integrar datos y sistemas Cartográficos	10,5	Monitorización de sistemas y procesos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	8,8
Integrar datos y sistemas Topográficos	10,5	Integración de datos en Obra Civil y Edificación	8,6
Validación de modelos Cartográficos	10,4	Control de procesos en Catastro	8,6
Certificación de datos, procesos y productos Topográficos	10,4	Modelización del medio natural	8,5
Validación de modelos Topográficos	10,3	Certificación de datos, procesos y productos Geofísicos	8,5
Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	10,3	Integrar datos y sistemas Geofísicos	8,5
Certificación de datos, procesos y productos Cartográficos	10,2	Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Información Geográfica	8,5
Adquisición y/o procesamiento de datos Geodésicos y su automatización	10,2	Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos	8,4
Consultoría y asesoramiento técnico	10,0	Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales	8,4
Adquisición y/o procesamiento de datos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	10,0	Calibración de instrumentos y sensores Geodésicos	8,4
Control de procesos Geodésicos	10,0	Control de procesos en Obra Civil y Edificación	8,2
Adquisición y/o procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledetección y su automatización	10,0	Integración de Datos en Ordenación Territorial	8,2
Redacción de Pliegos de condiciones técnicas	9,9	Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos	8,2
Integrar datos y sistemas Fotogramétricos y de Teledetección	9,6	Integración de datos en Catastro	8,2
Certificación de datos, procesos y productos Geodésicos	9,5	Validación de modelos Geofísicos	8,1
Valoración técnica y económica	9,5	Realización de dictámenes periciales y peritaciones	8,0
Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección	9,5	Certificación de datos y procesos de Obra Civil y Edificación	8,0
Integrar datos y sistemas Geodésicos	9,5	Calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de posicionamiento y Navegación	7,9
Integrar datos en Sistemas de Posicionamiento y Navegación	9,5	Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	7,8
Validación de modelos Geodésicos	9,5	Calibración de instrumentos y sensores de Fotogrametría y de Teledetección	7,8
Realización de Presupuestos	9,5	Control de procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales	7,8
Dirección de Oficinas técnicas	9,4	Integración de datos en el Registro de la Propiedad	7,7
Redacción y valoración de los concursos públicos	9,4	Integración de datos en Arqueología y Patrimonio	7,7
Adquisición y/o procesamiento de datos Geofísicos y su automatización	9,3	Certificación de datos y procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales	7,5
Validación de modelos de Sistemas de posicionamiento y Navegación	9,3	Gestión de recursos humanos	7,5
Calibración de instrumentos y sensores Topográficos	9,3	Establecimiento de las pautas de Seguridad y salud laboral	7,4
Certificación de datos, procesos y productos Fotogramétricos y de Teledetección	9,1	Validación de modelos Ambientales y Naturales	7,3
Materialización, señalización y replanteo	9,1	Inventariado Arqueológico y Patrimonial	7,1
Validación de modelos Fotogramétricos y de Teledetección	9,1	Integración de datos en Redes Telemáticas	7,1
Validación de modelos Sistemas de Información Geográfica	9,1	Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	7,0
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	9,0	Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros	7,0
Monitorización de sistemas y procesos Geodésicos	9,0	Calibración de instrumentos y sensores en Mediciones en Aplicaciones Industriales	6,8
Procesamiento de datos Sistemas de Información Geográfica y su automatización	9,0		

Para este Perfil 1 se calcula la media para cada uno de los agentes sociales en cada una de las competencias individualmente, cuyo margen puede oscilar entre 1 y 4, luego se realiza la Valoración Conjunta de los tres agentes que corresponde a la suma de las distintas medias calculadas, por tanto los valores obtenidos oscilarán entre 3 (mínimo) y 12 (máximo). Y finalmente se ordenan dichas competencias de mayor a menor, obteniendo una tabla final clasificada.

Los mismos datos se presentan para las demás competencias y los demás perfiles, hasta un total de 10.

### C. Valoración Global Media

A continuación se expone la Valoración Global Media correspondiente a las competencias profesionales, disciplinares y académicas desde un punto de vista conjunto de los tres agentes sociales. Por tanto el margen del sumatorio de las medias puede oscilar entre 30 y 120.

COMPETENCIAS PROFESIONALES	3
Adquisición y/o procesamiento de datos Cartográficos y su automatización	95,6
Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización	91,9
Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	91,3
Consultoría y asesoramiento técnico	90,9
Control de procesos Cartográficos	89,7
Adquisición y/o procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledetección y su automatización	89,4
Certificación de datos, procesos y productos Cartográficos	88,8
Adquisición y/o procesamiento de datos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación y su automatización	88,4
Certificación de datos, procesos y productos Topográficos	87,8
Integrar datos y sistemas Cartográficos	87,4
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Información Geográfica	86,7
Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	86,6
Gestión de sistemas de la calidad	85,0
Integrar datos y sistemas Topográficos	84,5
Dirección de Oficinas técnicas	84,4
Redacción de Pliegos de condiciones técnicas	84,1
Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección	83,3
Control de procesos en Catastro	83,2
Integración de datos en Catastro	83,1
Realización de Presupuestos	82,9
Validación de modelos Cartográficos	82,9
Adquisición y/o procesamiento de datos Geodésicos y su automatización	82,7
Integrar datos y sistemas Fotogramétricos y de Teledetección	82,6
Integrar datos en Sistemas de Posicionamiento y Navegación	82,0
Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales	81,9
Certificación de datos, procesos y productos Fotogramétricos y de Teledetección	81,7
Procesamiento de datos de Sistemas de Información Geográfica y su automatización	81,4
Redacción y valoración de los concursos públicos	81,4
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	81,0
Valoración técnica y económica	80,8

COMPETENCIAS PROFESIONALES	3
Integración de datos en Ordenación Territorial	80,3
Integración de datos en el Registro de la Propiedad	80,2
Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica	79,0
Validación de modelos Topográficos	78,9
Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	78,3
Control de procesos Geodésicos	78,3
Calibración de instrumentos y sensores Topográficos	78,1
Certificación de datos, procesos y productos Geodésicos	78,0
Materialización, señalización y replanteo	76,8
Validación de modelos de Sistemas de posicionamiento y Navegación	76,8
Validación de modelos Fotogramétricos y de Teledetección	76,4
Realización de dictámenes periciales y peritaciones	76,2
Control de procesos en Obra Civil y Edificación	76,2
Integrar datos y sistemas Geodésicos	76,2
Integración de datos en Obra Civil y Edificación	76,1
Adquisición y/o procesamiento de datos Geofísicos y su automatización	76,0
Calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de posicionamiento y Navegación	75,7
Calibración de instrumentos y sensores de Fotogrametría y de Teledetección	75,5
Monitorización de sistemas y procesos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	75,4
Certificación de datos y procesos de Obra Civil y Edificación	75,3
Integración de datos en Arqueología y Patrimonio	75,0
Integración de datos en Redes Telemáticas	74,7
Gestión de recursos humanos	74,3
Modelización del medio natural	73,9
Establecimiento de las pautas de Seguridad y salud laboral	73,3
Calibración de instrumentos y sensores Geodésicos	73,2
Inventariado Arqueológico y Patrimonial	72,8
Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	72,7
Control de procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales	72,3
Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros	72,2
Monitorización de sistemas y procesos Geodésicos	72,1
Validación de modelos Geodésicos	72,1
Certificación de datos y procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales	71,7
Control de procesos Geofísicos	71,2
Calibración de instrumentos y sensores en Mediciones en Aplicaciones Industriales	70,8
Integrar datos y sistemas Geofísicos	70,3
Certificación de datos, procesos y productos Geofísicos	70,0
Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos	68,9
Validación de modelos Ambientales y Naturales	68,5
Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos	67,2
Validación de modelos Geofísicos	64,5

COMPETENCIAS DISCIPLINARES		3
CONOCER, COMPRENDER Y/O APLICAR	Los diversos tipos de datos	97,7
	La calidad de los datos	97,3
	El procesamiento de datos	96,1
	La integración de datos	94,4
	Las fuentes de error en los diferentes procesos	93,3
	Los métodos de almacenamiento y distribución de datos	93,0
	Las bases de datos gráficas y alfanuméricas	91,0
	Los procesos cartográficos	90,5
	Los diversos instrumentos y sensores	89,8
	Los métodos topográficos	89,3
	La Legislación aplicable al sector	87,4
	La integración de sistemas	87,3
	Los métodos fotogramétricos y de teledetección	87,2
	La cartografía matemática y los sistemas de referencia	86,4
	Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial	84,1
	Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial	83,3
	Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio	82,5
	Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio	80,7
	Los métodos de replanteo	80,4
	Los métodos geodésicos	78,6
La Economía y gestión empresarial	78,5	
La sostenibilidad del Medio Ambiente	75,7	
Los métodos geofísicos	68,7	
ANALIZAR, SINTETIZAR Y/O EVALUAR	Los diversos tipos de datos	95,9
	El procesamiento de datos	95,8
	La calidad de los datos	95,6
	Las fuentes de error en los diferentes procesos	92,7
	Los métodos de almacenamiento y distribución de datos	92,2
	La integración de datos	91,9
	Las bases de datos gráficas y alfanuméricas	90,0
	Los procesos cartográficos	89,4
	Los diversos instrumentos y sensores	88,6
	Los métodos topográficos	88,4
	La integración de sistemas	87,4
	Los métodos fotogramétricos y de teledetección	86,7
	Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial	85,6
	La cartografía matemática y los sistemas de referencia	84,9
	Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio	83,0
	La Legislación aplicable al sector	82,9
	Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial	81,5
	Los métodos de replanteo	81,5
	Los métodos geodésicos	79,9
	Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio	78,8
Los principios de la Economía y gestión empresarial	76,7	
Los principios de sostenibilidad del Medio Ambiente	74,8	
Los métodos geofísicos	68,6	

COMPETENCIAS ACADÉMICAS	3
Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	103,38
Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	91,59
Modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería	89,58
Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos	86,42
Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	83,80
Conocer, comprender y aplicar los principios físicos de la ingeniería	83,80
Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	81,07
Conocer, comprender, aplicar y defender los principios que vertebran la sociedad actual	78,50

A partir de estos análisis se estructuran y definen las competencias profesionales, disciplinares y académicas que deben figurar en cada uno de los bloques de materias específicas definidos al inicio del análisis de este proyecto. Es en estos cuatro grandes bloques (Ciencias Básicas, Comunes a la Ingeniería, Específicas y Transversales) donde se refleja la importancia de cada una de estas competencias expresadas en los descriptores de los contenidos formativos comunes. La preparación previa de la encuesta de competencias, así como el análisis de la misma desde diferentes perspectivas y agentes sociales implicados, proporciona una visión sobre las necesidades reales de nuestra titulación que se reflejará en la estructura definida en el punto 12 de este proyecto.



# 9.

## OBJETIVOS DEL TÍTULO



## 9. Objetivos del Título

### 9.1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se ha comentado a lo largo del documento, el principal objetivo del proyecto es determinar un bagaje académico común europeo que posibilite el reconocimiento inmediato de los títulos en Europa y contribuir así a la movilidad de los estudiantes y egresados. La obtención de un título supone la posesión de unos conocimientos generales y unas habilidades necesarias para la adaptación a múltiples situaciones en el mercado laboral.

Se pretende que los planes de estudios tengan unas estructuras comparables no necesariamente idénticas. La exposición y organización de los programas y su grado de precisión facilitará su reconocimiento y validación en todos los países aunque exista cierta divergencia en los contenidos opcionales a la estructura común.

El siguiente cometido de nuestro trabajo es determinar los propósitos de la titulación que servirán para elaborar un factor común de los futuros planes de estudios constituido por unidades o asignaturas que integren conocimientos básicos y habilidades. Para desarrollar los objetivos fundamentales de la titulación se ha tenido en cuenta:

- El contexto europeo de los estudios
- La situación actual de los mismos en España
- Las reivindicaciones de la realidad social en relación al conocimiento
- Las nuevas demandas profesionales del mercado laboral

Con la información obtenida se ha confeccionado un listado de perfiles profesionales, expresados en competencias genéricas y específicas. A través de ellos se determinan los contenidos, habilidades y destrezas que un titulado debe poseer y que constituyen el objetivo del proceso formativo, que junto a otros factores son elementos a tener en cuenta en la fase de acreditación.

Del análisis de la situación de las titulaciones objeto de estudio en Europa y España destacamos los aspectos que mostramos a continuación.

La duración de estas especialidades en Europa es bastante heterogénea ya que oscila entre tres y siete años. No obstante Alemania es un buen ejemplo para la futura configuración de nuestras titulaciones. En este país el periodo establecido para la realización de los estudios es de cuatro años y medio. El modelo de grado de 240 créditos es el elegido para las ingenierías objeto del proyecto en España.

La especialización en estas titulaciones en Europa goza de gran tradición y antigüedad contrariamente a lo que ocurre en España donde su implantación es muy reciente. Como consecuencia de la heterogeneidad antes expuesta, el grado y las materias de especialización de los estudios en los distintos países es muy diverso.

Las prácticas en empresa obligatorias para la obtención del título únicamente se requieren en el 35% de las universidades europeas que imparten estos estudios. En España, uno de los principales problemas reside en que todavía no existe esta cultura de cooperación entre empresa y universidad para poder exigir obligatoriedad en las prácticas en empresa, aunque si existe una alta participación de convenios y practicas no obligatorias con las mismas.

No obstante la tendencia es incrementar esta colaboración y fomentar acuerdos entre compañías y centros de enseñanza superior para en un futuro asignar créditos ECTS a la ejecución de prácticas en empresas. De igual forma, se pretende también que aquellos centros que lo consideren establezcan un Practicum en su estructura.

Como ya hemos visto, las ciencias básicas adquieren cada vez más importancia en Europa. De esta forma, en España estas materias se están incrementando progresivamente en el primer ciclo para conseguir equipararse al nivel de las titulaciones en otros países, y esta es la tendencia que se pretende establecer, para que sea el postgrado el encargado de proporcionar una mayor especialización de los estudios.

En cuanto a las funciones desempeñadas por los titulados de estas especialidades en nuestro país son muy amplios. Los resultados extraídos de las encuestas a egresados (ver tabla 18) muestran que las funciones más frecuentes son Ingeniería Civil, Topografía, GPS, gabinete de proyectos, control de calidad, cartografía territorial y consultoría de urbanismo. Los datos señalan la existencia de un déficit formativo en algunos ámbitos que ha de ser subsanado incrementando la formación necesaria para desempeñar estas funciones.

## 9.2. LA NECESIDAD DE FORMACIÓN EN LAS ESPECIALIDADES ESTUDIADAS

Si observamos el amplísimo conjunto de conocimientos consolidados acerca del mundo en que estamos inmersos, podríamos pensar que definir diversas titulaciones sería más o menos equivalente a generar subconjuntos de conocimientos y asignárselos a cada titulación. Este esquema podría valer siempre que entendamos que no todos los conocimientos disponibles pueden corresponder al currículo, cosa evidente por otra parte, y que la interconexión siempre presente en los conocimientos genera intersección no vacía entre los correspondientes subconjuntos.

Esto implica que, por un lado, hay que seleccionar aquellos conocimientos que deben pasar a constituir el perfil académico del titulado y por otro, reconocer que diversas titulaciones pueden, y deben, compartir conocimientos.

Pero, y esto es cada día más evidente, no basta con aprender conocimientos (saber) para ejercer una profesión. Es necesario saber hacer determinadas tareas que habrá igualmente que definir para cada titulación (competencias profesionales), sin olvidar las llamadas destrezas o competencias transversales que constituyen el "modo de actuación" de cada profesional en su entorno y que dependen fuertemente del tipo de responsabilidad que el titulado ha de ejercer en su trabajo.

Si los conocimientos disciplinares definen el perfil académico, las competencias profesionales y las competencias transversales deben definir el perfil profesional de un titulado. La conexión evidente que debe haber entre competencias profesionales y conocimientos disciplinares enlaza igualmente los perfiles profesionales con los académicos, debiendo estar éstos supeditados a aquellos. Esto, que es de general aplicación en toda titulación, es de capital importancia en las Ingenierías.

En Ingeniería, el conocimiento es un medio para conseguir un fin, que consiste en actuar racionalmente sobre la realidad, interactuando sobre ella a través de Procesos (que transforman la materia y/o energía, o simplemente ideas) que pueden generar Productos (tangibles o intangibles) que deben respetar el medio ambiente.

En esta acción racional sobre la realidad la Ingeniería se ejerce a través de tres fases:

- 1) Fase de PROYECTO (explicitar ideas)
- 2) Fase de EJECUCIÓN (hacer realidad las ideas)
- 3) Fase de GESTIÓN (explotar las ideas)

Pero ¿qué se proyecta, ejecuta y/o gestiona? Según lo dicho anteriormente, se proyectan, ejecutan y/o gestionan Procesos y/o Productos. Y son precisamente los procesos y productos los que definen el tipo de Ingeniería, y por lo tanto, la titulación correspondiente.

El Ingeniero "X" ha de ser pues competente para proyectar, ejecutar y/o gestionar dentro de un ámbito de procesos y productos que se correspondan con "X", siendo pues las competencias profesionales las que definen los perfiles profesionales. Estos deben reflejar a su vez cuáles son los campos de actuación del profesional titulado en esa Ingeniería, es decir, según lo que cada titulado sepa hacer así tendrá capacidad para acceder a una actividad o no, y también a ocupar un puesto u otro dentro de dicha actividad (como ingeniero junior, senior o directivo).

Si definiéramos previamente las competencias profesionales, los perfiles y por lo tanto, los campos de actividad quedarían fijados. En cambio, si como estamos haciendo en este proyecto, comenzamos estableciendo cuáles son o habrían de ser los campos de actividad del titulado, las competencias profesionales han de ser buscadas para cumplir dichas expectativas.

Esta estrecha relación entre perfiles y competencias profesionales hace que ambos no sean sino dos aspectos de una misma cosa, contemplada desde el punto de vista del mundo profesional (los perfiles y campos de actuación) o del mundo académico (la formación en las competencias profesionales).

Igualmente existe una estrecha relación entre las competencias transversales y los niveles de responsabilidad de los diferentes puestos de trabajo. Cada titulado desempeña un puesto con un nivel de responsabilidad determinado y para dicho desempeño necesita poseer determinadas competencias transversales, además de las competencias profesionales correspondientes. Éstas se deben adquirir a lo largo de la titulación, no tanto por los contenidos de la misma, sino por el modo en que realiza el proceso de formación, aplicando prácticas y metodologías docentes conducentes a su posesión.

La existencia antes advertida de conocimientos compartidos entre diversas titulaciones, ¿podría también generalizarse al caso de las competencias profesionales? ¿Existen competencias profesionales específicas de cada titulación? Resaltando que específicas no implica necesariamente exclusividad, estas competencias específicas generarían a su vez perfiles académicos específicos que orienten el proceso formativo del titulado.

En este sentido, Ingenieros de varias titulaciones pueden compartir competencias determinadas, pero solo una titulación podrá y deberá alcanzar un nivel de competencia tal que les defina y diferencie con relación al resto porque su programa formativo se dirige en una dirección diferente y con una intensidad mayor que en la del resto de los Ingenieros. Ej. La Obra civil, objetivo principal del Ing. Civil, también es contemplada por otros Ingenieros, pero no con el mismo nivel de competencia, ya que sus competencias también se dirigen a otros campos.

Este hecho tiene una doble lectura. En primer lugar, ésta puede ser, y de hecho lo es, una razón (entre otras) para justificar la necesidad de unos determinados estudios, sustanciales en una titulación. Por ejemplo, diversas Ingenierías tienen cursos del área de Topografía y Cartografía, pero su intensidad formativa no puede abarcar todo el ámbito correspondiente a dicha área, teniendo en cuenta el gran desarrollo que ésta ha tenido en los últimos 10 años.

Se hace necesaria pues una titulación específica que contemple en un todo armónico la totalidad del área, en las técnicas consolidadas clásicas y las nuevas tecnologías de uso reciente y futuro.

En segundo lugar, siendo la realidad resistente a ser tratada unilateralmente, cada titulación ofrece un aspecto distinto, y es en la práctica profesional multidisciplinar donde se puede abarcar de forma global. El Medio Ambiente es un caso paradigmático de lo dicho. Este aspecto implica la necesidad de un lenguaje común para las diversas Ingenierías que ha de desarrollarse en el proceso formativo. Para conocer el lenguaje de un ámbito no es preciso conocer todo del mismo. Es lo que suele denominarse Conocimientos básicos de la Ingeniería.

Aceptando que ha quedado suficientemente claro el hecho de que lo que verdaderamente define y diferencia una titulación de otras son los procesos en que se ve involucrada y los productos que se generan como resultados de dichos procesos, ya que las acciones de proyectar, ejecutar y/o gestionar son comunes a todas las ingenierías, nos proponemos establecer una definición de los objetivos de la titulación, justificando sobradamente la necesidad de los estudios correspondientes, concretados en primer lugar en una titulación de GRADO, de corte generalista y finalista, que contemple además la necesaria especialización y/o integración de conocimientos, concretados en uno o más MASTERS. En este sentido, distinguimos dos clases de objetivos para el GRADO:

- Objetivos de tipo genéricos, que han de guiar el proceso formativo de los titulados en cuanto a las destrezas y habilidades que se consideran necesarias para todo tipo de Ingeniero.
- Objetivos de tipo específico, que deben guiar el proceso formativo en cuanto a los conocimientos y competencias profesionales que han de constituir el currículum de dichos titulados.

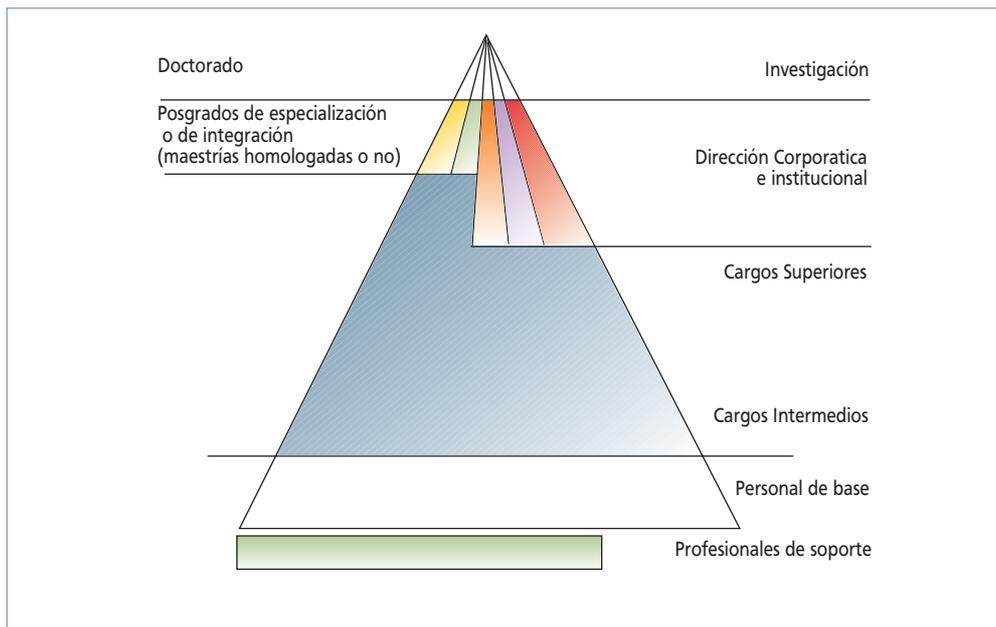


Figura 62. Pirámide de estructura formativa

### 9.3. OBJETIVOS GENÉRICOS DE LA TITULACIÓN

El fin último es formar profesionales capaces de satisfacer las demandas de la sociedad. Consecuentemente han de estar preparados para adaptarse a las necesidades de la realidad cambiante, con un talante crítico, intuitivo e inteligente y con una percepción general y multidisciplinar de su formación.

Este propósito final se consigue a través de objetivos genéricos de la titulación que se sintetizan en los siguientes aspectos:

- Entender la profesión de ingeniero en su contexto y dimensión social
  - El ingeniero ha de reconocer sus responsabilidades con relación a sus colegas, empleadores o clientes y con relación a la colectividad y al medio ambiente.
  - El ingeniero debe dar garantías de fiabilidad, seguridad y protección del entorno.

- En un mundo complejo e incierto
  - El ingeniero ha de adaptarse a los cambios.
  - El ingeniero ha de ser imaginativo y capaz de desarrollar un espíritu crítico e inteligente.
  - El ingeniero ha de tomar conciencia de los progresos técnicos y de la evolución de las necesidades, adoptando una actitud de innovación y creatividad.
  
- Visión global, multidimensional y multidisciplinar
  - El ingeniero ha de tener un conocimiento completo de las artes de la ingeniería, basado en las materias básicas.
  - El ingeniero ha de conocer y divulgar las tecnologías correspondientes a su campo.
  - El ingeniero ha de tener el sentido de las relaciones y de los principios de la gestión.
  - El ingeniero ha de ser capaz de aplicar los principios de buen diseño que faciliten la fabricación, mantenimiento, obtención de la calidad y previsión de desuso.
  - El ingeniero ha de tener aptitud para trabajar en proyecto pluridisciplinarios.
  
- Establecer los fundamentos para futuros ciclos de postgrado

Estos propósitos genéricos se plasman en cada uno de los perfiles profesionales determinados en campos de actuación.

#### 9.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA TITULACIÓN

Los objetivos de tipo específico, son los que orientan el proceso formativo de las titulaciones, es decir, describen los conocimientos y competencias profesionales que compondrán el currículum de los profesionales titulados. Expresado de forma muy sintética y tal y como hemos expresado anteriormente, puede afirmarse que el ingeniero titulado en las especialidades objeto de nuestro estudio ha de ser competente para:

#### **PROYECTAR, EJECUTAR Y/O GESTIONAR**

##### ■ PROCESOS

De adquisición, estructuración, análisis y visualización de datos espaciales (métricos y/o geográficos) para la formación de modelos métricos y temáticos de la realidad orientados a la planificación y toma de decisiones sobre el territorio.

##### ■ PRODUCTOS

De base espacial demandados por las restantes Ingenierías y en general por la Sociedad de la Información.

En un nivel de detalle mayor, tomando como base todo lo expuesto anteriormente, y de acuerdo con la definición de las funciones de este profesional aprobadas por la FIG (Federation Internationale des Géomètres) en la Asamblea General celebrada el 23 mayo de 2004, los objetivos específicos de la titulación quedan definidos como siguen:

- 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.



# 10.

## ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO



## 10. Estructura general del título

Las conclusiones extraídas de los apartados anteriores (análisis del contexto europeo y español, modelos de estudios, inserción laboral...) junto con los resultados de las encuestas realizadas a titulados, docentes y empresas, han permitido establecer las bases sobre las que se fundamenta la presente propuesta de estructuración de nuestra titulación. Este análisis previo nos ha permitido establecer aquellos aspectos positivos que la enseñanza de nuestras especialidades aporta, pero también las necesidades que no logra cubrir.

### 10.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

#### 10.1.1. Criterios generales

El grado en nuestras titulaciones debe facilitar la integración laboral de los egresados, para ello proporcionará una formación más generalista destinada a un campo profesional concreto. Además, debe crear las bases para sucesivos estudios de postgrado de forma que acredite, por un lado el aprendizaje de unos conocimientos más desarrollados aplicados a niveles de responsabilidad elevados dirigido a foros generalistas y específicos, y por otro, que proporcione unos conocimientos más desarrollados orientados a la iniciación en la investigación que puede orientarse a la preparación de un doctorado.

#### 10.1.2. Duración del título

Tal y como ya expresamos, la opción que hemos considerado para la estructuración de nuestras titulaciones contempla un primer ciclo de cuatro años (240 ECTS) y un Master de una duración entre 60 y 120 créditos ECTS. Los motivos argumentados, expuestos anteriormente, son de forma esquemática los siguientes:

La opción de tres años para el Bachelor permite una inserción rápida en el mercado laboral pero proporciona una formación inferior al grado de cuatro años, donde se posibilita completar esta formación básica con conocimientos específicos que garantizan un aprendizaje más consolidado, mejores perspectivas profesionales y, en definitiva, mejor desarrollo y servicio. Así, la estructuración del grado en cuatro años permite equilibrar las áreas de conocimiento, adaptadas a las nuevas necesidades sociales y desarrollar capacidades, habilidades y destrezas para aplicar los conocimientos. El grado de 240 créditos facilita además una mejor preparación y transversalidad dirigida a una posterior especialización a través del postgrado.

### 10.1.3. Contenidos de la titulación

Como contenidos entendemos la distribución de los conocimientos en módulos temáticos que comprenden conocimientos, competencias específicas y genéricas. Estos módulos se desarrollan en función del porcentaje que representan en relación al resto de la titulación.

- Los contenidos obligatorios comunes de la titulación conforman un soporte formativo general con una presencia primordial en el primer ciclo. Estos contenidos aseguran una base sólida común en materias básicas genéricas además de técnicas elementales y métodos de análisis. La estructuración de estos contenidos determina el carácter generalista del grado. Los criterios que deben seguir estos contenidos son la integración y transversalidad, la equidad entre ámbitos de conocimiento y la conciliación con las nuevas necesidades sociales.
- En cuanto a los contenidos propios de la Universidad, permiten a los centros incluir disciplinas optativas que aportan conocimientos en otras materias o capacidades transversales que perfeccionen la formación y complementen su preparación profesional.

## 10.2. ESQUEMA GENERAL DE LA ESTRUCTURACIÓN

Una vez definidos los perfiles y competencias profesionales de la titulación a partir de las necesidades sociales y proyección de futuro de nuestra titulación, es el momento de precisar el proyecto educativo de la misma. El primer paso es estructurar la titulación en bloques generales compartimentados en bloques específicos. A tal efecto, se sigue la estructura que se analizó en Europa y España en el punto 1 y 2 del proyecto, y que ha servido como base para establecer el porcentaje de cada uno de los bloques específicos.

De esta forma, se considera una troncalidad del 70% sobre los 240 créditos. En función de esto se definen los cuatro bloques específicos de materias, que se recogen a continuación.

	Tipo de Materia	Porcentajes %	Créditos
Bloque I:	Ciencias básicas	20,00	34
Bloque II:	Materias comunes a las ingenierías	16,00	27
Bloque III:	Materias específicas de la titulación	60,00	100
Bloque IV:	Materias transversales	4,00	7
	Total	100,00	168

Posteriormente se asignarán a estos bloques las competencias expresadas con anterioridad, con las que se relacionan directamente, y que darán lugar a los descriptores de los contenidos formativos comunes.

### 10.3. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS DE LA TITULACIÓN

Como ya expresamos anteriormente, en las competencias transversales se ha realizado un análisis global diferenciado por niveles de responsabilidad de forma que la clasificación obtenida se considere de necesaria incorporación en cada uno de los bloques.

Es evidente, que la estructuración de la titulación en función de competencias (transversales y específicas) implica que los resultados del aprendizaje se encaminen hacia los mismos. Esto conlleva un concepto diferente en la enseñanza a través de programas formativos con sus correspondientes módulos o unidades significativas de agrupación de contenidos que definan los objetivos del aprendizaje.

De igual forma, se deberán detallar las consiguientes estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación con la aplicación de formas efectivas de resultados de las mismas, tales como el aprendizaje por proyectos, casos o problemas, entre otros.

Evidentemente, es obvio que esto requiere un cambio en la cultura del docente y del alumno que demandarán los medios y tiempo precisos para llevarlo a cabo.

Siendo conscientes de que de ambos se requerirán en abundancia, planteamos nuestra estructura como una ayuda al periodo de transición que necesariamente debe existir.

De esta forma, en cada uno de los grandes bloques específicos se encontrarán las competencias correspondientes obtenidas de las encuestas, así como los descriptores de las materias que definen las mismas.

Con la vista enfocada a la formación de un Ingeniero que aúne una sólida formación generalista y una clara adaptación al mundo profesional y en base al estudio realizado, se ha intentado conjugar de forma armónica la distribución del 70% de los 240 créditos de naturaleza troncal del modo siguiente:

- Un 36% para las materias básicas científicas más las básicas de la Ingeniería.

- Un 60% para las materias específicas de la titulación, que se justifican por la decidida adquisición de destrezas profesionales.
- Un 4% de materias transversales, que puede ser ampliado con el añadido de los créditos que cada Universidad considere oportunos, sacados del 30% de libre utilización restante.

Estos porcentajes se han establecido basándose fundamentalmente:

- Análisis de los contenidos de las titulaciones europeas similares.
- Adaptación a la realidad profesional española.
- Encuestas realizadas.
- Proyección de futuro.

### 10.3.1. Contenidos Formativos Comunes

#### BLOQUE I: CIENCIAS BÁSICAS

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

Bloques Específicos	PORCENTAJES %		Bloque I: MATERIAS BÁSICAS GENÉRICAS 20% sobre los contenidos comunes obligatorios (34 créditos)
	RELATIVO	ABSOLUTO	Descriptor
MATEMÁTICAS	50	10	ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA: Espacios vectoriales. Análisis vectorial. Geometría CÁLCULO: Cálculo diferencial e integral. Ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos ESTADÍSTICA: Distribuciones de probabilidad. Inferencia estadística. Regresión y correlación. Geoestadística
FÍSICA	25	5	MECÁNICA Y ONDAS: Mecánica. Ondas ÓPTICA Y ELECTROMAGNETISMO: Óptica. Electromagnetismo
INFORMÁTICA	25	5	Diseño y análisis de algoritmos y programas. Tipos abstractos de Datos. Estructuras de Datos. Estructura, diseño y administración de Bases de Datos

**BLOQUE II: MATERIAS COMUNES A LA INGENIERÍA**

<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES</b>
Integración de datos en Obra Civil y Edificación
Control de procesos en Obra Civil y Edificación
Certificación de datos y procesos en Obra Civil y Edificación
Integración de datos en Recursos Ambientales y Naturales
Inventariado en Recursos Ambientales y Naturales
Validación de Modelos Ambientales y Naturales
Modelización del medio natural
Control de procesos de Mediciones en Aplicaciones Industriales
Calibración de Instrumentos y Sensores en Aplicaciones Industriales
Certificación de datos y procesos en Aplicaciones Industriales
Inventariado en Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros
Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos
Materialización, señalización y replanteo
Consultaría y asesoramiento técnico
Realización de presupuestos
Redacción de pliegos de Condiciones Técnicas
Valoración técnica y económica
Redacción y valoración de los concursos públicos
Gestión de sistemas de la calidad
Dirección de Oficinas técnicas
Establecimiento de las pautas de Seguridad y salud laboral
Gestión de recursos humanos
Realización de dictámenes periciales y peritaciones

COMPETENCIAS DISCIPLINARES
Los diversos tipos de datos
Los diversos instrumentos y sensores
La calidad de los datos
El procesamiento de datos
Las fuentes de error en los diferentes procesos
La integración de datos
Los métodos de almacenamiento y distribución de datos
Las bases de datos gráficas y alfanuméricas
La integración de sistemas
Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio
Construcción e infraestructuras
Sostenibilidad del Medio Ambiente

Bloques Específicos	PORCENTAJES %		Bloque II: MATERIAS COMUNES A LA INGENIERÍA: 16% (27 créditos)
	RELATIVO	ABSOLUTO	Descriptor
INGENIERÍA CIVIL	46,30	7,41	Construcción. Análisis de estructuras. Infraestructuras. Hidráulica
INGENIERÍA GRÁFICA	12,96	2,07	Sistemas de representación. Informática Gráfica
INGENIERÍA AMBIENTAL	12,96	2,07	Tecnología del medio ambiente. Impacto ambiental. Evaluación, vigilancia y control ambiental. Sistemas de gestión ambiental. Legislación ambiental
GEOMORFOLOGÍA	12,96	2,07	Procesos, materiales y estructuras geológicas básicas. Elementos geomorfológicos y su representación topográfica
PROYECTOS DE INGENIERÍA	14,82	2,38	Metodología, dirección, organización y gestión de proyectos de ingeniería

**BLOQUE III: MATERIAS ESPECÍFICAS**

COMPETENCIAS PROFESIONALES
Adquisición y/o procesamiento de datos Cartográficos y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos de Sist. de Posic. y Nav. y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Fotogramétricos y de Teledet. y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Geodésicos y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Geofísicos y su automatización
Adquisición y/o procesamiento de datos Topográficos y su automatización
Calibración de instrumentos y sensores de Fotogrametría y de Teledetección
Calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Calibración de instrumentos y sensores Geodésicos
Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos
Calibración de instrumentos y sensores Topográficos
Certificación de datos, procesos y productos Cartográficos
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Información Geográfica
Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Certificación de datos, procesos y productos Fotogramétricos y de Teledetección
Certificación de datos, procesos y productos Geodésicos
Certificación de datos, procesos y productos Geofísicos
Certificación de datos, procesos y productos Topográficos
Control de procesos Cartográficos
Control de procesos en Catastro
Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección
Control de procesos Geodésicos
Control de procesos Geofísicos
Integración de datos en Arqueología y Patrimonio
Integración de datos en Catastro
Integración de datos en el Registro de la Propiedad
Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales
Integración de datos en Ordenación Territorial
Integración de datos en Redes Telemáticas
Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica
Integrar datos en Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Integrar datos y sistemas Cartográficos
Integrar datos y sistemas Fotogramétricos y de Teledetección
Integrar datos y sistemas Geodésicos
Integrar datos y sistemas Geofísicos
Integrar datos y sistemas Topográficos
Inventariado Arqueológico y Patrimonial
Monitorización de sistemas y procesos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación
Monitorización de sistemas y procesos Geodésicos
Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos
Procesamiento de datos de Sistemas de Información Geográfica y su automatización
Validación de modelos Cartográficos
Validación de modelos de Sistemas de posicionamiento y Navegación
Validación de modelos Fotogramétricos y de Teledetección
Validación de modelos Geodésicos
Validación de modelos Geofísicos
Validación de modelos Sistemas de Información Geográfica
Validación de modelos Topográficos
Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos
Materialización, señalización y replanteo

COMPETENCIAS DISCIPLINARES
Los diversos tipos de datos
Los diversos instrumentos y sensores
La calidad de los datos
El procesamiento de datos
Las fuentes de error en los diferentes procesos
La integración de datos
Los métodos de almacenamiento y distribución de datos
Las bases de datos gráficas y alfanuméricas
La integración de sistemas
Los métodos geofísicos
Los métodos geodésicos
Los métodos topográficos
Los métodos fotogramétricos y de teledetección
Los procesos cartográficos
Los métodos de replanteo
Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial
Las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial
La cartografía matemática y los sistemas de referencia
Las normas legales, económicas, etc., que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio

BLOQUES ESPECÍFICOS	PORCENTAJES %		Bloque III: MATERIAS ESPECÍFICAS 60% (100 créditos)
	RELATIVO	ABSOLUTO	Descriptor
TOPOGRAFÍA	18	10,8	Levantamientos topográficos: instrumentación y métodos. Replanteos. Topografía aplicada a la ingeniería (civil, industrial, agrícola, forestal...)
AJUSTE DE OBSERVACIONES	5	3	Métodos de mínimos cuadrados: modelos funcional y estocástico. Técnica paramétrica y de ecuaciones de condición. Propagación de precisiones. Método general. Aplicaciones topogeodésicas, fotogramétricas, cartográficas y geofísicas
FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN	18	10,8	Fotointerpretación. Bases analíticas de la fotogrametría y fundamentos de la teledetección. Proyectos, sistemas y productos. Procesamiento y análisis de imágenes
CARTOGRAFÍA	18	10,8	Proyectos y productos cartográficos. Producción cartográfica. Cartografía Básica y Temática. Normalización y calidad en cartografía
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	7	4,2	Modelización. Procesos metodológicos y análisis. Proyectos, desarrollos y aplicaciones. Infraestructuras de datos espaciales. Geoservicios
GEODESIA Y ASTRONOMÍA	12	7,2	Sistemas de referencia y tiempo. Órbitas. Geodesia geométrica. Geodesia física. Geodesia espacial. Cartografía matemática
SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GEOGRÁFICO Y NAVEGACIÓN	7	4,2	Sistemas de posicionamiento por satélites. Redes GPS GNSS. Sistemas inerciales. Servicios basados en localización. Proyectos, desarrollos y aplicaciones
GEOFÍSICA	5	3	Geomagnetismo. Sismología e ingeniería sísmica. Prospección geofísica. Gravimetría
CATASTRO Y ORDENACIÓN TERRITORIAL	10	6	Gestión catastral: aspectos físicos, jurídicos y fiscales. Valoración. Planificación territorial

**BLOQUE IV: MATERIAS TRANSVERSALES**

CONTENIDOS TRANSVERSALES
Legislación aplicada al sector
Economía y Gestión Empresarial
Conocer, comprender, aplicar y defender los principios que vertebran la sociedad actual

BLOQUES ESPECÍFICOS	PORCENTAJES %		Bloque IV: MATERIAS TRANSVERSALES 4% (7 créditos)
	RELATIVO	ABSOLUTO	Descriptor
LEGISLACIÓN	42,86	1,71	Derecho civil. Derecho administrativo. Derecho financiero
ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	57,14	2,29	Economía de la empresa. Organización y gestión de empresas. Legislación empresarial. Marketing. Logística

**10.3.2. Contenidos propios de la Universidad**

Se considera el 30% de contenidos propios de la Universidad sobre la totalidad del título (240 créditos), es decir, 72 créditos.

Las peculiaridades de ubicación geográfica y el entorno socio-económico de las diferentes Escuelas que impartirán la titulación, demandarán ampliamente la cobertura del 30% de créditos de libre utilización antes referido. Y no solo eso, sino que la necesaria especialización profesional ulterior de los egresados, requerirá, asimismo, un amplio abanico de oportunidades en forma de Master reglados, ligados a las específicas características de cada Centro.



# 11.

## ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS EUROPEOS (ECTS)



# 11. Asignación de Créditos Europeos (ECTS)

## 11.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Con el sistema ECTS se establece un procedimiento con el que se garantiza la transparencia de información entre centros para comprender, comparar y reconocer fácilmente los distintos sistemas educativos. De igual forma, facilitan la correspondencia de los estudios cursados y de las cualificaciones profesionales, proporcionando mayor flexibilidad al sistema con nuevas oportunidades de formación en todo el EEES.

Los periodos de estudios realizados en diferentes países son equivalentes y aseguran un nivel de formación comparable aunque los contenidos del programa acordado sean en parte diferentes. La colaboración entre instituciones de educación superior y la convergencia de las estructuras educativas se incrementan significativamente. En definitiva los créditos ECTS fomentan el aprendizaje en cualquier momento de la vida, en todos los países del EEES y con cualquier tipo de enseñanza.

Como ya sabemos, los créditos ECTS son valores numéricos determinados para cada materia que describen el trabajo que un estudiante debe realizar para preparar dicha asignatura. En los créditos se incluyen clases teóricas, prácticas, seminarios, tutorías, trabajos de campo, horas de estudio, exámenes u otros tipos de evaluaciones de la cantidad de trabajo requerido para cada asignatura, en relación con el total necesario para un curso completo en el centro: 60 créditos = trabajo de un Curso Académico.

## 11.2. ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS Y HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Como ya se ha comentado en el apartado anterior se considera una troncalidad del 70% sobre los 240 créditos, teniendo en cuenta la opción B elegida de 240 CRÉDITOS, 6.000 horas - 7.200 horas; lo que daría lugar a 168 créditos ECTS.

Estos créditos ECTS equivalen a 25-30 horas de trabajo del estudiante. A continuación se añade una tabla con la estructura del título definida anteriormente y asignando los créditos europeos a cada uno de los contenidos; además se incluyen las horas de trabajo mínimo (1 crédito ECTS = 25 horas de trabajo del estudiante) y máximo (1 crédito ECTS = 30 horas de trabajo del estudiante).

Los créditos ECTS calculados para cada uno de los bloques específicos se corresponden con el porcentaje establecido anteriormente en el apartado 10 sobre la estructura del título.

ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO EN CRÉDITOS ECTS	
CONTENIDOS COMUNES OBLIGATORIOS	70% (168 créditos)

Bloque I: MATERIAS BÁSICAS GENÉRICAS (34 créditos)			
Bloques Específicos	CRÉDITOS ECTS	Horas de trabajo del estudiante	
		Horas mínimo	Horas máximo
MATEMÁTICAS	17	425	510
FÍSICA	8,5	212,5	255
INFORMÁTICA	8,5	212,5	255
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>850</b>	<b>1.020</b>

Bloque II: MATERIAS COMUNES A LA INGENIERÍA (27 créditos)			
Bloques Específicos	CRÉDITOS ECTS	Horas de trabajo del estudiante	
		Horas mínimo	Horas máximo
INGENIERÍA CIVIL	12,5	312,5	375
INGENIERÍA GRÁFICA	3,5	87,5	105
INGENIERÍA AMBIENTAL	3,5	87,5	105
GEOMORFOLOGÍA	3,5	87,5	105
PROYECTOS DE INGENIERÍA	4	100	120
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>675</b>	<b>810</b>

Bloque III: MATERIAS ESPECÍFICAS (100 créditos)			
Bloques Específicos	CRÉDITOS ECTS	Horas de trabajo del estudiante	
		Horas mínimo	Horas máximo
TOPOGRAFÍA	18	450	540
AJUSTE DE OBSERVACIONES	5	125	150
FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN	18	450	540
CARTOGRAFÍA	18	450	540
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	7	175	210
GEODESIA Y ASTRONOMÍA	12	300	360
GEOFÍSICA	5	125	150
SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GEOGRÁFICO Y NAVEGACIÓN	7	175	210
CATASTRO Y ORDENACIÓN TERRITORIAL	10	250	300
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>2.500</b>	<b>3.000</b>

Bloque IV: MATERIAS TRANSVERSALES (7 créditos)			
Bloques Específicos	CRÉDITOS ECTS	Horas de trabajo del estudiante	
		Horas mínimo	Horas máximo
LEGISLACIÓN	3	75	90
ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	4	100	120
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>175</b>	<b>210</b>

ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO EN CRÉDITOS ECTS			
CONTENIDOS COMUNES OBLIGATORIOS 70% (168 créditos)			
Bloques Específicos	CRÉDITOS ECTS	Horas de trabajo del estudiante	
		Horas mínimo	Horas máximo
Bloque I: Materias Básicas Genéricas	34	850	1.020
Bloque II: Materias Comunes a la Ingeniería	27	675	810
Bloque III: Materias Específicas	100	2.500	3.000
Bloque IV: Materias Transversales	7	175	210
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>4.200</b>	<b>5.040</b>

Como ya hemos comentado, se consideran el 30% de contenidos propios de la Universidad sobre la totalidad del título (240 créditos), es decir 72 créditos ECTS sobre el total.

El nuevo marco de la formación en Europa se basa más en las técnicas de aprendizaje que en las de docencia de los sistemas tradicionales. La definición de título europeo conlleva una distribución horaria en el que se contemplan las horas presenciales del trabajo del estudiante (25 a 30 horas en las que se incluye la docencia: clases magistrales, clases de problemas, tutorías, trabajos dirigidos, seminarios, prácticas de ordenador y prácticas de campo). Y horas de trabajo personal (estudio de teoría, resolución de problemas, prácticas libres, preparación de exámenes y trabajos, consultas bibliográficas o de Internet). De igual forma, supone también la introducción de nuevas técnicas de aprendizaje y nuevos medios de formación. A todos estos factores debe unirse la heterogeneidad intrínseca de cada asignatura respecto a su naturaleza, manejo de instrumental, prácticas de campo, número de estudiantes, etc.

Este conjunto de condicionantes obligan a analizar con cautela la definición de la necesaria distribución de tiempos del crédito europeo. Una acotación rígida supondría un condicionante añadido a los ya expuestos. Y aunque sí existen experiencias entre las Escuelas participantes en esta comisión, todavía no son lo suficientemente amplias sobre la forma en la que puede realizarse. Parece mucho más adecuado que esa asignación de créditos europeos a los contenidos comunes obligatorios sea variable para cada bloque temático dentro de una horquilla que permita una asignación justa en el momento de proceder a la elaboración de los planes de estudios. Se propone que esta horquilla pueda oscilar dentro de cada bloque temático, en 2,5 créditos a partir de un valor central.

Este planteamiento permitiría una elasticidad en su aplicación, acotada por unos límites básicos, que faciliten la adaptación de los planes de estudio a las características y experiencias, tanto del conjunto de las Escuelas participantes en este trabajo como las de cada Universidad a las que pertenecen. También supone una aplicación correcta realista ya actualizada dentro de los conjuntos de asignaturas que integren el Plan de Estudios.

# 12.

## CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN



## 12. Criterios e indicadores del proceso de evaluación

### Criterios e indicadores del proceso de evaluación relevantes para garantizar la calidad

En este apartado se contemplan seis criterios que definen los aspectos más relevantes a valorar durante el proceso de valoración interna de la enseñanza. Estos criterios son:

- 12.1. Programa Formativo
- 12.2. Organización de la enseñanza
- 12.3. Recursos Humanos
- 12.4. Recursos Materiales
- 12.5. Proceso Formativo
- 12.6. Resultados
- 12.7. Anexos del punto 12

Cada criterio abarca uno de los parámetros que conforman la enseñanza y su desarrollo en la Titulación.

A continuación se desarrollan cada uno de los criterios, hasta llegar al suficiente grado de desagregación que permita la recogida de la información disponible y su análisis detallado.

## 12.1. CRITERIO: PROGRAMA FORMATIVO

Definimos el programa formativo como el conjunto de actividades teóricas y/o prácticas cuyos contenidos deben ser asimilados y aprendidos por el destinatario del programa, con el objetivo de adquirir una determinada aptitud para realizar las actividades para las que el programa se ha establecido.

El criterio programa formativo está estructurado en dos subcriterios:

### 12.1.1. Objetivos del programa formativo

#### 12.1.1.1. Objetivos del programa formativo, y si éstos son accesibles y públicos.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de una definición clara de los objetivos del programa formativo.
- b) Si esta información es accesible y pública.
- c) Pertinencia del programa formativo.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Relación de los canales de comunicación utilizados para hacer accesibles y públicos los objetivos del programa formativo.

#### 12.1.1.2. Definición del perfil de ingreso de los alumnos, así como la accesibilidad, publicidad y coherencia del mismo con los objetivos del programa.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Relación de conocimientos y competencias que constituyen el perfil de ingreso.
- b) Relación de requisitos administrativos de ingreso.
- c) Si esta información es accesible y pública.
- d) Si los requisitos de ingreso son congruentes con los objetivos del programa formativo.
- e) Preinscritos en primera opción sobre la oferta total de plazas.
- f) Nuevo ingreso en primera opción sobre el total de nuevo ingreso.
- g) Nota media de acceso.

- h) Nota media de acceso del 20% superior.
- i) Movilidad interautonómica de alumnos.
- j) Movilidad internacional de alumnos.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Relación de conocimientos y competencias que deben reunir los aspirantes a ingresar.
- c) Relación de los requisitos administrativos.
- d) Relación de los canales de comunicación utilizados para hacer accesible y pública la información relativa al perfil de ingreso y a los requisitos administrativos.
- e) Relación entre el número total de alumnos preinscritos en primera opción y número total de plazas ofertadas.
- f) Relación porcentual entre el número de alumnos matriculados de nuevo ingreso en primera opción, y el número total de alumnos matriculados de nuevo ingreso.
- g) Nota media de acceso correspondiente al 20% más alto de los alumnos que ingresan en un mismo estudio.
- h) Número total de alumnos que se matriculan por primera vez en una titulación.
- i) Relación porcentual entre el número total de alumnos de nuevo acceso procedentes de una Comunidad Autónoma distinta de la que están matriculados, y el número total de alumnos matriculados en esta Comunidad Autónoma en nuevo acceso.

Relación porcentual entre el número total de alumnos procedentes de países extranjeros y el número total de alumnos matriculados en la Universidad.

**12.1.1.3. Establecimiento de los conocimientos y competencias que los alumnos deben adquirir al finalizar los estudios y si esa información es accesible, pública y congruente con los objetivos del programa formativo.**

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de la relación de conocimientos y competencias de los egresados.

- b) Si esta información es accesible y pública.
- c) Esta información es congruente con los objetivos del programa formativo.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Relación de conocimientos y competencias de los egresados.
- c) Relación de los canales de comunicación utilizados para hacer accesible y pública la información relativa al perfil de egreso.

#### 12.1.2. Plan de estudios y su estructura

##### 12.1.2.1. Contenido curricular del plan de estudios así como su accesibilidad y publicidad.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de un documento, estandarizado, donde estén los siguientes elementos básicos disponibles desde el periodo de matrícula:
  - Características de la materia, asignatura o equivalente en cuanto a número de créditos, distribución entre teoría y práctica, periodo en el que se imparte, etcétera.
  - Definición clara de los objetivos del programa formativo.
  - Objetivos específicos de las materias, asignaturas o equivalentes.
  - Contenido del programa formativo con las prácticas asignadas.
  - Prácticas asistenciales, profesionales o externas.
  - Metodología.
  - Métodos y criterios de evaluación del aprendizaje. Personal académico responsable de la materia, asignatura o equivalente y personal colaborador.
  - Bibliografía básica y complementaria.
  - Recomendaciones para cursar la materia, asignatura o equivalente.
  - Horarios y lugar donde se imparte.
- b) Si esta información es accesible y pública.

- c) La información relativa al conjunto de materias, asignaturas o equivalentes y a los elementos básicos es congruente con los objetivos del programa formativo.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Guía del alumno o documento similar donde conste la información relativa a los elementos básicos del conjunto de materias, asignaturas o equivalentes.

**12.1.2.2. Estructura del plan de estudios y su coherencia con los objetivos del programa formativo y con el perfil de egreso.**

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) La estructura del plan de estudios.
- b) Correspondencia entre los objetivos del programa formativo y el plan de estudios vigente, tanto en su organización como en sus contenidos.
- c) Correspondencia entre el perfil de egreso definido y el plan de estudios vigente, tanto en su organización como en sus contenidos.
- d) Internacionalización del plan de estudios.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) El plan de estudios (completar con las tablas 1 y 2 del anexo I).
- c) Relación de los conocimientos y las competencias de los egresados.

**12.1.2.3. Definición de la estructura del plan de estudios, en cuanto a la secuencia de las materias, asignaturas o equivalentes, y su articulación horizontal y vertical, y evita vacíos y duplicidades.**

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) La secuenciación de las materias, asignaturas o equivalentes es coherente con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir.
- b) Existencia de mecanismos de coordinación que eviten vacíos y duplicidades de contenidos no justificados de las materias, asignaturas o equivalentes.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) El plan de estudios (completar con las tablas 1 y 2 del anexo I).
- b) Documentación que recoja los mecanismos, acuerdos y conclusiones de la coordinación entre materias, asignaturas o equivalentes, tanto de los aspectos globales, teóricos y prácticos.
- c) Guía del alumno o documento similar donde conste la información relativa al conjunto de materias, asignaturas o equivalentes.

**12.1.2.4. Flexibilidad curricular.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de alternativas de contenido curricular (materias, asignaturas o equivalentes reconocidas con créditos).

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) El plan de estudios (completar con las tablas 1 y 2 del anexo I).
- b) Relación de materias, asignaturas o equivalentes optativas y de libre elección impartidas.

**12.1.2.5. Sistemática y periódica actualización de contenidos.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de un proceso regulado, sistemático y periódico, con una delimitación de responsabilidades, que permite la revisión de los contenidos.
- b) Existencia de mecanismos para obtener información, indicadores, estudios, planes de mejora, etcétera, que justifiquen la actualización de los contenidos.
- c) La utilización de los resultados de investigación, desarrollo, innovación o creación artística en la actualización de contenidos.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Documentación sobre el proceso de revisión de contenidos y su descripción. Periodicidad del mismo.
- b) Los resultados de la investigación, desarrollo, innovación o creación artística que se han tenido en cuenta en la última actualización de los contenidos.

**12.1.2.6. Factibilidad del plan de estudios.**

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Valorar si en el programa formativo se ha planteado el tiempo que debe dedicar el alumno al estudio para el aprendizaje del programa formativo.
- b) El tiempo de aprendizaje del alumno previsto en el plan de estudios permite cumplir los objetivos del programa formativo.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Valoración de los créditos/horas de las materias, asignaturas o equivalentes del plan de estudios.
- c) Estudios de tiempo de dedicación del alumno al aprendizaje de las distintas materias, asignaturas o equivalentes.

**12.2. CRITERIO: ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA**

En este criterio se analiza la labor del equipo responsable del programa formativo, en cuanto a la dirección, planificación, comunicación y organización de la enseñanza, así como a la definición de las acciones de mejora y revisión del programa formativo.

Este criterio se estructura en dos subcriterios:

**12.2.1. Dirección y planificación****12.2.1.1. Dirección del programa formativo.**

Los responsables tienen definidos los principios y políticas para la gestión del programa formativo. Esta información es accesible y pública.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Estructura organizativa del programa formativo.
- b) Existencia de principios y políticas para la gestión de los responsables del programa formativo.
- c) Publicidad y accesibilidad de los principios y políticas del programa formativo y de la gestión de los responsables del mismo.
- d) Publicidad del compromiso y de las actuaciones de los responsables del programa formativo.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Estructura del equipo responsable del programa formativo.
- b) Principios para la gestión del programa formativo.
- c) Políticas para la gestión del programa formativo.
- d) Relación de los canales de comunicación utilizados para hacer accesibles y públicos los principios y las políticas del programa formativo, así como para difundir el compromiso de los responsables con los objetivos y la planificación establecidos para el programa formativo.
- e) Actuaciones donde se constate el grado de implicación de los responsables del programa formativo con relación a los principios y políticas para la gestión (p.e.: presentaciones de los principios y políticas del programa formativo dentro y fuera de la universidad, implicación directa en el diseño y desarrollo de las mejoras, etc.).

**12.2.1.2. La Planificación del programa formativo.**

La planificación del programa formativo incorpora la mejora continua.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de planificación del programa formativo.
- b) Evidencia de la incorporación de la mejora continua en la misma.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Planificación del programa formativo.
- b) Documento donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- c) Acciones de mejora del programa formativo.
- d) Informes del proceso de evaluación institucional relacionados con el programa formativo, si los hubiera.

**12.2.1.3. La Comunicación del programa formativo.**

La comunicación interna y externa del programa formativo es efectiva y se adecua a la oferta de plazas del centro, así como a la demanda de profesionales por los empleadores.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Efectividad de la comunicación interna.
- b) Efectividad de la comunicación externa.
- c) Actividades para dar a conocer el programa formativo en la sociedad.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Relación de los canales de comunicación utilizados para realizar la comunicación interna del programa formativo.
- b) Sistemas de medición de la efectividad de la comunicación interna del programa formativo. Resultados.
- c) Relación de los canales de comunicación utilizados para realizar la comunicación externa del programa formativo.
- d) Sistemas de medición de la efectividad de la comunicación externa del programa formativo. Resultados.
- e) Relación de los canales de comunicación y medios utilizados para hacer pública la información relativa al perfil de ingreso.

**12.2.2. Organización y Revisión****12.2.2.1. Organización de la enseñanza.**

La organización de la enseñanza es adecuada a la estructura y objetivos del programa formativo.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- La organización de la enseñanza, en cuanto a:
  - a) Eficiencia en la gestión de los procesos de organización: matrícula, calendario de pruebas de evaluación, planificación horaria, prácticas en empresas, prácticas en centros colaboradores y asistenciales, programas de movilidad, actividades complementarias, etcétera.
  - b) Existencia y uso de fuentes de información fiables para la toma de decisiones.
  - c) Existencia y uso de los necesarios mecanismos de coordinación, horizontal y vertical.
  - d) Eficiencia en la gestión de los recursos humanos, económicos y materiales con los que se cuenta, destinados al desarrollo del programa formativo.

- Adecuación entre la organización de la enseñanza que se lleva a cabo y la estructura y objetivos del programa formativo.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Manuales de procedimiento, mapas de procesos, organigramas funcionales, etcétera, relativos a los procesos de organización.
- b) Relación de los mecanismos y canales utilizados para la coordinación entre responsables e implicados en el desarrollo del programa formativo.
- c) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo. El plan de estudios (completar con la tabla 1 y 2 del anexo I).
- d) Guía del alumno o documento similar donde conste la información relativa al conjunto de materias, asignaturas o equivalentes.
- e) Relación de conocimientos y competencias que deberán reunir los aspirantes a ingresar (perfil de ingreso).
- f) Relación de conocimientos y competencias que reunirán los egresados (perfil de egreso).
- g) Documento que recoja la asignación y distribución de la docencia.
- h) Estructura del personal académico, Tabla 3 (anexo I).
- i) Profesional colaborador, Tabla 4 (anexo I).
- j) Organigrama funcional y orgánico de la estructura del personal de administración y servicios, Tabla 5 (anexo I).
- k) Presupuesto liquidado del programa formativo de los últimos 3 años.
- l) Indicador "Disponibilidad de m<sup>2</sup> en aulas", RM-03 (anexo I).
- m) Indicador "Puestos de ordenadores y conexiones de red por alumno", RM-04 (anexo I).

#### 12.2.2.2. Acciones de mejora y revisión del programa formativo.

Los resultados directos del programa formativo, los resultados de los egresados y los resultados en la sociedad, se tienen en cuenta para la mejora y revisión del programa formativo.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de mecanismos e instrumentos necesarios para el análisis de los resultados directos del programa formativo en los egresados y en la sociedad, siendo este análisis utilizado y teniendo en cuenta a la hora de revisar el programa formativo.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Estructura del sistema de información.
- b) Sistema de análisis de los resultados del programa formativo (p. e. batería de indicadores que se actualiza periódicamente, cuadro de mando. También mecanismos para el establecimiento de acciones correctoras, etcétera).
- c) Acciones de mejora del programa formativo.
- d) Informes de procesos de evaluación institucional relacionados con el programa formativo.
- e) Existencia de planes periódicos de revisión y mejora del programa formativo.

**12.3. CRITERIO: RECURSOS HUMANOS**

En este criterio se analizan las características básicas tanto del personal académico como del personal de administración y servicios que está implicado en el programa formativo, para determinar el grado de adecuación a los objetivos y requerimientos del mismo.

Este criterio se estructura en dos subcriterios:

**12.3.1. Personal Académico**

Se valora la pertenencia e idoneidad del personal académico en relación a los objetivos del programa formativo, los requerimientos de las disciplinas, su formación pedagógica y su implicación en actividades de investigación, desarrollo e innovación.

**12.3.1.1. Adecuación del personal académico a los objetivos y requerimientos de las disciplinas del programa formativo.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Estructura de personal académico adecuada a los objetivos, en cuanto a número, nivel, categoría, dedicación y forma contractual, así como a la legislación vigente.
- b) Existencia de políticas para la movilidad nacional e internacional del personal académico.
- c) Adecuación del personal académico en cuanto a los requerimientos de las disciplinas.
- d) Adecuación de los profesionales colaboradores implicados en la docencia teórico-práctica sobre los objetivos del programa formativo.
- e) Participación del personal académico en las tareas de gestión.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Estructura del personal académico, Tabla 3 (anexo I).
- b) Profesional colaborador, Tabla 4 (anexo I).
- c) Indicador "Grado de movilidad del personal académico", RH-01 (anexo I).
- d) El plan de estudios, Tabla 1 y 2 (anexo I).
- e) Currículum Vitae del personal académico implicado en el programa formativo.
- f) Currículum Vitae del personal académico colaborador en el programa formativo.
- g) Documento acreditativo oficial donde conste la información pública del personal académico directamente relacionado con el proceso formativo y su implicación en el mismo.
- h) Resultados de los procesos de evaluación del personal académico.

**12.3.1.2. Formación pedagógica del personal académico.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia y participación en programas sobre pedagogía y metodologías activas para el personal académico, especialmente para el novel y los colaboradores en el proceso formativo que no son personal académico.
- b) Formación pedagógica del personal académico.
- c) Existencia y participación en programas específicos pedagógicos de preparación docente para los profesionales colaboradores con el fin de conocer la función docente, implicación docente y metodología de enseñanza.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Currículum Vitae del personal académico implicado en el programa formativo.
- b) Relación de programas de formación pedagógica.
- c) Indicador "Formación pedagógica del personal académico", RH-02 (anexo I).
- d) Resultados de los procesos de evaluación del personal académico.
- e) Existencia de programas específicos de innovación y actualización en metodología de aprendizaje para el profesorado.

### 12.3.1.3. Actividades de investigación, desarrollo, innovación del personal académico y su repercusión en el programa educativo.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Implicación del personal académico en actividades de investigación, desarrollo, innovación y en su caso asistencial o creación artística.
- b) Repercusión de las actividades de investigación, desarrollo, innovación y en su caso asistencial o creación artística en el programa formativo.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Currículum Vitae del personal académico, detallando la actividad investigadora y profesional.
- b) Indicador "Resumen de los resultados de la actividad investigadora", RH-03 (anexo I). Completar con la memoria de la actividad investigadora de los departamentos implicados en el programa formativo.
- c) Indicador "Índice de la actividad investigadora reconocida", RH-04 (anexo I).
- d) Actuaciones desarrolladas a través de las actividades de investigación, desarrollo, innovación y en su caso asistencial o creación artística que repercuten en el programa formativo.

### 12.3.2. Personal de Administración y Servicios

#### 12.3.2.1. Adecuación al programa formativo del Personal de Administración y Servicios.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) La adecuación del personal de administración y servicios implicado en el proceso formativo (técnicos, maestros de taller, operadores, modelos, etc...) con los requerimientos del programa formativo, así como su capacidad para colaborar en las tareas de soporte a la docencia, habilidad y conocimientos necesarios.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Organigrama de la estructura del personal de administración y servicios implicado en el programa formativo.
- b) Funciones del personal de administración y servicios implicado en el programa formativo.
- c) Relación de la formación recibida en aspectos relacionados con las tareas de soporte a la docencia.
- d) Estructura del personal de administración y servicios implicado en el programa formativo, Tabla 5 (anexo I).

## 12.4. CRITERIO: RECURSOS MATERIALES

En este criterio se analizan las infraestructuras, instalaciones y equipamiento necesario para desarrollar el programa formativo. Se valora la seguridad e higiene de las instalaciones e infraestructuras, así como la protección al medio ambiente.

### 12.4.1. Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo

Se valora la adecuación de las aulas; espacios de trabajo; laboratorios, talleres y espacios experimentales; y, el servicio de biblioteca y fondos documentales.

Se pretende abarcar todas las infraestructuras relacionadas con el proceso formativo, incluyendo los centros colaboradores y asistenciales que, aunque externos al programa formativo, tienen un papel fundamental en la adquisición de conocimientos y competencias de carácter práctico. Asimismo, se incluyen espacios para el trabajo del alumno, del personal académico y de administración y servicios implicado en el programa formativo.

Las variables que se tienen en cuenta para valorar su adecuación son diversas: la superficie, el acondicionamiento, las características arquitectónicas, la cantidad y calidad de su equipamiento, etc.

#### 12.4.1.1. Aulas.

Consideramos dos tipos de aulas:

- Aulas convencionales, seminarios y de trabajo en grupo, donde se impartirán clases teóricas y/o prácticas.
- Aulas de informática, donde se impartirán clases principalmente prácticas.

Las aulas destinadas al proceso formativo y el equipamiento de éstas, se adecuan, en cantidad y calidad, al número de alumnos y a las actividades programadas en el desarrollo del programa formativo.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Adecuación del número de aulas y su tamaño, y cómo se ajustan a las necesidades de la organización docente del programa formativo, a la metodología utilizada y al tamaño medio de grupo.
- b) Adecuación del equipamiento de las aulas, tanto para clases teóricas como prácticas (aulas de informática, seminarios, etc...) y cómo se ajusta a las necesidades de la organización docente del programa formativo y al tamaño medio de grupo.
- c) Inexistencia de barreras arquitectónicas y adecuación de las infraestructuras.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Plan de estudios. Tabla 1 (anexo I).
- b) Datos generales referentes a la matrícula en el programa formativo. Tabla 7 (anexo I).
- c) Tipología de espacios destinados al trabajo y estudio de los alumnos y equipamiento por aula o global, incluyendo el grado de ocupación de aulas. RM-01 (anexo I).
- d) Relación de equipamiento disponible (pizarras, pantallas de proyección, retroproyectors, proyectores de diapositivas, cañones, conexiones a internet, recursos multimedia, etc.).
- e) Planificación horaria de las clases.
- f) Indicadores:
  - Disponibilidad de metros cuadrados en aulas. Es la relación entre la superficie en metros cuadrados de las aulas destinadas a la docencia y el número de estudiantes a tiempo completo matriculados en el programa formativo. RM-03 (anexo I).
  - Tamaño medio de grupo. Es la relación entre el número de alumnos matriculados y el número de grupos en teoría y prácticas. RM-02 (anexo I).
  - Índice de satisfacción del alumno. Medida de la satisfacción que expresa el alumno con el programa formativo, como resultado de una encuesta de satisfacción a una muestra significativa. R-05 (anexo I), Encuesta1 (anexo II).
  - Puestos en aulas. Es la relación entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos de uso simultáneo al día, en las aulas de mobiliario fijo (pupitres) y móvil (sillas de pala, etc.). RM-01 (anexo I).
  - Puestos de ordenadores y conexiones a red por alumno. Es la relación entre el número de estudiantes a tiempo completo matriculados y el número de puestos en salas de ordenadores y número total de conexiones a red (excluidas las anteriores). RM-04 (anexo I).

**12.4.1.2. Espacios de Trabajo.****12.4.1.2.1. Para los alumnos**

Los espacios destinados al trabajo y al estudio de los alumnos, así como el equipamiento necesario para el desarrollo de estas tareas, se adecuan, en cantidad y calidad, al número de alumnos y a las actividades programadas en el desarrollo del programa educativo.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Adecuación del número de espacios destinados al trabajo y al estudio de los alumnos (salas de estudio, seminarios y zona de estudio de biblioteca) y su tamaño, y cómo se ajustan a las necesidades de la organización docente del programa formativo.
- b) Adecuación del equipamiento en estos espacios y cómo se ajusta a las necesidades de la organización docente del programa formativo.
- c) Inexistencia de barreras arquitectónicas y adecuación de las infraestructuras.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Plan de estudios. Tabla 1 (anexo I).
- b) Datos generales referentes a la matrícula en el programa formativo. Tabla 7 (anexo I).
- c) Tipología de espacios destinados al trabajo y estudio de los alumnos y equipamiento por aula o global, incluyendo el grado de ocupación de aulas. RM-01 (anexo I).
- d) Relación de equipamiento disponible (pizarras, pantallas de proyección, retroproyectores, proyectores de diapositivas, cañones, conexiones a internet, dispositivos multimedia, etc.).
- e) Indicadores:
  - Puestos de ordenadores y conexiones a red por alumno. Es la relación entre el número de estudiantes a tiempo completo matriculados y el número de puestos en salas de ordenadores y número total de conexiones a red (excluidas las anteriores). RM-04 (anexo I).
  - Índice de satisfacción del alumno. Medida de la satisfacción que expresa el alumno con el programa formativo, como resultado de una encuesta de satisfacción a una muestra significativa. R-05 (anexo I), Encuesta1 (anexo II).
  - Disponibilidad de metros cuadrados en aulas de trabajo para alumnos. Es la relación entre la superficie en metros cuadrados de las aulas y espacios destinados al trabajo y estudio en grupo por los alumnos y el número de estudiantes a tiempo completo matriculados en el programa formativo.
  - Disponibilidad de metros cuadrados en aulas. Es la relación entre la superficie en metros cuadrados de las aulas destinadas a la docencia y el número de estudiantes a tiempo completo matriculados en el programa formativo. RM-03 (anexo I).
  - Disponibilidad de metros cuadrados para el estudio y puestos en biblioteca. Espacio suficiente para desarrollar la actividad mencionada, recomendación de REBIUN (un metro cuadrado por estudiante. Un puesto de lectura por cada cinco usuarios).

- Puestos en bibliotecas. Relación entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos de lectura en biblioteca. RM-09 (anexo I).
- Puestos en aulas. Es la relación entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos de uso simultáneo al día, en las aulas de mobiliario fijo (pupitres) y móvil (sillas de pala, etc...). RM-01 (anexo I).

#### 12.4.1.2.2. Para el personal académico y de administración y servicios.

Existen los espacios y el equipamiento adecuados para el desarrollo y la coordinación de las funciones del personal académico, de administración y de servicios.

##### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Adecuación del número de espacios destinados al desarrollo y la coordinación de las funciones del personal académico (despachos, salas de reuniones, laboratorios destinados a investigación, etc...) y su tamaño, y cómo se ajustan a las necesidades de la organización docente del programa formativo.
- b) Adecuación del número de espacios destinados al desarrollo de las funciones del personal de administración y servicios (secretarías, despachos, salas de reuniones, laboratorios, etc...) y su tamaño, y cómo se ajustan a las necesidades de gestión del programa formativo.
- c) Adecuación del equipamiento en estos espacios, y cómo se ajusta a las necesidades de organización y gestión del programa formativo.
- d) Inexistencia de barreras arquitectónicas y adecuación de las infraestructuras.

##### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Plan de estudios. Tabla 1 (anexo I).
- b) Estructura del personal académico. Tabla 3 (anexo I).
- c) Organigrama funcional y orgánico de la estructura del personal de administración y servicios (completar con la Tabla 5, anexo I).
- d) Informe en donde se especifique la tipología de los espacios destinados al desarrollo y la coordinación de las funciones del personal académico (número por tipo y número de puestos por espacio) y equipamiento por espacio o global.
- e) Informe en donde se especifique la tipología de los espacios destinados al desarrollo de las funciones del personal de administración y servicios (número por tipo y número de puestos por espacio) y equipamiento por espacio o global.

## f) Indicadores:

- Disponibilidad de espacios para el personal académico. Es la relación entre el número de personal académico equivalente a tiempo completo implicado en el programa formativo y la superficie en metros cuadrados destinada a su trabajo (despachos, salas de reuniones, salas de tutorías, u otros). RM-05 (anexo I).
- Disponibilidad de espacios para el personal de administración y servicios. Es la relación entre el número de personal de administración y servicios asignados al programa formativo y la superficie en metros cuadrados destinada a sus puestos de trabajo. RM-06 (anexo I).

**12.4.1.2.3. Prácticas externas.**

Las infraestructuras propias y/o concertadas destinadas a las prácticas externas se adecuan, en cantidad y calidad, al número de alumnos y a las actividades programadas en el desarrollo del programa formativo.

## ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Número y tipología de entidades públicas o privadas con los que hay convenio.
- b) Cumplimiento de los convenios en materia de infraestructuras.
- c) Adecuación de estas infraestructuras en cantidad y diversidad de tipología para garantizar la consecución de los objetivos docentes del programa formativo.

## INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Relación de entidades propias y/o concertadas, capacidad y tipología de servicios. Destacaremos:
  - Dentro de la propia Universidad:
    - Departamentos que tienen su sede en el centro.
    - Departamentos con responsabilidad docente en el centro.
    - Otros centros y/o departamentos con los que se tienen intereses comunes con esta titulación. Por ejemplo, los del propio campus, los del campo de conocimiento, aquellos con los que se compartan proyectos multidisciplinares...
    - Institutos universitarios.
    - Oficinas de Transferencia e Innovación.

■ Dentro del contexto universitario:

- Centros y/o departamentos con responsabilidades equivalentes en otras universidades españolas, con relación a esta ingeniería.
- Centros, departamentos o redes con los que se comparten programas de formación o intercambio de estudiantes, tanto a nivel nacional como internacional.

■ Dentro del contexto educativo:

- Organizaciones privadas y públicas (institutos cartográficos, por ejemplo) en las que los estudiantes del centro realizan parte de las actividades conducentes a la obtención de su titulación.

■ Dentro del contexto social y profesional:

- Empresas que contratan a los alumnos formados en el centro.
- Empresas en que los estudiantes completan su formación académica.
- Organizaciones profesionales de referencia (colegios profesionales y asociaciones).
- Organismos oficiales: locales (Diputación, Ayuntamientos), autonómicos y nacionales relacionadas con esta titulación.

b) Relación de convenios.

c) Catálogo, publicación institucional, guía del alumno, convenios de concierto o documento similar donde conste la información relativa al conjunto de infraestructuras para las prácticas externas.

d) Indicadores:

- Índice de satisfacción del alumno. Medida de la satisfacción que expresa el alumno con el programa formativo, como resultado de una encuesta de satisfacción a una muestra significativa. R-05 (anexo I), Encuesta1 (anexo II).

#### 12.4.1.3. Laboratorios, talleres y espacios experimentales.

Los laboratorios, talleres y espacios experimentales, así como el equipamiento necesario para el trabajo en los mismos, se adecuan, en cantidad y calidad, al número de alumnos y a las actividades programadas en el desarrollo del programa formativo.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

a) Adecuación del número de laboratorios, talleres o espacios experimentales, y su tamaño, y cómo se ajustan a las necesidades del programa formativo.

- b) Adecuación del equipamiento en los laboratorios docentes, talleres o espacios experimentales, y cómo se ajusta a las necesidades del programa formativo.
- c) Adecuación de los espacios destinados a la custodia de materiales y trabajos (almacenes, taquillas, etc...) necesarios para el trabajo en talleres o resultado del trabajo en los mismos.
- d) Inexistencia de barreras arquitectónicas y adecuación de las infraestructuras.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Plan de estudios. Tabla 1 (anexo I).
- b) Datos generales referentes a la matrícula en el programa formativo. Tabla 7 (anexo I).
- c) Tipología de espacios destinados al trabajo y estudio de los alumnos y equipamiento por aula o global, incluyendo el grado de ocupación de aulas. RM-01 (anexo I).
- d) Relación de equipamiento disponible.
- e) Descripción del programa de mantenimiento de los laboratorios.
- f) Planificación horaria de las clases.
- g) Indicadores:
  - Índice de satisfacción del alumno. Medida de la satisfacción que expresa el alumno con el programa formativo, como resultado de una encuesta de satisfacción a una muestra significativa. R-05 (anexo I), Encuesta1 (anexo II).
  - Disponibilidad de metros cuadrados en laboratorios, talleres y espacios experimentales. Es la relación entre el número de estudiantes matriculados en prácticas en el programa formativo y la superficie en metros cuadrados en laboratorios, talleres y espacios experimentales de uso simultáneo al día. RM-07 (anexo I).
  - Puestos de ordenadores y conexiones a red por alumno en laboratorios. Es la relación entre el número de estudiantes a tiempo completo matriculados y el número de puestos de ordenadores en laboratorios y número total de conexiones a red (excluidas las anteriores). RM-04 (anexo I).

#### 12.4.1.4. Bibliotecas y fondos documentales.

##### 12.4.1.4.1. Infraestructuras.

Las infraestructuras de la biblioteca y salas de lectura están debidamente acondicionadas y cuentan con suficiente amplitud espacial y horaria para satisfacer las necesidades del programa formativo.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Adecuación de la biblioteca, salas de lectura, cartoteca y fototeca y cómo se ajustan a las necesidades del programa formativo, en cuanto a su acondicionamiento, número de puestos de lectura, consulta, y horarios.
- b) Adecuación de la biblioteca, salas de lectura,..., y cómo se ajustan a las necesidades del programa formativo, en cuanto a servicios electrónicos: acceso a sistemas de gestión, consulta a OPACS, acceso a redes de CD-ROM y todas las herramientas propias del mundo de Internet.
- c) Inexistencia de barreras arquitectónicas y adecuación de las infraestructuras.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Datos generales referentes a la matrícula en el programa formativo. Tabla 7 (anexo I).
- b) Información sobre horarios, calendario y servicios prestados.
- c) Los resultados de las encuestas de satisfacción de usuarios.
- d) Indicadores:
  - Descripción de la biblioteca. Descripción de la biblioteca, cartoteca y fototeca asociada al programa (puestos de lectura, superficie, catalogación de las fuentes de información, etc...). RM-08 (anexo I).
  - Disponibilidad de puestos en la biblioteca. Es la relación entre el número de alumnos matriculados equivalentes a tiempo completo en el programa y el número de puestos de lectura en la biblioteca. RM-09 (anexo I).
  - Disponibilidad de ordenadores en la biblioteca. Relación entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos de ordenadores en la biblioteca.
  - Disponibilidad de metros cuadrados en biblioteca. Espacio suficiente para desarrollar la actividad mencionada, recomendación de REBIUN (Un metro cuadrado por estudiante. Un puesto de lectura por cada cinco usuarios).

**12.4.1.4.2. Cantidad, Calidad y Accesibilidad.**

La cantidad, calidad y accesibilidad de la información contenida en la biblioteca, cartoteca, fototeca y fondos documentales se adecuan a las necesidades del programa formativo.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Adecuación de los fondos de la biblioteca, cartoteca, fototeca,..., en cantidad, calidad, accesibi-

lidad, y cómo se ajustan a las necesidades del programa formativo (número de títulos de la bibliografía básica recomendada y su disponibilidad).

- b) Formas de acceso a la información contenida en la biblioteca, cartoteca, fototeca y fondos documentales.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Guía del alumno o documento similar donde conste la información relativa al conjunto de materias, asignaturas o equivalentes y en concreto la referida a la bibliografía básica u complementaria.
- b) Los resultados de la encuesta de satisfacción de usuarios.
- c) Formas de acceso a la información contenida en la biblioteca y fondos documentales.
- d) Indicadores:
  - Fondos bibliográficos. Informa sobre los fondos bibliográficos con los que cuentan las bibliotecas asociadas al programa, en los últimos cuatro cursos académicos. RM-10 (anexo I).
  - Disponibilidad de bibliografía y fuentes de información. Es la relación entre el número de títulos de bibliografía disponible en el servicio de biblioteca asociada con el programa y el número de títulos recomendados en las asignaturas del programa formativo. RM-11 (anexo I).

#### 12.4.2. Seguridad e higiene de las instalaciones e infraestructuras

##### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Medidas de seguridad e higiene de las instalaciones e infraestructuras: salidas de emergencia, extintores, dispositivos contra incendios, iluminaciones de emergencia, etc...
- b) Prevención de riesgos laborales para todo el personal que interviene en el proceso formativo: medidas de prevención para alumnos, personal de administración y servicios y personal académico.
- c) Existencia de un plan o programa de emergencia.
- d) Existencia de un programa de formación, información, difusión y cumplimiento del Plan de Emergencia por parte de todo el personal que interviene en el proceso formativo.

##### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezca el Plan de Emergencia.
- b) Relación de los canales de comunicación utilizados para hacer público y accesible el Plan de Emergencia, las medidas de seguridad e higiene y la prevención de riesgos laborales.

### 12.4.3. Protección al medio ambiente

Existe un programa de gestión de recursos con impacto medioambiental, tanto en lo referente a los consumos, eliminación de residuos, reutilización y reciclado, etc...

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de un plan o programa de gestión de recursos con impacto medioambiental, tanto en lo referente a los consumos como a la eliminación de residuos, reutilización y reciclado...
- b) Existencia de un plan de formación, información y difusión del programa de Medio Ambiente.
- c) Grado de desarrollo en la implantación del plan del Medio Ambiente.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS

- a) Aprobación del plan de Medio Ambiente por el órgano colegiado correspondiente.
- b) Documentos en los que se recoja el plan de formación, información y difusión, con las fechas de impartición, colectivos a los que se dirige, número de asistentes...
- c) Panel de indicadores y acciones medioambientales, y evolución de los mismos.

## 12.5. CRITERIO: PROCESO FORMATIVO

En este criterio se analizan los aspectos que tienen relación con el alumno y con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 12.5.1. Acceso y formación integral

En este subcriterio se valora:

1. Los procesos de captación y selección de alumnos que tienen puestos en marcha el programa formativo.
2. Los programas de acogida y de apoyo al aprendizaje que favorecen la adaptación de los alumnos y facilitan su trabajo.
3. Los mecanismos para recabar su opinión, valorar su satisfacción y recoger sus sugerencias y la oferta de programas de orientación profesional y actividades dirigidas a la formación integral del alumno.

**12.5.1.1. Acceso al programa formativo: La captación y selección de los alumnos son acordes con el perfil de ingreso.**

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de procesos de captación de nuevos alumnos.
- b) Existencia de un plan de revisión y adecuación del proceso de captación de alumnos.
- c) Los procesos de selección de nuevos alumnos.
- d) Concordancia entre éstos y el perfil de ingreso definido por el programa formativo.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Plan de revisión y adecuación del programa de captación de nuevos alumnos.
- b) Relación de conocimientos y competencias de los alumnos de nuevo ingreso (perfil de ingreso).
- c) Relación de los canales de comunicación y medios utilizados para hacer accesible y pública la información relativa al perfil de ingreso.
- d) Relación de procesos de captación de alumnos.
- e) Indicador "Datos relativos a la oferta, demanda y matrícula en primer curso", PF-01 (anexo I).

**12.5.1.2. Existencia de un programa de acogida al alumno que le oriente en el funcionamiento y organización en todo lo relacionado con el programa formativo.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de programas de acogida al alumno que le orienten en el funcionamiento y organización de todo lo relacionado con el programa formativo, el centro, los servicios universitarios, así como todo lo relacionado con las prácticas externas a la universidad y las actividades destinadas a su formación integral.
- b) Objetivos y contenidos de los programas de acogida.
- c) Existencia de un plan de revisión y adecuación del plan de acogida.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Relación de los programas de acogida y orientación al alumno de nuevo ingreso, donde se recoja al menos la descripción del programa, objetivos, contenidos y la satisfacción de los participantes.
- b) Indicador "Participación de los estudiantes de nuevo ingreso en programas de acogida" PF-02 (anexo I).

- c) Indicador de satisfacción con el programa de acogida recogido en el indicador R-05 (anexo I) o cualquier otro mecanismo utilizado para medir la indicada satisfacción.
- d) Plan de revisión del programa de acogida.

#### **12.5.1.3. Existencia y desarrollo de programas de apoyo al aprendizaje orientados al alumno.**

##### **ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Necesidad de programas de apoyo al aprendizaje.
- b) Existencia de programas de apoyo al aprendizaje orientados al alumno. Objetivos y contenidos de los mismos.
- c) Existencia de un plan de revisión y adecuación de los programas de apoyo al aprendizaje.

##### **INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Indicador "Tasa de eficiencia", R-01 (anexo I).
- b) Relación de los programas de apoyo al aprendizaje orientados al alumno, donde se recoja al menos la descripción del programa, objetivos, contenidos, acción y nivel de participación .
- c) Indicador de satisfacción con el programa de apoyo al aprendizaje recogido en el indicador R-05 (anexo I) o cualquier otro mecanismo utilizado para medir la indicada satisfacción.
- d) Plan de revisión y adecuación de los programas de apoyo al aprendizaje.

#### **12.5.1.4. Existencia de procedimientos para recabar la opinión, evaluar la satisfacción y recoger sugerencias de los alumnos.**

##### **ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de procedimientos para recabar la opinión y sugerencias del alumno. Objetivos, periodicidad y utilización de sus resultados.
- b) Existencia de procedimientos para evaluar la satisfacción del alumno. Objetivos, periodicidad y utilización de sus resultados.
- c) Existencia de procedimientos para recoger sugerencias del alumno. Objetivos y mecanismos de respuesta.
- d) Existencia de planes para evaluar y revisar periódicamente estos procedimientos.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Relación de los procedimientos para recabar la opinión de los alumnos, donde se recoja al menos la descripción del mecanismo, objetivos, periodicidad, nivel de participación y utilización de sus resultados.
- b) Relación de los procedimientos para evaluar la satisfacción de los alumnos, donde se recoja al menos la descripción del mecanismo, objetivos, periodicidad, nivel de participación y utilización de sus resultados.
- c) Relación de los procedimientos para recoger sugerencias de los alumnos, donde se incluya al menos la descripción del mecanismo, objetivos, periodicidad, nivel de participación y utilización de sus resultados.
- d) Programa de evaluación, revisión, y adecuación periódica de los procedimientos anteriores.

**12.5.1.5. Formación integral del alumno: existen programas de orientación profesional para el alumno.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de programas de orientación profesional para el alumno.
- b) Existencia de procedimientos para evaluar, revisar y adecuar periódicamente los programas de orientación profesional para el alumno.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Relación de los programas de orientación profesional para el alumno, donde se recoja la descripción de los programas, objetivos, contenidos, acciones, nivel de participación y resultados.
- b) Indicador "Participación en programas de inserción laboral", PF-03 (anexo I).
- c) Programa de evaluación, revisión, y adecuación periódica de los programas de orientación profesional para el alumno.

**12.5.1.6. El establecimiento de actividades para la formación integral del alumno, promoviendo su participación.****ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de actividades destinadas a la formación integral del alumno, de orden cultural, deportivo, recreativo, de cooperación y de voluntariado, salud y prevención de riesgos laborales, etcétera.

- b) Existencia de procedimientos para evaluar, revisar y adecuar periódicamente los programas destinados a la formación integral del alumno.
- c) Promoción de la participación del alumno en este tipo de actividades.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Relación de actividades destinadas a la formación integral del alumno, de orden cultural, deportivo, recreativo, de cooperación y de voluntariado, salud y prevención de riesgos laborales, etcétera, donde se recoja al menos, la relación de estas actividades, objetivos, contenidos, acciones, nivel de participación y resultados.
- b) Programa de evaluación, revisión, y adecuación periódica de los programas destinados a la formación integral del alumno.

#### 12.5.2. Proceso de enseñanza-aprendizaje

En este subcriterio se valora:

1. La metodología empleada para facilitar la adquisición de conocimientos y competencias por parte de los alumnos y los métodos de evaluación de dichos aprendizajes.
2. La adecuación de la metodología y los métodos de evaluación, su coherencia con los objetivos del programa formativo y la congruencia de ambos.
3. Los procesos para fomentar las prácticas externas y la movilidad, así como la relación de estas prácticas y estancias con los objetivos del programa formativo.
4. La existencia de tutorías que ofrezcan al alumno una adecuada orientación académica.

##### 12.5.2.1. Metodología de enseñanza-aprendizaje.

Los métodos y las técnicas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje son coherentes con los objetivos del programa formativo.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) La metodología utilizada en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- b) Adecuación de esta metodología de enseñanza-aprendizaje a los objetivos del programa formativo.
- c) Comprobar que la metodología enseñanza-aprendizaje introduce innovaciones
- d) Grado de cumplimiento del contenido de la materia, asignatura o equivalente.

- e) Existencia de procedimientos para evaluar y revisar periódicamente los métodos y técnicas empleados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

#### INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documentación donde se indique el grado de cumplimiento del programa formativo.
- b) Relación de los tipos de metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada, PF-04 (anexo I).
- c) Indicador "Recursos didácticos utilizados", PF-05 (anexo I).
- d) Relación de experiencias docentes específicas para el desarrollo del programa formativo, como la participación en proyectos de innovación docente, publicaciones relacionadas con la innovación y premios o distinciones a la innovación docente.
- e) Existencia de programas específicos de innovación y actualización en metodología de enseñanza-aprendizaje para el profesorado.
- f) Documento donde se indique el grado de cumplimiento del programa en cada materia, asignatura o equivalente.
- g) Programa de revisión y actualización de los métodos y técnicas empleados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

#### 12.5.2.2. Metodología de evaluación.

El proceso de evaluación de los aprendizajes es coherente con los objetivos del programa formativo y con la metodología de enseñanza-aprendizaje.

#### ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Adecuación de estos métodos a los objetivos del programa formativo.
- c) Adecuación de estos métodos de evaluación a la metodología de enseñanza-aprendizaje.
- d) Existencia de métodos específicos para evaluar los conocimientos y las competencias adquiridas por los alumnos en las prácticas externas.
- e) Existencia de procedimientos para evaluar y revisar periódicamente los métodos de evaluación del aprendizaje.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Relación de los tipos de metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada, PF-04 (anexo I).
- c) Indicador "Recursos didácticos utilizados", PF-05 (anexo I).
- d) Indicador "Métodos de evaluación utilizados", PF-06 (anexo I).
- e) Guía del alumno, guía docente o documento similar donde conste la información relativa al conjunto de materias, asignaturas o equivalentes (y en concreto la referida a los métodos de evaluación utilizados).
- f) Programa de revisión y actualización de los métodos empleados en los procesos de evaluación del aprendizaje.

**12.5.2.3. Prácticas externas.**

Existen mecanismos que fomenten las prácticas en empresas o instituciones. Estas prácticas son congruentes con los objetivos del programa formativo.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de los mecanismos necesarios para fomentar las prácticas curriculares en empresas o instituciones, de forma efectiva para los alumnos.
- b) Existencia de los mecanismos necesarios para fomentar las prácticas no curriculares en empresas o instituciones, de forma efectiva para los alumnos.
- c) Existencia de procedimientos para evaluar y revisar periódicamente estos mecanismos.
- d) Adecuación de las prácticas a los objetivos del programa formativo.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Relación de los mecanismos necesarios para fomentar las prácticas en empresas o instituciones de forma efectiva para los alumnos, donde se recoja al menos la descripción de los mismos, objetivos, contenidos, acciones, nivel de participación y resultados.
- c) Indicador "Prácticas externas", PF-08 (anexo I).
- d) Procedimientos para evaluar y revisar periódicamente las prácticas externas.

#### 12.5.2.4. Movilidad.

Existen mecanismos que fomentan las estancias de los alumnos en organizaciones nacionales e internacionales. Estas estancias son congruentes con los objetivos del programa formativo, y reconocidas a efectos curriculares.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de los mecanismos necesarios para fomentar la movilidad nacional e internacional del alumno.
- b) Existencia de procedimientos para evaluar y revisar periódicamente estos mecanismos.
- c) Adecuación de los objetivos de movilidad a los objetivos del programa formativo.
- d) Reconocimiento curricular de las estancias resultado de la aplicación de estos mecanismos de movilidad.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Documento oficial donde aparezcan los objetivos del programa formativo.
- b) Relación de los mecanismos necesarios para fomentar la movilidad nacional e internacional del alumno, donde se recoja al menos la descripción de los programas, objetivos, contenidos, acciones, nivel de participación (enviados y recibidos) y resultados.
- c) Indicador "Movilidad de los alumnos", PF-07 (anexo I).
- d) Normativa o reglamento que recoja el reconocimiento curricular de las estancias resultado de la aplicación de los mecanismos de movilidad nacional e internacional del alumno.

#### 12.5.2.5. Tutorías.

Existe un programa de tutoría que orienta y motiva a los alumnos en lo relativo al programa formativo y a la organización de su itinerario curricular.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de un programa de tutoría que orienta y motiva a los alumnos en lo relativo a los contenidos del programa formativo y a las posibilidades que éste ofrece a la hora de organizar su itinerario curricular. (No se consideran las tutorías curriculares).
- b) Existencia de procedimientos para evaluar y revisar periódicamente estos mecanismos.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Memoria del programa de tutoría, donde se recoja al menos la descripción del mismo, objetivos, contenidos, acciones, nivel de participación y resultados.
- b) Plan de revisión del programa de tutoría.

**12.6. CRITERIO: RESULTADOS**

En este criterio se analiza fundamentalmente el grado de satisfacción de los grupos principales afectados por la calidad de un plan de estudios: los estudiantes (que lo siguen), los egresados (que lo aplican) y la sociedad (que recibe sus frutos).

Independientemente de la clase de resultado analizada, habrá que tener en cuenta ciertas características comunes que afectan a todas ellas: existencia de objetivos, medida sistemática, análisis de tendencias (al menos tres años), comprobación de la consecución de objetivos, etc..

El criterio RESULTADOS queda estructurado en tres subcriterios:

**12.6.1. Resultados del programa formativo**

Se trata de determinar mediante indicadores directos (encuestas) o indirectos (datos objetivos) el nivel de satisfacción de los alumnos que cursan el plan y los resultados académicos.

**12.6.1.1. Efectividad del programa formativo.**

El alumno finaliza los estudios en el tiempo previsto por el programa formativo.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) El progreso académico de los alumnos.
- b) Previsión de la duración de los estudios de acuerdo con la tasa de eficiencia.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Indicador "Tasa de eficiencia", R-01 (anexo I).
- b) Indicador "Duración previsible de los estudios", R-02 (anexo I).
- c) Indicador "Tasa de éxito", R-03 (anexo I).
- d) Indicador "Tasa de abandono", R-04 (anexo I).

### 12.6.1.2. Satisfacción del alumno.

El alumno está satisfecho con el programa formativo.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

La satisfacción que los alumnos manifiestan con los diversos aspectos del programa formativo:

- a) Con la organización de la enseñanza (distribución, tiempos, carga, prácticas...).
- b) Con las instalaciones e infraestructuras destinadas al proceso formativo (aulas, laboratorios, biblioteca, espacios de trabajo, centros colaboradores y asistenciales).
- c) Con el propio plan de estudios y su estructura (contenido, coherencia, flexibilidad, actualización...).
- d) Con la atención que reciben (programas de acogida, orientación, apoyo al aprendizaje, actividades complementarias...).
- e) Con el propio proceso de enseñanza-aprendizaje (metodología, tutorías, movilidad e internacionalización, prácticas externas...).

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Indicador "Índice de satisfacción del alumno", R-05 (anexo I).
- b) Los resultados de la encuesta empleada para calcular el Indicador "Índice de satisfacción del alumno", Encuesta1 (anexo II).

### 12.6.2. Resultados de los egresados

Se trata de determinar, mediante indicadores directos (encuestas) o indirectos (datos objetivos), el nivel de satisfacción de los egresados al comparar la formación recibida con las exigencias del mercado de trabajo, es decir la relación entre estudios cursados y trayectoria personal-profesional de los titulados.

#### 12.6.2.1. Cumplimiento del perfil de egreso.

El egresado responde al perfil de egreso previsto por el programa formativo.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

- a) Existencia de la relación de conocimientos y competencias que reunirán los egresados (perfil de egreso).
- b) Concordancia entre el perfil de los egresados y el previsto por el programa formativo, en cuanto a conocimientos adquiridos, y competencias desarrolladas.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Relación de conocimientos y competencias que reunirán los egresados (perfil de egreso).
- b) Justificación documentada de que los alumnos adquieren los conocimientos especificados.
- c) Justificación documentada de que los alumnos desarrollan las competencias especificadas.

**12.6.2.2. Satisfacción del egresado con los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas.**

El egresado está satisfecho (al año y a los tres años de haber terminado los estudios) con los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

La satisfacción que los egresados del programa formativo manifiestan, al año siguiente de su graduación y tres años después de aquella, en cuanto a la utilidad de:

- a) Los conocimientos adquiridos.
- b) Las competencias desarrolladas.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Indicador "Índice de satisfacción del egresado", R-06 (anexo I).
- b) Los resultados de la encuesta empleada para calcular el Indicador "Índice de satisfacción del egresado", Encuesta2 (anexo II).

**12.6.2.3. Inserción laboral: la satisfacción del egresado con el empleo.**

Existen estudios de seguimiento periódicos y sistemáticos de los egresados que analizan su inserción en el mercado laboral.

**ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:**

- a) Existencia de estudios de seguimiento periódicos y sistemáticos de los egresados que analizan su inserción en el mercado laboral.

**INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:**

- a) Estudios de seguimiento de egresados. Periodicidad, resultados y conclusiones.

### 12.6.3. Resultados de los egresados

Se trata de conocer, mediante indicadores directos (encuestas) o indirectos (datos objetivos), las consecuencias de las actividades del egresado, al margen de las docentes e investigadoras: satisfacción de los empleadores, influencia social, preservación de los recursos naturales, protección del medio ambiente, cooperación para el desarrollo, etc.

#### 12.6.3.1. Existencia de actividades que vinculan el programa formativo con la sociedad.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

Existencia de vínculos entre el programa formativo y la sociedad:

- a) Acuerdos con otras universidades y entidades públicas o privadas.
- b) Relaciones con organizaciones profesionales y empresariales.
- c) Colegios profesionales u organizaciones colegiales.
- d) Acuerdos y relaciones con centros colaboradores y asistenciales.
- e) Relaciones con asociaciones.

Cómo los vínculos establecidos facilitan la promoción y difusión humanística, científica, técnica, cultural y artística.

INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Resultados de acuerdos y convenios con otras universidades, entidades públicas o privadas, organizaciones profesionales y empresariales, asociaciones, centros colaboradores y asistenciales, que pongan de manifiesto la vinculación con la sociedad.

#### 12.6.3.2. Satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés con los conocimientos y las competencias de los egresados.

ASPECTOS A VALORAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SUBCRITERIO:

La satisfacción que los empleadores y demás grupos de interés (administración, patrocinadores,...) manifiestan, en cuanto a la utilidad de:

- a) Los conocimientos adquiridos por los egresados del programa formativo.
- b) Las competencias en ellos desarrolladas.

## INFORMACIÓN EN LA QUE SE BASA EL ANÁLISIS:

- a) Indicador "Índice de satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés", R-07 (anexo I).
- b) Los resultados de la encuesta empleada para calcular el Indicador "Índice de satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés", Encuesta3 (anexo II).

## 12.7. ANEXOS DEL PUNTO 12

## ANEXO I:

## TABLAS RESUMEN DE DATOS E INDICADORES

## Abreviaturas utilizadas

T: Tabla

RH: Recursos Humanos

RM: Recursos Materiales

PF: Proceso Formativo

R: Resultados

Fecha de publicación del PE en el BOE		
Fecha última modificación del PE		
Años de duración de la enseñanza		
Nº de itinerarios en el PE		
Media de créditos por curso académico		
Prácticas requeridas (incluido practicum) en créditos		
Nº total de créditos en el PE (incluido practicum)		
	Sí/No	Créditos
Proyecto Final de Carrera		
Practicum		
Prácticas en empresas		
Se otorgan créditos por equivalencia		

Tabla 1: Plan de estudios

	Asignaturas	Créditos			Asignaturas	Créditos			Total Créditos	% sobre el total
		Teóricos	Prácticos	Total		Teóricos	Prácticos	Total		
Troncales										
Obligatorias										
Optativas									[b]	
Trab. fin de carrera										
Libre configuración										
Total										100%
Optativas diferentes ofertadas									[a]	$\frac{[a]}{[b]} \times 100$

Tabla 2: Asignaturas y créditos que deben realizar los alumnos

	Número (b)	(b/a) x 100
Nº Catedráticos Universidad (CU)		
Nº Titulares Universidad (TU)		
Nº Catedráticos Escuela Universitaria (CEU)		
Nº Titulares Escuela Universitaria (TEU)		
Nº Ayudantes		
Nº Profesores Ayudantes Doctores		
Nº Profesores Colaboradores		
Nº Profesores Contratados Doctores		
Nº Profesores Asociados		
Nº Visitantes		
Nº Profesores Eméritos		
Nº Profesores Interinos		
Nº Profesores de Universidad Privada		
TOTAL PERSONAL ACADÉMICO (a)		
Nº Becarios (1)		
Nº Profesores a Tiempo Completo		
Nº Doctores		
Nº Profesores Permanentes		

(1) Becas de convocatoria pública y competitiva de, al menos, un año de duración.

Tabla 3: Estructura del personal académico del programa formativo

	Número (b)	(b/a) x 100
Nº Profesionales colaboradores		

(a) = total de personal académico de la Tabla 3

Tabla 4: Profesional colaborador

	CATEGORÍAS						Total por categoría	(c)/(d)
	Grupo A/1	Grupo B/2	Grupo C/3	Grupo D/4	Grupo E/5			
Nº total de personal de administración y servicios implicado en el programa formativo							(d)	
Funcionarios							(c)	
Laborales							(c)	
- Con contrato temporal							(c)	
- Con contrato fijo							(c)	
- Con contrato a tiempo parcial							(c)	
Total de PAS con dedicación en jornada partida							(c)	

Tabla 5: Estructura personal Administración y Servicios del Programa Formativo

<b>NOMBRE UNIVERSIDAD:</b>				
<b>FECHA DE CREACIÓN:</b>				
	<b>CURSOS ACADÉMICOS</b>			
	<b>X-3</b>	<b>X-2</b>	<b>X-1</b>	<b>X</b>
<b>ESTRUCTURA</b>				
Nº de campus				
Nº de centros propios				
Nº de centros adscritos				
Nº de departamentos				
Nº de institutos universitarios				
<b>TITULACIONES HOMOLOGADAS DE CICLO CORTO</b>				
Nº total de titulaciones				
Rama de Humanidades (%)				
Rama de Ciencias Sociales y Jurídicas (%)				
Rama de Ciencias Experimentales (%)				
Rama de Ciencias de la Salud (%)				
Rama de Enseñanzas Técnicas (%)				
Nº total de plazas ofertadas				
Rama de Humanidades (%)				
Rama de Ciencias Sociales y Jurídicas (%)				
Rama de Ciencias Experimentales (%)				
Rama de Ciencias de la Salud (%)				
Rama de Enseñanzas Técnicas (%)				
Nº de alumnos de nuevo ingreso (1)				
Nº de alumnos matriculados (1)				
Nº de alumnos matriculados en centros adscritos (%)				
Nº de egresados				

(1) Incluidos los alumnos de centros adscritos.

Tabla 6: Datos generales de la universidad

	CURSOS ACADÉMICOS			
	X-3	X-2	X-1	X
<b>TITULACIONES HOMOLOGADAS DE CICLO LARGO</b>				
Nº total de titulaciones				
Rama de Humanidades (%)				
Rama de Ciencias Sociales y Jurídicas (%)				
Rama de Ciencias Experimentales (%)				
Rama de Ciencias de la Salud (%)				
Rama de Enseñanzas Técnicas (%)				
Nº total de plazas ofertadas				
Rama de Humanidades (%)				
Rama de Ciencias Sociales y Jurídicas (%)				
Rama de Ciencias Experimentales (%)				
Rama de Ciencias de la Salud (%)				
Rama de Enseñanzas Técnicas (%)				
Nº de alumnos de nuevo ingreso (1)				
Nº de alumnos matriculados (1)				
Nº de alumnos matriculados en centros adscritos (%)				
Nº de egresados				
<b>TITULACIONES HOMOLOGADAS DE SÓLO SEGUNDO CICLO</b>				
Nº total de titulaciones				
Rama de Humanidades (%)				
Rama de Ciencias Sociales y Jurídicas (%)				
Rama de Ciencias Experimentales (%)				
Rama de Ciencias de la Salud (%)				
Rama de Enseñanzas Técnicas (%)				
Nº total de plazas ofertadas				
Rama de Humanidades (%)				
Rama de Ciencias Sociales y Jurídicas (%)				
Rama de Ciencias Experimentales (%)				
Rama de Ciencias de la Salud (%)				
Rama de Enseñanzas Técnicas (%)				
Nº de alumnos de nuevo ingreso (1)				
Nº de alumnos matriculados (1)				
Nº de alumnos matriculados en centros adscritos (%)				
Nº de egresados				
<b>TERCER CICLO</b>				
Nº de Programas de Doctorado				
Nº de alumnos matriculados				
Nº de Tesis aprobadas				
<b>TÍTULOS PROPIOS DE POSTGRADO</b>				
Nº de títulos de postgrado				
Nº de alumnos matriculados				

(1) Incluidos los alumnos de centros adscritos.

Tabla 6: Datos generales de la universidad (Continuación)

	AÑOS NATURALES			
	X-3	X-2	X-1	X
<b>RECURSOS* (a 31 de diciembre)</b>				
Nº total de personal académico				
Porcentaje de personal académico permanente				
Porcentaje de personal académico Doctor				
Porcentaje de personal académico permanente Doctor				
Porcentaje de personal académico a tiempo completo				
Nº de Catedráticos Universitarios (CU)				
Nº de Titulares Universidad (TU)				
Nº de Catedráticos Escuela Universitaria (CEU)				
Nº de Titulares Escuela Universitaria (TEU)				
Nº de Ayudantes				
Nº Profesores Ayudantes Doctores				
Nº Profesores Colaboradores				
Nº Profesores Contratados Doctores				
Nº Profesores Asociados				
Nº Profesores Visitantes				
Nº Profesores Eméritos				
Nº Profesores Interinos				
Nº Profesores de Universidad Privada				
Nº de Otros				
Nº Total de personal de administración y servicios (PAS)				
Proporción PAS/personal académico				
Presupuesto Liquidado (Ingresos de la Universidad)				
<b>GASTOS* (a 31 de diciembre)</b>				
Gasto corriente (Cap. presupuestos 1, 2 y 4)				
Gastos de personal sobre el total de gastos corrientes (%)				
Gasto corriente por alumno matriculado				

Tabla 6: Datos generales de la universidad (Continuación)

	CURSOS ACADÉMICOS			
	X-3	X-2	X-1	X
Oferta de plazas				
Alumnos matriculados de nuevo ingreso en primero				
Alumnos matriculados				
Alumnos a tiempo completo				
Alumnos matriculados en asignaturas de 1 <sup>er</sup> ciclo				
Alumnos matriculados en asignaturas de 2 <sup>o</sup> ciclo				
Créditos matriculados en la titulación				
Créditos presentados				
Créditos superados				
Egresados				

Tabla 7: Datos referentes a la matrícula en el programa formativo

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el personal académico implicado en el programa formativo que participa en programas de movilidad y el total de personal académico implicado en el programa formativo.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Numero de personal académico en el (PF) que participa en programas de movilidad}}{\text{Total de personal académico implicado en el (PF)}}$

RH-01: Grado de movilidad del personal académico

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el personal académico implicado en el programa formativo (PF) que ha recibido formación específica sobre técnicas para utilizar distintas metodologías en el aula y el número total de personal académico implicado en el programa educativo. Se complementa con el número total de cursos ofertados.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Numero de personal académico implicado en el (PF) que ha recibido formación pedagógica}}{\text{Total de personal académico implicado en el (PF)}}$
Número de cursos ofertados por la universidad (Centro, ICE, Servicios de Formación o similares, etc...)

RH-02: Formación pedagógica del personal académico

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR	
Informa de manera global sobre los resultados de la actividad investigadora del personal académico implicado en el programa formativo.	
FORMULACIÓN	
	Cantidad
Artículos, Revistas Nacionales (1)	
Artículos, Revistas Internacionales	
Patentes	
Libros y Monografías (2)	
Documentos de Trabajo (3)	
Actas de Congresos (4)	
Conferencias invitadas en reuniones nacionales	
Conferencias invitadas en reuniones internacionales	
Premios científicos	

(1) Tendrán este carácter aquellas de cuyo comité editorial forman parte mayoritariamente investigadores nacionales.  
 (2) Se considerarán sólo aquellas que posean ISBN.  
 (3) Prepublicaciones editadas periódicamente para un sometimiento posterior a revistas.  
 (4) Actas de Congresos que posean ISBN.

RH-03: Resumen de los resultados de la actividad investigadora

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre los sexenios que tiene el personal académico implicado en el programa formativo y los máximos teóricos posibles que esos mismos podrían tener.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número total de sexenios concedidos} \times 100}{\text{Número total de sexenios máximos teóricos posibles}}$

RH-04: Índice de la actividad investigadora reconocida

<b>DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DE LA TABLA</b>			
Informa de manera global de las tipologías de las aulas destinadas al proceso formativo así como del equipamiento de las mismas.			
<b>FORMULACIÓN</b>			
<b>Tipo de aula</b>	<b>Nº de aulas</b>	<b>Capacidad media</b>	<b>Grado de ocupación</b> $\frac{\text{Horas Ocupación}^{(1)}}{\text{Horas Lectivas}^{(1)}} \times 100$
Anfiteatro			
Sala asientos fijos			
Otros tipos (especificar)			
<b>Otra infraestructura</b>	<b>Número</b>	<b>Capacidad media</b>	<b>Grado de ocupación</b> $\frac{\text{Horas Ocupación}^{(1)}}{\text{Horas Lectivas}^{(1)}} \times 100$
Laboratorios			
Talleres			
Espacios experimentales			
Salas de estudio			
Sala de ordenadores			
Espacios de custodia de materiales y trabajos			
Infraestructuras de los centros colaboradores y asistenciales			
Otras			
(1) Referido a semanas.			

RM-01: Tipología de espacios destinados al trabajo y estudio de los alumnos

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR				
Es la relación entre el número de alumnos matriculados y el número de grupos en teoría y prácticas.				
Asignatura	Alumnos matriculados	Total de grupos	Total de grupos	Total de grupos
Totales	(a)	(b)	(c)	(d)
Tamaño medio del grupo		Tamaño medio grupo asignaturas teóricas	Tamaño medio grupo asignaturas prácticas	Tamaño medio grupal
		(1)	(2)	(3)
(1)	$\frac{\text{Total de alumnos matriculados por asignaturas (a)}}{\text{Total de grupos de teoría (b)}}$			
(2)	$\frac{\text{Total de alumnos matriculados por asignaturas (a)}}{\text{Total de grupos de prácticas (c)}}$			
(3)	$\frac{\text{Total de alumnos matriculados por asignaturas (a)}}{\text{Total de grupos (d)}}$			

RM-02: Tamaño medio del grupo

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre la superficie en metros cuadrados de las aulas destinadas a la docencia y el número de estudiantes a tiempo completo matriculados en el programa formativo.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Metros cuadrados de las aulas destinadas a la docencia}}{\text{Número de estudiantes a tiempo completo matriculados}}$

RM-03: Disponibilidad de m<sup>2</sup> en aulas

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de estudiantes a tiempo completo matriculados y el número de puestos en salas de ordenadores y número total de conexiones a red (excluidas las anteriores).
Se entiende por puesto el PC o terminal, salas de libre acceso, de biblioteca, y se excluyen los situados en despachos y destinados a la gestión de la institución.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de estudiantes a tiempo completo matriculados}}{\text{Número de puestos en sala/s de ordenadores + número total de conexiones de red}}$

RM-04: Puestos de ordenadores y conexiones a red por alumno

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de personal académico equivalente a tiempo completo implicado en el programa formativo y la superficie en metros cuadrados destinada a su trabajo (despachos, salas de reuniones, salas de tutorías, u otros).
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Metros cuadrados de espacios de trabajo del personal académico}}{\text{Número de personal académico a tiempo completo}}$

RM-05: Disponibilidad de espacios para el personal académico

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de personal de administración y servicios asignados al programa formativo y la superficie en metros cuadrados destinada a sus puestos de trabajo.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Metros cuadrados de espacio de despachos y espacios de trabajo del PAS}}{\text{Número de personal de administración y servicios}}$

**RM-06: Disponibilidad de espacios para el personal de Administración y Servicios**

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de estudiantes matriculados en prácticas en el programa formativo y la superficie en metros cuadrados en laboratorios, talleres y espacios experimentales de uso simultáneo al día.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Metros cuadrados en laboratorios, talleres y espacios experimentales}}{\text{Número de estudiantes matriculados en prácticas}}$

**RM-07: Disponibilidad de m<sup>2</sup> en laboratorios, talleres y espacios experimentales**

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR			
Descripción de la biblioteca asociada al programa (puestos de lectura, superficie, catalogación de las fuentes de información...).			
FORMULACIÓN			
Puestos de Lectura	Superficie	Puntos de consulta de catálogo	Puntos de consulta de bases de información

**RM-08: Descripción de la biblioteca**

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de alumnos matriculados equivalente a tiempo completo en el programa y el número de puestos de lectura en la biblioteca.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de puestos de lectura en la biblioteca}}{\text{Número total de alumnos matriculados equivalentes a tiempo completo}}$

RM-09: Disponibilidad de puestos en la biblioteca

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR				
Informa sobre los fondos bibliográficos con los que cuentan las bibliotecas asociadas al programa, en los últimos 4 cursos académicos.				
FORMULACIÓN				
	CURSOS ACADÉMICOS			
	X-3	X-2	X-1	X
Número total de ejemplares				
Monografías				
Revistas				
Publicaciones electrónicas				
Bases de datos				
Nuevas adquisiciones				
Monografías				
Revistas				
Publicaciones electrónicas				
Bases de datos				
Total suscripciones vivas				
Publicaciones electrónicas				
Revistas				
Bases de datos				

RM-10: Fondos bibliográficos

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de títulos de bibliografía disponible en el servicio de biblioteca asociada con el programa y el número de títulos recomendados en las asignaturas del programa formativo.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de títulos disponibles en el servicio de biblioteca asociada al programa formativo}}{\text{Número de títulos recomendados}}$

## RM-11: Disponibilidad de la bibliografía y fuentes de información

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR								
Es la relación entre el número de títulos de bibliografía disponible en el servicio de biblioteca asociada con el programa y el número de títulos recomendados en las asignaturas del programa formativo.								
FORMULACIÓN								
Curso académico	Nº plazas ofertadas	Demanda		MATRICULADOS EN NUEVO INGRESO				
		Nº total preinscritos	Nº preinscritos 1ª opción	Nº total nuevo ingreso	Nº matriculados 1ª opción <sup>(2)</sup>	% mujeres	Alumnos matriculados 1ª opción /Total <sup>(2)/(1)</sup>	
X-3								
X-2								
X-1								
X								
Curso académico	% Preinscripción en primera opción				% total matriculados en nuevo ingreso			
	PAAU	FP	>25	Otros	PAAU	FP	>25	Otros
X-3								
X-2								
X-1								
X								
Curso académico	Nota media			Media quintil más elevado <sup>(1)</sup>				
	PAAU		FP	PAAU		FP		
X-3								
X-2								
X-1								
X								

(1) 20% superior.

## PF-01: Datos e indicadores relativos a la oferta, demanda y matrícula en primer curso

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de alumnos que participan en programas de acogida respecto del total de alumnos de nuevo ingreso en el programa.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de alumnos participantes en programas de acogida}}{\text{Número total de alumnos de nuevo ingreso}}$

PF-02: Participación de alumnos de nuevo ingreso en programas de acogida

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de alumnos del programa formativo que han participado en programas de inserción laboral respecto del total de alumnos con más del 70% de créditos superados.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de alumnos participantes en programas de inserción laboral}}{\text{Total de alumnos con más del 70\% de créditos superados}}$

PF-03: Participación en programas de inserción laboral

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR		
Es la relación de las diversas metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el programa formativo, y los porcentajes de créditos a los que se aplica cada una de ellas.		
FORMULACIÓN		
Metodología de enseñanza-aprendizaje	Créditos de asignaturas <sup>(1)</sup> (b)	$\frac{b}{a} \times 100$
Clase magistral		
Resolución de problemas y casos		
Prácticas de laboratorio		
Prácticas de campo		
Prácticas externas		
Tutorías		
Exposición oral del estudiante		
Actividades en grupo		
Trabajos escritos, proyectos		
Otras		
Total créditos impartidos	(a)	

<sup>(1)</sup> Créditos de asignaturas; en el caso de que se utilice más de un método de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, repartir por número de créditos.

(a) Total de créditos del indicador PF-04

PF-04: Tipos de metodología de enseñanza-aprendizaje utilizadas

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR		
Es la relación de los diferentes recursos didácticos que se utilizan en el programa formativo y los porcentajes de créditos a los que se aplica cada uno de ellos.		
FORMULACIÓN		
Recursos didácticos	Créditos de asignaturas <sup>(1)</sup> (b)	$\frac{b}{a} \times 100$
Pizarra		
Proyector de diapositivas o transparencias		
Ordenador y cañón		
Intranet de materias		
Videoconferencia		
Aulas informática		
Laboratorio		
Otros		
<sup>(1)</sup> Créditos de asignaturas; en el caso de que se utilice más de un método de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, repartir por número de créditos. (a) Total de créditos del indicador PF-04		

## PF-05: Recursos didácticos utilizados

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR		
Es la relación de los diferentes métodos de evaluación utilizados en el programa formativo y los correspondientes porcentajes de créditos a los que se aplica cada uno de ellos.		
FORMULACIÓN		
Método de evaluación	Créditos de asignaturas <sup>(1)</sup> (b)	$\frac{b}{a} \times 100$
Prueba escrita		
Prueba oral		
Exposición		
Prácticas (ejercicios, casos o problemas)		
Métodos de evaluación de habilidades clínicas o asistenciales		
Trabajos		
Otros		
<sup>(1)</sup> Créditos de asignaturas; en el caso de que se utilice más de un método de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, repartir por número de créditos. (a) Total de créditos del indicador PF-04		

## PF-06: Métodos de evaluación utilizados

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación entre el número de meses de estancia de alumnos del programa en organizaciones de educación superior nacionales e internacionales vía programas de movilidad e intercambio, y el total de alumnos matriculados en el programa formativo. Es un índice de meses de estancia por movilidad, por alumno matriculado.
Es la relación entre el número de alumnos del programa que participan en programas de movilidad en organizaciones de educación superior nacionales e internacionales, y el total de alumnos matriculados en el programa.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número total de meses de estancia en programas de movilidad}}{\text{Número total de alumnos en el programa formativo}}$

## PF-07: Movilidad de los alumnos

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Indicador global de prácticas externas: es la relación entre los créditos que los egresados de un mismo curso académico obtuvieron por la realización de prácticas externas respecto al total de créditos cursados.
Indicador de prácticas externas TFC (1): es la relación entre el número de alumnos que realizan su trabajo fin de carrera en instituciones, respecto al total de alumnos que realizan el trabajo fin de carrera.
Tasa de alumnos que realizan prácticas externas: es la relación entre el número de alumnos del programa formativo que han realizado prácticas externas en instituciones sobre los alumnos que tienen el 50% de los créditos del plan de estudio para un curso académico determinado.
FORMULACIÓN
Indicador global de prácticas externas:
$\frac{\text{Número de créditos reconocidos en prácticas externas por los egresados de un curso} \times 100}{\text{Número de egresados} \times \text{créditos totales del plan de estudios}}$
Indicador de prácticas externas en TFC:
$\frac{\text{Número de alumnos de TFC en prácticas externas} \times 100}{\text{Número total de alumnos de TFC}}$
Tasa de alumnos que realizan prácticas externas:
$\frac{\text{Número de alumnos en prácticas externas} \times 100}{\text{Número total alumnos con el 50\% de los créditos superados}}$
<sup>(1)</sup> TFC: Trabajo/Proyecto Fin de Carrera.

## PF-08: Prácticas externas

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en las convocatorias oficiales de examen de las distintas asignaturas de un plan de estudios, en un curso académico (excluidos, por tanto, los adaptados, convalidados, reconocidos...) y el número total de créditos matriculados para su superación a lo largo de sus estudios. Expresa el grado de eficiencia anual del programa.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de créditos superados por los alumnos en un curso académico} \times 100}{\text{Número total de créditos matriculados, para su superación, a lo largo de sus estudios}}$

R-01: Tasa de eficiencia

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Previsión de la duración de los estudios de acuerdo con la tasa de eficiencia.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de años del plan de estudios}}{\text{Tasa de eficiencia}}$

R-02: Duración previsible de los estudios

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en las convocatorias oficiales de examen de las distintas asignaturas de un plan de estudios en un curso académico (excluidos, por tanto, los adaptados, convalidados, reconocidos...) y el número total de créditos presentados a examen. Complementa el indicador tasa de rendimiento y permite analizar los resultados alcanzados por los alumnos en las pruebas de evaluación.
FORMULACIÓN
$\frac{\text{Número de créditos superados por los alumnos en un curso académico} \times 100}{\text{Número total de créditos presentados a examen}}$

R-03: Tasa de éxito

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Es la relación porcentual entre el número total de alumnos de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior al evaluado (es decir, no se han matriculado en los dos últimos cursos).
FORMULACIÓN
Para el curso "x" es:
$\frac{\text{Número de alumnos no matriculados en los dos últimos cursos "x" y "x - 1"} \times 100}{\text{Número de alumnos de nuevo ingreso en el curso "x - n + 1"}}$
Siendo "n" la duración del Plan de Estudios (en años).

R-04: Tasa de abandono

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADOR
Medida de la satisfacción que expresa el alumno con el programa formativo, como resultado de una encuesta de satisfacción a una muestra significativa (de todos los cursos, sólo asignaturas troncales y obligatorias, y de horario de mañana y tarde).
FORMULACIÓN
Mediante encuestas (Encuesta1) al alumno, con una escala de graduación de tipo Likert, sobre las afirmaciones contenidas en los ítems y relativas a los siguientes temas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Organización de la enseñanza.</li> <li>■ Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo.</li> <li>■ Plan de estudios y su estructura.</li> <li>■ Acceso y atención al alumnado.</li> <li>■ Proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ul>
$\frac{\text{Puntuación obtenida en cada uno de los grupos de preguntas de la encuesta}}{\text{Número de grupos}}$

R-05: Índice de satisfacción del alumno

DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADO
Medida de la satisfacción que expresa el egresado con los conocimientos recibidos y las competencias desarrolladas por el programa en ellos, como resultado de una encuesta de satisfacción tipo Likert a una muestra significativa a recién egresados y tres años después de la graduación respectivamente.
FORMULACIÓN
Mediante encuestas (Encuesta2) a los egresados, con una escala de graduación tipo Likert, sobre las afirmaciones contenidas en los ítems y relativas a los siguientes temas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conocimientos básicos.</li> <li>■ Competencias desarrolladas (las previstas en el perfil de egreso).</li> </ul>
$\frac{\text{Puntuación obtenida en cada uno de los grupos de preguntas de la encuesta}}{\text{Número de grupos}}$

R-06: Índice de satisfacción del egresado (recién acabada la carrera y tres años después independientemente)

<b>DEFINICIÓN / SIGNIFICADO DEL INDICADO</b>
Medida de la satisfacción que expresan los empleadores y demás grupos de interés con los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas por los egresados, como resultado de una encuesta de satisfacción a una muestra significativa (diversidad de empleadores y distintos grupos de interés).
<b>FORMULACIÓN</b>
Mediante encuestas (Encuesta3), con una escala de graduación tipo Likert, a los empleadores y demás grupos de interés sobre las afirmaciones contenidas en los ítems y relativas a los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conocimientos básicos (sobre lista de materias troncales, no asignaturas).</li> <li>■ Competencias desarrolladas (las previstas en el perfil de egreso).</li> </ul> $\frac{\text{Puntuación obtenida en cada uno de los grupos de preguntas de la encuesta}}{\text{Número de grupos}}$

**R-07: Índice de satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés**

## ANEXO II: ENCUESTAS

	Frecuencia de cada respuesta				
	1	2	3	4	5
<b>1. Organización de la docencia</b>					
1.1 La carga lectiva está adecuadamente distribuida a lo largo del curso	1	3	6	33	57
1.2 Los tiempos de duración de las clases están bien diseñados	1	1	4	29	65
1.3 La distribución de los exámenes es correcta	1	4	12	33	50
1.4 En las asignaturas con distinto profesorado para teoría y práctica hay buena coordinación	1	2	15	40	42
1.5 La publicación de las convocatorias de examen se hacen con suficiente antelación	1	7	11	38	43
<b>2. Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo</b>					
2.1 Las aulas y su equipamiento son adecuadas para las actividades a desarrollar	1	4	24	37	34
2.2 Los espacios destinados al trabajo y al estudio y su equipamiento son adecuados	1	2	12	48	37
2.3 Los laboratorios y su equipamiento son adecuados para las actividades a desarrollar	1	5	15	41	38
2.4 La biblioteca y sala de lectura están bien acondicionadas y tienen amplitud espacial y horario adecuado	1	5	18	36	40
2.5 Los fondos bibliográficos son suficientes para el estudio	4	14	32	30	20
2.6 El servicio de préstamo bibliotecario es eficiente	5	10	26	32	27
2.7 El servicio de reprografía es eficiente	5	11	38	37	9
2.8 Las instalaciones, en general, son adecuadas	9	18	31	35	7
<b>3. Plan de estudios y su estructura</b>					
3.1 Los programas de las asignaturas contienen una información amplia y detallada (objetivos, actividades de aprendizaje, metodología docente, criterios de evaluación, bibliografía,...)	1	6	28	54	11
3.2 El mapa curricular está bien definido	1	3	8	39	49
3.3 La oferta de optatividad posibilita el diseño de itinerarios curriculares	3	12	21	40	25
3.4 La amplitud de los temarios es acorde con los créditos reconocidos	23	19	26	17	14
<b>4. Atención al alumnado</b>					
4.1 El programa de atención al alumnado es eficaz	1	9	29	50	11
4.2 Los programas de apoyo pedagógico y de apoyo al aprendizaje son adecuados	3	7	23	42	25
4.3 El servicio de quejas y sugerencias es eficaz	23	13	24	25	15
4.4 El programa de desarrollo personal y de inserción laboral es adecuado	4	7	23	42	24
4.5 Las actividades complementarias extracurriculares colaboran a la formación integral del alumno	3	7	17	45	28
<b>5. Proceso de enseñanza-aprendizaje</b>					
5.1 Las metodologías docentes favorecen una implicación activa del estudiante	9	18	25	33	1
5.2 Los procedimientos y criterios de evaluación se ajustan a los contenidos explicados y a los objetivos de los programas	7	14	25	34	20
5.3 Se atiende adecuadamente a la movilidad del estudiante (Sócrates, Erasmus, Séneca...)	21	22	26	19	12
5.4 Existen suficientes opciones para la realización de prácticas en empresas	7	8	21	48	16
5.5 Los horarios de tutorías son compatibles con las clases	31	24	19	14	12
5.6 El cumplimiento de las tutorías por los docentes es correcto	8	10	30	45	7
5.7 La asistencia y ayuda recibida en tutorías es eficaz	6	13	18	50	13
Valoración de organización de la docencia 4,3 Valoración de instalaciones e infraestructuras 3,7 Valoración de plan de estudios 3,6 Valoración de atención al alumnado 3,6 Valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje 3,2  INDICADOR = $(4,3+3,7+3,6+3,6+3,2)/5 = 3,7$					

Encuesta1. Encuesta a aplicar para el indicador "Satisfacción del alumno" (Incorpora ejemplo práctico de cálculo)

Frecuencia de cada respuesta					
	1	2	3	4	5
<b>1. Conocimientos básicos</b>					
1.1 En general, los conocimientos adquiridos se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral	3	19	38	22	17
1.2 Los conocimientos teóricos adquiridos me han facilitado una buena base para la formación permanente	1	3	6	33	57
1.3 Las actividades prácticas desarrolladas en los estudios reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión	1	1	4	29	65
1.4 Los conocimientos adquiridos tenían un adecuado equilibrio entre teoría y práctica	1	4	12	33	50
<b>2. Habilidades desarrolladas</b>					
2.1 En general, las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral	1	4	34	37	24
2.2 La habilidad desarrollada para integrarme en equipos multidisciplinares me ha sido muy útil	1	2	22	48	27
2.3 La habilidad desarrollada para comunicar de forma efectiva me ha sido muy útil.	1	5	35	31	28
2.4 La habilidad desarrollada para la dirección y gestión empresarial me ha sido muy útil	1	15	38	26	20

Valoración de conocimientos básicos 4,1  
 Valoración de habilidades desarrolladas 3,8

INDICADOR =  $(4,1+3,8)/2 = 4,0$

**Encuesta2. Encuesta a aplicar para el indicador "Satisfacción del egresado"**  
 (Incorpora ejemplo práctico de cálculo)

Frecuencia de cada respuesta					
	1	2	3	4	5
<b>1. Conocimientos básicos</b>					
1.1 En general, los conocimientos constatados en el titulado se adecuan a las funciones que le demanda su puesto de trabajo	3	19	38	22	18
1.2 El titulado tiene una equilibrada formación teórico-práctica	1	3	6	33	57
1.3 Los conocimientos sobre la materia "Topografía" son suficientes	1	1	4	29	65
1.4 Los conocimientos sobre la materia "Geodesia" son suficientes	1	4	12	33	50
1.5 Los conocimientos sobre la materia "Cartografía" son suficientes	0	10	35	38	17
1.6 Los conocimientos sobre la materia "Fotogrametría" son suficientes	6	28	42	18	6
<b>2. Habilidades desarrolladas</b>					
2.1 Las habilidades del titulado se adecuan a las funciones que le demanda su puesto de trabajo	1	4	34	37	24
2.2 La habilidad para integrarse en equipos multidisciplinares es satisfactoria	1	2	22	48	27
2.3 La habilidad para comunicar de forma efectiva es satisfactoria	1	5	35	31	28
2.4 La habilidad para la dirección y gestión empresarial es satisfactoria	1	15	38	26	20

Valoración de conocimientos básicos 3,9  
 Valoración de habilidades desarrolladas 3,8

INDICADOR =  $(3,9+3,8)/2 = 3,8$

**Encuesta3. Encuesta a aplicar para el indicador**  
**"Índice de satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés"**  
 (Incorpora ejemplo práctico de cálculo)

SÍNTESIS Y  
CONCLUSIONES  
FINALES



# Síntesis y conclusiones finales

La actual Área de Conocimiento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría de nuestra Ordenación Académica vigente está atendida por las titulaciones de Ingeniería Técnica Topográfica e Ingeniería en Geodesia y Cartografía a quienes se ha dedicado el presente trabajo. En él han colaborado la totalidad de las Universidades Españolas que las imparten y los Colegios y Asociaciones Profesionales que encuadran a sus egresados. Llegada la hora de refundirlas en un solo título de grado que se integre en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), las conclusiones fundamentales e irrenunciables que se han argumentado y desarrollado son en síntesis las siguientes.

UNÁNIMEMENTE SE ACUERDA QUE:

## 1. LA DENOMINACIÓN DE LA TITULACIÓN DE GRADO DEBE SER:

### INGENIERO EN GEOMÁTICA Y TOPOGRAFÍA

Que concierne y se refiere a los saberes, ciencias y destrezas de la métrica, representación, estudio e interpretación del territorio y sus aplicaciones tratadas en cualquier soporte físico, temático, escala, dimensión y ámbito, desde la más global a la más reducida. Entiende en la teoría y praxis permanentemente actualizada de cuantas disciplinas y tecnologías sean de interés para la mejor y más rigurosa consecución de los fines descritos y el desarrollo, investigación e innovación de los métodos e instrumentos que deban en cada ocasión utilizarse.

En su primera acepción, la Geomática define la vocación de progreso y adelantamiento profesional que se proyecta y proyectará en el presente y hacia el futuro en la vanguardia de las que se puedan calificar en cada momento como Nuevas Tecnologías.

En su segunda acepción, la Topografía recuerda la tradición de milenios, a la que no se renuncia, incluyendo el estudio de la propia Historia, y en la que se cimenta solidamente el quehacer diario de titulación y titulados.

## 2. LA ESTRUCTURACIÓN ACADÉMICA DE LA TITULACIÓN DE GRADO SERÁ DE:

CUATRO CURSOS REGLADOS EN 240 CRÉDITOS ECTS Y PROYECTO FINAL DE CARRERA OBLIGATORIO, SEGUIDA DE POSTERIOR EXTENSIÓN OPCIONAL EN FORMA DE MASTER O MAESTRÍA INTERDISCIPLINAR O NO, DE 60/120 CRÉDITOS ECTS EN LAS ESPECIALIDADES Y UNIVERSIDADES QUE EN SU MOMENTO SE DETERMINEN

La formación de postgrado se considera esencial para completar el trabajo iniciado con la presente convocatoria, de tal manera que el Grupo de Universidades y Colegios y Asociaciones Profesionales concurrente decide no disolverse, ampliar incluso su configuración actual e iniciar el estudio de su especificidad de inmediato, en espera de poder estar presente en la cercana invitación oficial al respecto que se espera por parte de ANECA con la mejor preparación que le sea dado alcanzar y pasando por menos premuras y agobios que los sobrellevados en la ocasión que aquí concluye.

Finalmente, se acuerda remitir a ANECA sin más dilaciones este documento, en la presente redacción y corregido según las modificaciones propuestas por ella, con un único voto en contra y ninguna abstención a efectos de instar la publicación del oportuno:

LIBRO BLANCO DE LA TITULACIÓN DE  
INGENIERO EN GEOMÁTICA Y TOPOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFÍA



# Bibliografía

## Documentación consultada

Además de la bibliografía y los anexos de documentación, se ha hecho uso de las direcciones electrónicas de las universidades europeas que imparten nuestras titulaciones a través de la página Web de la Red Temática EGECS (European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying):

[www.top.upv.es/eegecs/main.asp](http://www.top.upv.es/eegecs/main.asp)

De igual modo se ha operado a nivel internacional por medio de la página Web de la FIG (Internacional Federation of Surveyors):

[www.fig.net](http://www.fig.net)

### I. BIBLIOGRAFÍA

Adecuación de las titulaciones del sistema universitario español al Espacio Europeo de Educación Superior. Dirección General de Universidades, EA 2003-0069. Universitat Politècnica de Catalunya, 2003.

Declaración de Bolonia. El Espacio Europeo de la Enseñanza Superior. Bolonia, 19 de junio de 1999.

Declaración de La Sorbona. Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo. París, 25 de mayo de 1998.

El crédito europeo y el sistema educativo español. Informe Técnico. Madrid, 28 de octubre de 2002.

- El papel de las universidades en la Europa del conocimiento. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, 2003.
- Encuesta de inserción laboral. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid, 2004.
- Espacio Europeo de Educación Superior. Ministerio de Educación y Ciencia, 1 de diciembre de 2003.
- From Berlin to Bergen. The EU Contribution. European Commission. Directorate-General for Education and Culture. Brussels, 8 November 2003.
- Guía de autoevaluación del Programa de Evaluación Institucional. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid, 2004.
- Guía de valoración interna del Programa de Acreditación. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid, 2004.
- I Jornades sobre l'Espai Europeu d'Educació Superior. Universitat de València. Valencia, 16 y 17 de enero de 2003.
- Imagen pública del sistema universitario español. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid, 2004.
- Informe sobre las universidades y la enseñanza superior en el espacio europeo del conocimiento. Documento de sesión del Parlamento Europeo, 24 de mayo de 2002.
- Juran, J.M. y Blanton Godfrey, A. (2001): Manual de calidad de Juran. Volumen I. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2001.
- Juran, J.M. y Blanton Godfrey, A. (2001): Manual de calidad de Juran. Volumen II. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2001.
- La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid, 2003.
- La preparación del profesorado universitario español para la convergencia Europea en Educación Superior. Proyecto EA2003-0040. Universidad de Córdoba. Noviembre de 2003.
- Ley 12/86, de 1 de abril, que regula las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos. BOE núm. 79 de 2 de abril de 1986.
- Ley Orgánica de Reforma Universitaria. Ley 11/1983 de 25 de agosto. BOE de 1 de septiembre de 1983.

Ley Orgánica de Universidades. Ley 6/2001 de 21 de diciembre de 2001. BOE de 24 de diciembre de 2001.

Los programas de ingeniería ante el espacio europeo de educación superior. Cristina Santamarina. Universidad Politécnica de Valencia. 2002.

Los universitarios españoles y el mercado laboral (avance de resultados). Edición especial Aula 2004. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid, 2003.

Modelos europeo de excelencia. Adaptación a los centros educativos del modelo de la fundación europea para la gestión de calidad. Guía de autoevaluación y caso práctico. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría General de Educación y Formación Profesional. Madrid, 2001.

National Report. European Conference of Ministers of Higher Education. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. General Directorate of Universities. Madrid, July 2003.

Pagani, R., (2003): Sistema de Créditos ECTS, Suplemento Europeo al Título y estructura de titulaciones. Situación actual en la Unión Europea y países de próxima adhesión. Universidad Complutense de Madrid.

Pagani, R., (2002): Convergencia de Programas al Crédito Europeo (ECTS). Jornadas de Docencia-Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

Pagani, R., (2003): El Espacio Europeo de Educación Superior: ¿Hacia donde vamos? Fundación General de la Universidad Complutense de Madrid. Cursos de Verano 2003. El Escorial (Madrid), julio de 2003.

Perfilando el Espacio Europeo de la Enseñanza Superior. Convención de Instituciones Europeas de Enseñanza Superior. Salamanca, 2001.

Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título. BOE núm. 218, 11 de septiembre de 2003.

Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE núm. 224, 18 de septiembre de 2003.

Real Decreto 1272/2003, de 10 de octubre, por el que se regulan las condiciones para la declaración de equivalencia de títulos españoles de enseñanza superior universitaria o no universitaria a los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE núm. 255, 24 de octubre de 2003.

- Real Decreto 2076/1971, de 13 de agosto, que regula las facultades y competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos en Topografía. BOE núm. 224 de 18 de septiembre de 1971.
- Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior. BOE núm. 55, 4 de marzo de 2004.
- Real Decreto 49/2004, de 19 de enero, sobre homologación de planes de estudios y títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE núm. 19, 22 de enero de 2004.
- Realising the European Higher Education Area. Communique of the Conference of Ministers responsible for Higher Education. Berlin, 19 September 2003.
- Reichert, S. y Tauch, C. (2003): Trends 2003. Progress towards the European Higher Education Area. Bologna four years after: Steps toward sustainable reform of higher education in Europe. European Commission. Directorate-General for Education and Culture.
- Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS). Unión Europea y países de próxima adhesión. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Madrid, 2003.
- Suárez Arroyo, B. (2003): Las Enseñanzas Técnicas y el Espacio Europeo de Educación Superior. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Tauch, C. (2002): Survey on Master Degrees and joint degrees in Europe. European Commission, Directorate-General for Education and Culture.
- Towards the European Higher Education Area. Communique of the meeting of European Ministers in charge of Higher Education. Prague, May 19th 2001.
- Tuning Educational Structures in Europe. Informe final fase I. Universidad de Deusto. Bilbao, 2003.
- Tuning Educational Structures in Europe. Report of the Engineering Synergy Group. May 2002.

# ANEXOS



# **Anexo 1**

## **Las titulaciones en Europa**

ALEMANIA			
	Technische Fachhochschule of Berlin	University of Karlsruhe	Darmstadt University of Technology
Facultad	No Disponible	Ingeniería Civil y Geodesia	Ingeniería Civil y Geodesia
Departamento	Ingeniería Civil y Geo-información	Instituto Geodésico	Instituto de Geodesia Física
Nombre de la carrera	Ingeniero Topógrafo	Geodesia y Geo-Computer Science	Geodesia y Geo-información
Nombre de la titulación	Diplomingenieur (ingeniero)	Diplomingenieur (ingeniero)	Diplomingenieur (ingeniero)
Lista de especializaciones	No	No	No
3 + 2	No (en el futuro)	No	No
Duración de la carrera	8 semestres/4 años	9 semestres/4,5 años	9 semestres/4,5 años
Requisitos para entrar en la carrera	- Fachoberschulreife (título que da acceso a una Escuela Técnica) - 13 semanas de prácticas en empresa	- Abitur (Exámen de Selectividad)	- Abitur (Exámen de Selectividad)
Diploma Supplement	No	Si	No
Sistema ECTS	No (en el futuro)	Si	Si
Prácticas obligatorias	No	No	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 1 hora	1 crédito = 0,72 horas (240 créditos = 172 horas de clase) 45 créditos = Tesis 15 créditos = Trabajo de Investigación	1 crédito = 1,3 horas

ALEMANIA			
	University of Applied Sciences Mainz	Universität Hannover	Frankfurt University of Applied Sciences
Facultad	Arquitectura, Ingeniería Civil, Geoinformática y Topografía	Ingeniería Civil y Topografía	Arquitectura, Ingeniería Civil; Geoinformación y Topografía
Departamento	Geoinformática y Topografía		No Disponible
Nombre de la carrera	Topografía	Topografía	Topografía
Nombre de la titulación	Diplomingenieur (ingeniero)	Diplomingenieur (ingeniero)	Diplomingenieur (ingeniero)
Lista de especializaciones	- Aplicaciones de ingeniería - Fotogrametría - Catastro y Planeamiento	No	- Aplicaciones de ingeniería - Fotogrametría - Catastro y Planeamiento
3 + 2	No (en el futuro)	No (en el futuro)	No
Duración de la carrera	8 semestres/4 años	9 semestres/4,5 años	No Disponible
Requisitos para entrar en la carrera	- 4 semanas de prácticas	- Abitur (Examen de Selectividad) - 12 semanas de prácticas	- Abitur (Examen de Selectividad) - 12 semanas de prácticas
Diploma Supplement	No	No	No
Sistema ECTS	No	No (en el futuro)	No
Prácticas obligatorias	No	No	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 15 horas	1 crédito = 0,67 horas (1,5 créditos = 1 hora)	No Disponible

ALEMANIA			
	University FAF Munich	Technische Universität Dresden	University of Bonn
Facultad	Ingeniería Civil y Geodesia	Ciencias forestales y geo-hidrográficas	Agricultura
Departamento	Geodesia	Fachrichtung Geowissenschaften	Geodesia
Nombre de la carrera	Geodesia y Geoinformación	Geodesia	Geodesia
Nombre de la titulación	Graduate en Ingeniería	Diplomingenieur (Ingeniero)	Diplomingenieur (ingeniero)
Lista de especializaciones	- Geodesia Física y Navegación - Geodesia - Fotogrametría, Cartografía y Teledetección - Geo-información, Ordenación del Territorio y Desarrollo Territorial	- Ingeniería Geodésica y Topografía - Teledetección y Fotogrametría - Gestión del Territorio y Planeamiento - Geodesia Teórica y Física y Astronomía	No
3 + 2	No	No (en el futuro)	No
Duración de la carrera	9 semestres/4,5 años	9 semestres/4,5 años	9 semestres/4,5 años
Requisitos para entrar en la carrera	- Abitur (Examen de Selectividad) - Necesidad de ser soldado, obligado hasta 12 años	- Abitur (Examen de Selectividad)	No
Diploma Supplement	No	Si	No
Sistema ECTS	No	No (en el futuro)	No
Prácticas obligatorias	- 8 semanas (4 antes del intermediate diploma y otras 4 después)	12 semanas (al final del 4º semestre)	No
Equivalencia horas/crédito	No Disponible	1 crédito teoría = 0,67 horas (1,5 créditos = 1 hora) 1 crédito prácticas = 1 hora	1 crédito = 0,9 horas

ALEMANIA	
	Technische Universität München
Facultad	Ingeniería Civil y Geodesia
Departamento	No Disponible
Nombre de la carrera	Geodesia y Geo-información
Nombre de la titulación	Diplomingenieur (ingeniero)
Lista de especializaciones	- Geodesia Física y Espacial - Geo-información, Teledetección y Cartografía - Ingeniería Topográfica/SIG - Gestión del Territorio
3 + 2	No
Duración de la carrera	9 semestres/4,5 años
Requisitos para entrar en la carrera	Abitur (Exámen de Selectividad)
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	3 meses hasta el final del 9º semestre
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 0,77 horas (semestres 1-6) 1 crédito = 0,67 horas (semestres 7-8)

REINO UNIDO			
	University of Newcastle upon Tyne	The Nottingham Trent University	Bath Spa University College
Facultad	Ciencia, Agricultura e Ingeniería	Escuela de la Propiedad y la Construcción	Escuela de Ciencia y Medioambiente
Departamento	Escuela de Ingeniería Civil y Geociencias	Ingeniería Civil	Sistemas de Información Geográfica
Nombre de la carrera	Geomática	Topografía para la Ingeniería	Sistemas de Información Geográfica
Nombre de la titulación	Bachelor in Science, BSc. (Ingeniería Técnica)/ Ciencia de la Información Geográfica	Bachelor in Science, BSc. (Ingeniería Técnica)/ Topografía para la Ingeniería	BSc (Honours) in Geographic Information Systems
Lista de especializaciones	- Topografía - Programación - SIG - Cartografía - Teledetección	No	- Teledetección aérea - Teledetección satélite - Topografía y Cartografía Digital - SIG - Geoinformación - Aplicaciones de Teledetección y SIG - Gestión de proyectos - Topografía de campo
3 + 2	No	3 ó 4 + 1	No (en el futuro)
Duración de la carrera	6 semestres/3 años	8 semestres/4 años	No Disponible
Requisitos para entrar en la carrera	- 260 puntos en el UCAS (Universities and Colleges Admission Scheme)	<a href="http://www.ntu.ac.uk/prospective.cfm?show=details&amp;Course=37&amp;whichdb=undergrad">http://www.ntu.ac.uk/prospective.cfm?show=details&amp;Course=37&amp;whichdb=undergrad</a>	Nivel 3 Avanzado o equivalente en: - Matemáticas - Geografía - Física - ICT - Ciencias
Diploma Supplement	No	No	No
Sistema ECTS	Si	Si	Si
Prácticas obligatorias	No	Si (1 año)	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 10 horas 10 créditos = 5 ECTS	Sin fijar	1 crédito = 3 horas

REINO UNIDO	
	University of Wales Swansea
Facultad	Ciencias y Artes
Departamento	Geografía
Nombre de la carrera	No Disponible
Nombre de la titulación	- BA, BSc Geografía - BSc Geografía y Topografía (Geomática)
Lista de especializaciones	- Nivel 2 (2º año): Teoría de la Cartografía, Proyectos cartográficos, Teoría SIG, Proyectos SIG, Introducción a la observación de la Tierra, Introducción al modelado medioambiental - Nivel 3 (3er año): Observación de la Tierra, Modelado medioambiental avanzado
3 + 2	No
Duración de la carrera	No Disponible
Requisitos para entrar en la carrera	280 puntos en el UCAS (Universities and Colleges Admission Scheme)
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	10 créditos teoría = 20 horas trabajo tutelado + 50 horas 10 créditos prácticas = 50 horas trabajo tutelado + 20 horas 10 créditos = mínimo 5 horas trabajo tutelado de un total de 100 horas de trabajo (proyecto)

ESLOVAQUIA			
	Technical University of Kosice	Slovak University of Technology-Bachelor	Slovak University of Technology-Engineer
Facultad	Facultad de Minas, Ecología, Control de Procesos y Geotecnologías	Ingeniería Civil	Ingeniería Civil
Departamento	Instituto de Geodesia y SIG Departamento de Geodesia	- Topografía - Geodesia - Cartografía y Gestión del Territorio	- Topografía - Geodesia - Cartografía y Gestión del Territorio
Nombre de la carrera	Topografía, Geodesia y Cartografía	Geodesia y Cartografía	Geodesia y Cartografía
Nombre de la titulación	Diploma de Ingeniero (ingeniero)	Bachelor, Bc.	Diploma de Ingeniero (ingeniero)/Ingeniero en Geodesia y Cartografía
Lista de especializaciones	- Geodesia - Cartografía - Catastro	No	- Ingeniería Topográfica - SIG - Catastro - Geodesia global - Cartografía y Geografía
3 + 2	No (en el futuro)	Si	Si
Duración de la carrera	10 semestres/5 años	6 semestres/3 años	4 semestres/2 años
Requisitos para entrar en la carrera	- Bachillerato - Examen de Ingreso	- Madura (Examen de Selectividad) - Examen. 100 puntos máximo (40 matemáticas, 40 física y 20 en general)	Bachelor en Geodesia y Cartografía
Diploma Supplement	No	No	No
Sistema ECTS	Si	Si	Si
Prácticas obligatorias	No	3 semanas	3 semanas
Equivalencia horas/crédito	1 crédito de teoría = 0,37 horas (308 créditos = 113 horas) 1 crédito de teoría = 0,53 horas (308 créditos = 163 horas)	No Disponible	No Disponible

NORUEGA	
	Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
	The Agricultural University of Norway
Facultad	No existen facultades
Departamento	Departamento de Ciencias Cartográficas
Nombre de la carrera	Geomática
Nombre de la titulación	Master de Tecnología
Lista de especializaciones	- Topografía y Geodesia - Fotogrametría - Teledetección - SIG y Cartografía Digital
3 + 2	Si
Duración de la carrera	14 semestres/7 años
Requisitos para entrar en la carrera	Especialización en Matemáticas y Física a nivel de Bachillerato
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	1 año = 60 ECTS 1 ECTS = 27 horas 1 crédito = 30 horas

BÉLGICA		
	University of Applied Sciences KaHo Sint-Lieven	
	University of Liege	
Facultad	Ciencias Industriales	Ciencias
Departamento	Construcción y Topografía	Geo-ciencias
Nombre de la carrera	Ingeniería Industrial	Geomática y Topografía
Nombre de la titulación	Master en ciencias industriales de la Topografía	Licence
Lista de especializaciones	No	No
3 + 2	No (en el futuro)	No (en el futuro)
Duración de la carrera	8 semestres/4 años	8 semestres/4 años
Requisitos para entrar en la carrera	Bachillerato	No hay
Diploma Supplemment	No	No
Sistema ECTS	Si	Si
Prácticas obligatorias	3 semanas	Opcionales
Equivalencia horas/crédito	1 crédito teoría = 10 horas 1 crédito prácticas = 30 horas	1 ECTS teoría = 10 horas 1 ECTS práctica = 15 horas

HUNGRÍA					
	Eötvös Loránd University	University of West Hungary College of Geoinformatics (UWH-GEO)	Budapest University of Technology and Economics (BUTE)		
Facultad	Facultad de Ciencias	No Disponible	No Disponible	No Disponible	
Departamento	Cartografía	No Disponible	No Disponible	No Disponible	
Nombre de la carrera	Cartografía	Bachelor/Topografía Master/Gestión Territorial	Topografía y Geo-informática		
Nombre de la titulación	Qualified Cartographer	Ingeniería Topográfica Ingeniería de Gestión	Ingeniero en Topografía y Geo-informática		
Lista de especializaciones	- Cartografía - SIG y Cartografía Digital - Geografía	Bachelor: - Topografía, Fotogrametría, Geo-informática Master: - Topografía, Geo-informática, GPS, Geodesia Física	Asignaturas comunes: - Geodesia, Topografía y Fotogrametría Especialización: - SIG, Geodesia, Gestión y Planificación		
3 + 2	No (en el futuro)	Si	Si		
Duración de la carrera	10 semestres/5 años	6 semestres/3 años	4 semestres/2 años		
Requisitos para entrar en la carrera	Examen de ingreso con dos materias: - Matemáticas - Geografía o Física (a elegir)	Si	Si		
Diploma Supplement	No	No	No		
Sistema ECTS	No (en el futuro)	No Disponible	Si		
Prácticas obligatorias	2 semanas	Si	No Disponible		
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 1 hora	No Disponible	No Disponible		

FINLANDIA	
	Espoo-Vantaa Institute of Technology
Facultad	Topografía
Departamento	Topografía
Nombre de la carrera	Topografía
Nombre de la titulación	Bachelor de Ingeniería
Lista de especializaciones	- Gestión y Planificación Territorial (Catastro, Planeamiento urbanístico) - Geodesia - Cartografía - Fotogrametría - Geo-informática
3 + 2	No
Duración de la carrera	8 semestres/4 años
Requisitos para entrar en la carrera	No Disponible
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	5 meses
Equivalencia horas/crédito	1 crédito teoría = 28 horas 1 crédito práctica = 52 horas

RUMANÍA	
	Technical University of Civil Engineering Bucharest
Facultad	Geodesia
Departamento	Geodesia
Nombre de la carrera	Topografía
Nombre de la titulación	Ingeniero
Lista de especializaciones	Geodesia Catastro
3 + 2	No (en el futuro)
Duración de la carrera	10 semestres/5 años
Requisitos para entrar en la carrera	Exámen de Matemáticas y Física
Diploma Supplement	Si
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	8 semanas (120 horas)
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 1 hora

LITUANIA	
	Vilnius Gediminas Technical University
Facultad	Ingeniería Medioambiental
Departamento	Geodesia y Catastro
Nombre de la carrera	Geodesia
Nombre de la titulación	Bachelor de Geodesia
Lista de especializaciones	- Catastro - Geodesia y Cartografía
3 + 2	Si
Duración de la carrera	2 semestres/1 año
Requisitos para entrar en la carrera	Bachillerato
Diploma Supplement	Si
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	11 semanas
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 40 horas

PORTUGAL	
	University of Lisbon
Facultad	Facultad de Ciencias
Departamento	Matemáticas
Nombre de la carrera	Ingeniería Geográfica
Nombre de la titulación	Diploma en Ingeniería Geográfica
Lista de especializaciones	- Cartografía y Geodesia - Geoinformática
3 + 2	No
Duración de la carrera	10 semestres/5 años
Requisitos para entrar en la carrera	No
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	1 semestre
Equivalencia horas/crédito	1 crédito teoría = 0,5 horas 1 crédito práctica = 1,5 horas

REPÚBLICA CHECA	
	Brno University of Technology
Facultad	Ingeniería Civil
Departamento	Geodesia
Nombre de la carrera	Geodesia y Cartografía
Nombre de la titulación	Bachelor
Lista de especializaciones	- Ingeniería en Geodesia - Informática Cartográfica y Catastro
3 + 2	No (en el futuro)
Duración de la carrera	6 + 4 semestres/3 + 2 años
Requisitos para entrar en la carrera	Exámen de acceso
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito teoría = 7 horas 1 crédito práctica = 14 horas

IRLANDA	
	Dublin Institute of Technology
Facultad	Medioambiente y Construcción
Departamento	Geomática
Nombre de la carrera	Geomática
Nombre de la titulación	Bachelor in Science, BSc. (Ingeniería Técnica)
Lista de especializaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión Territorial</li> <li>- Topografía Geodésica</li> <li>- Cartografía</li> <li>- Fotogrametría</li> <li>- SIG</li> <li>- Ingeniería en Topografía y Minas</li> </ul>
3 + 2	No
Duración de la carrera	12 trimestres/4 años
Requisitos para entrar en la carrera	Nota de acceso en el examen estatal
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 20 horas

ITALIA	
	Politecnico di Milano. Polo Regionale di Como
Facultad	Facultad de Ingeniería Civil, Medioambiente y Usos del Suelo
Departamento	Ingeniería Hidráulica, Medioambiental y Topográfica
Nombre de la carrera	Ingeniería Medioambiental y de Planificación Territorial
Nombre de la titulación	Laurea
Lista de especializaciones	- Aplicaciones sobre Usos del Suelo - Aplicaciones Medioambientales
3 + 2	Si
Duración de la carrera	No Disponible
Requisitos para entrar en la carrera	Exámenes de lógica, comprensión escrita, matemáticas y ciencias
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito teoría = 10 horas 1 crédito práctica = 15 horas

AUSTRIA		
	Technical University Graz	Vienna University of Technology
Facultad	Ingeniería Civil	Ciencias Técnicas y Naturales
Departamento	Geodesia	Geodesy and Geoinformation
Nombre de la carrera	Ingeniería Geomática y Ciencias Geomáticas	Geodesy and Geoinformation
Nombre de la titulación	Bakk. techn. y Diplomingenieur (ingeniero)	Diplomingenieur (ingeniero)
Lista de especializaciones	No	Geo-información (Geo-informática, Fotogrametría, Cartografía y Técnicas Multimedia) Geodesia (Geodesia Avanzada, Geodesia para la Ingeniería, Geofísica Aplicada)
3 + 2	Si	Si
Duración de la carrera	6 (Bakk.) + 4 (Master) semestres/3 + 2 años	10 semestres/5 años
Requisitos para entrar en la carrera	Para el Bakk. no hay Para el Master: Bakk.	Gymnasium (Bachillerato)
Diploma Supplement	No	No
Sistema ECTS	Si	Si
Prácticas obligatorias	No	No
Equivalencia horas/crédito	1 - 2 ECTS = 1 hora Bakk. 2 ECTS = 1 hora Master	1 crédito = 0,8 horas teoría

ESPAÑA			
	Universidad Politécnica de Madrid	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	Universidad de Alcalá
Facultad	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica	Escuela Universitaria Politécnica	Escuela Politécnica
Departamento	Ingeniería Topográfica y Cartografía	No Disponible	Matemáticas
Nombre de la carrera	Ingeniería Topográfica y Cartografía	Ingeniería Técnica en topografía	Geodesia y Cartografía
Nombre de la titulación	Ingeniero Técnico en Topografía	Ingeniero Técnico en Topografía	Ingeniero en Geodesia y Cartografía
Lista de especializaciones	No	No	No
3 + 2	No (en el futuro)	No (en el futuro)	No (en el futuro)
Duración de la carrera	6 semestres/3 años + proyecto final	6 semestres/3 años	4 semestres/2 años
Requisitos para entrar en la carrera	Bachillerato	No hay	- Tres primeros cursos de la Licenciatura de Geografía o título de Ingeniero Topógrafo
Diploma Supplement	No	No	No
Sistema ECTS	No	No (en el futuro)	No (en el futuro)
Prácticas obligatorias	No	No	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 10 horas	1 crédito = 10 horas	1 crédito = 10 horas

ESPAÑA				
	Universidad de Jaén	Universidad Politécnica de Valencia	Universidad Técnica de Cataluña	
Facultad	Escuela Politécnica Superior	ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica	EPS de Edificación de Barcelona	
Departamento	Ingeniería Cartográfica	Ingeniería Cartográfica	No Disponible	
Nombre de la carrera	Topografía y Geodesia	Ingeniería Técnica Topográfica	No Disponible	
Nombre de la titulación	Ingeniero Técnico	Ingeniero Técnico en Topografía Ingeniero en Geodesia y Cartografía	Ingeniero Técnico en Topografía	
Lista de especializaciones	No	Cartografía y SIG Geodesia y Geofísica	No	
3 + 2	Si	Si	Si	
Duración de la carrera	6 + 4 semestres/3 + 2 años	6 + 4 semestres/3 + 2 años	6 semestres/3 años	
Requisitos para entrar en la carrera	Selectividad o los tres primeros cursos de la Licenciatura de Geografía	Selectividad o los tres primeros cursos de la Licenciatura de Geografía	Si. Nota durante el Bachillerato-COU	
Diploma Supplement	No	Si	No	
Sistema ECTS	No (en el futuro)	Si (en algunos cursos)	No	
Prácticas obligatorias	No	No	No	
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 10 horas	1 crédito = 10 horas	1 crédito = 10 horas	

ESPAÑA			
	Universidad de Extremadura	Universidad de Extremadura	Universidad del País Vasco
Facultad	Universidad de Extremadura	Universidad de Extremadura	Universidad del País Vasco
Departamento	Escuela Politécnica de Cáceres	Centro Universitario de Mérida	Escuela de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Topografía
Nombre de la carrera	Expresión Gráfica	Expresión Gráfica	Topografía
Nombre de la titulación	Ingeniería en Geodesia y Cartografía	Ingeniería Técnica en Topografía	Topografía
Lista de especializaciones	No	Ingeniero Técnico	Ingeniero Técnico
3 + 2	Sí	No	No
Duración de la carrera	4 semestres/2 años	Sí	Sí
Requisitos para entrar en la carrera	Licenciado en Geografía	8 cuatrimestres/4 años	6 semestres/3 años
Diploma Supplement	No	Selectividad	Selectividad
Sistema ECTS	No	No	No
Prácticas obligatorias	No	No	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 10 horas	1 crédito = 10 horas	1 crédito = 10 horas

ESPAÑA	
	Universidad de Salamanca
Facultad	Escuela Politécnica Superior de Ávila
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno
Nombre de la carrera	Ingeniero Técnico en Topografía/Ingeniero en Geodesia y Cartografía
Nombre de la titulación	Ingeniería Técnica/Ingeniería
Lista de especializaciones	No
3 + 2	Sí
Duración de la carrera	6 semestres/4 semestres (3 años/2 años)
Requisitos para entrar en la carrera	Selectividad /Ingeniería Técnica Topografía o Geografía
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	No (en el futuro)
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 10 horas

FRANCIA	
	Ecole Special des Travaux Publics, du Batiment et de l'Industrie (Paris)
	National Institute of Applied Sciences of Strasbourg
Facultad	No Disponible
Departamento	Dep. Génie civil et topographie
Nombre de la carrera	No Disponible
Nombre de la titulación	Geometry-Topography Engineer
Lista de especializaciones	No
3 + 2	No
Duración de la carrera	5
Requisitos para entrar en la carrera	Educación Secundaria
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 10 horas
	1 crédito = 14 horas

ESLOVENIA		
	University of Ljubljana	University of Ljubljana
Facultad	Faculty of Geodesy and Civil Engineering	Faculty of Geodesy and Civil Engineering
Departamento	Department of Geodesy	Department of Geodesy
Nombre de la carrera	Professional Higher Education Study of Geodetic Engineering	University Study of Geodetic Engineering
Nombre de la titulación	Higher Education Engineer of Geodetic Engineering	Higher Education Engineer of Geodetic Engineering
Lista de especializaciones	No	No
3 + 2	No	No
Duración de la carrera	3	4
Requisitos para entrar en la carrera	No	No
Diploma Supplement	No	No
Sistema ECTS	Si	Si
Prácticas obligatorias	Si (5 meses)	Si (1 mes)
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 15 horas	1 crédito = 15 horas

HOLANDA	
	Delft University of Technology
Facultad	Faculty of Civil Engineering and Geosciences (CITG)
Departamento	Department of Geodesy
Nombre de la carrera	Geodetic Engineering
Nombre de la titulación	Bachelor in Science, BSc. / Master in Science, MSc
Lista de especializaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartografía</li> <li>- Metrología</li> <li>- Navegación</li> <li>- Hidrografía</li> <li>- Tecnología de la Geoinformación</li> <li>- Gestión de la información espacial</li> <li>- Gestión territorial</li> </ul>
3 + 2	Si
Duración de la carrera	5
Requisitos para entrar en la carrera	Diploma pre-universitario
Diploma Supplement	No
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	No Disponible
Equivalencia horas/crédito	1 crédito = 28 horas

DINAMARCA	
	Technical University of Denmark
Facultad	
Departamento	Department of Applied Civil and Environmental Engineering
Nombre de la carrera	Civil Engineering
Nombre de la titulación	Bachelor in Science, BSc. / Master in Science, MSc
Lista de especializaciones	No
3 + 2	Si
Duración de la carrera	5
Requisitos para entrar en la carrera	Educación secundaria
Diploma Supplement	Si
Sistema ECTS	Si
Prácticas obligatorias	Si
Equivalencia horas/crédito	No Disponible

GRECIA	
	Aristotle University of Thessaloniki
Facultad	School of Rural and Surveying Engineering
Departamento	Department of Geodesy and Surveying
Nombre de la carrera	Rural and Surveying Engineering
Nombre de la titulación	Rural and Surveying Engineer
Lista de especializaciones	No
3 + 2	No
Duración de la carrera	5
Requisitos para entrar en la carrera	Educación secundaria
Diploma Supplement	Si
Sistema ECTS	No (en el futuro)
Prácticas obligatorias	No
Equivalencia horas/crédito	No Disponible

**Anexo 2**  
**Encuesta sobre la situación profesional**  
**de los Ingenieros Técnicos**  
**en Topografía**

**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía**

D./Dña. .... Colegiado/a nº ..... C/..... Nº ..... Piso ..... Población ..... Provincia..... C.Postal..... Teléfono/s ..... Correo electrónico ..... Colegiado/a en la Delegación Territorial de .....																																																			
EMPLEADO PÚBLICO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Sector de actividad (*)</td> </tr> <tr> <td style="width: 45%;">Administración del Estado .....</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 45%;">Construcción .....</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Administración Autonómica .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Cartografía .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Administración Local .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Topografía .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ente Público .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Geodesia y Geofísica .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Enseñanza Universitaria .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Catastro .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Enseñanza F. Profesional .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Judicial: Informes y Peritaciones .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro tipo de enseñanza .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Urbanismo .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otros Organismos .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sistemas de Información (SIG) .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fotogrametría .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Seguridad y salud Laboral .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Otros .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> (**)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2">(**) Especificar .....</td> </tr> </table> <p>Puesto de trabajo .....</p> <p>Nombre del Organismo .....</p> <p>Domicilio del Organismo .....</p> <p>Población ..... Provincia .....</p> <p>Código Postal ..... Teléfono .....</p> <p>Fax ..... Correo Electrónico .....</p> <p>Realiza, además, otros trabajos .... <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>En caso afirmativo de autónomo o cuenta ajena, rellenar las casillas correspondientes.</p>	Sector de actividad (*)		Administración del Estado .....	<input type="checkbox"/>	Construcción .....	<input type="checkbox"/>	Administración Autonómica .....	<input type="checkbox"/>	Cartografía .....	<input type="checkbox"/>	Administración Local .....	<input type="checkbox"/>	Topografía .....	<input type="checkbox"/>	Ente Público .....	<input type="checkbox"/>	Geodesia y Geofísica .....	<input type="checkbox"/>	Enseñanza Universitaria .....	<input type="checkbox"/>	Catastro .....	<input type="checkbox"/>	Enseñanza F. Profesional .....	<input type="checkbox"/>	Judicial: Informes y Peritaciones .....	<input type="checkbox"/>	Otro tipo de enseñanza .....	<input type="checkbox"/>	Urbanismo .....	<input type="checkbox"/>	Otros Organismos .....	<input type="checkbox"/>	Sistemas de Información (SIG) .....	<input type="checkbox"/>			Fotogrametría .....	<input type="checkbox"/>			Seguridad y salud Laboral .....	<input type="checkbox"/>			Otros .....	<input type="checkbox"/> (**)			(**) Especificar .....	
Sector de actividad (*)																																																			
Administración del Estado .....	<input type="checkbox"/>	Construcción .....	<input type="checkbox"/>																																																
Administración Autonómica .....	<input type="checkbox"/>	Cartografía .....	<input type="checkbox"/>																																																
Administración Local .....	<input type="checkbox"/>	Topografía .....	<input type="checkbox"/>																																																
Ente Público .....	<input type="checkbox"/>	Geodesia y Geofísica .....	<input type="checkbox"/>																																																
Enseñanza Universitaria .....	<input type="checkbox"/>	Catastro .....	<input type="checkbox"/>																																																
Enseñanza F. Profesional .....	<input type="checkbox"/>	Judicial: Informes y Peritaciones .....	<input type="checkbox"/>																																																
Otro tipo de enseñanza .....	<input type="checkbox"/>	Urbanismo .....	<input type="checkbox"/>																																																
Otros Organismos .....	<input type="checkbox"/>	Sistemas de Información (SIG) .....	<input type="checkbox"/>																																																
		Fotogrametría .....	<input type="checkbox"/>																																																
		Seguridad y salud Laboral .....	<input type="checkbox"/>																																																
		Otros .....	<input type="checkbox"/> (**)																																																
		(**) Especificar .....																																																	
EMPLEADO EN EMPRESA PRIVADA	<p>Sector de actividad (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Construcción</li> <li><input type="checkbox"/> Cartografía</li> <li><input type="checkbox"/> Topografía</li> <li><input type="checkbox"/> Geodesia y Geofísica</li> <li><input type="checkbox"/> Catastro</li> <li><input type="checkbox"/> Judicial: Informes y Peritaciones</li> <li><input type="checkbox"/> Urbanismo</li> <li><input type="checkbox"/> Sistemas de Información Georreferenciada (SIG)</li> <li><input type="checkbox"/> Fotogrametría</li> <li><input type="checkbox"/> Seguridad y Salud Laboral</li> <li><input type="checkbox"/> Otros (Especificar).....</li> </ul> <p>Cargo .....</p> <p>Nombre de la Empresa .....</p> <p>Domicilio de la Empresa .....</p> <p>Población ..... Provincia .....</p> <p>Código Postal ..... Teléfono .....</p> <p>Fax ..... Correo electrónico .....</p> <p>(*) Cuando la actividad se desarrolle en más de un sector de los indicados, se rellenará de la siguiente forma:                  Actividad principal: marque el recuadro con X Resto de actividades: marque el recuadro con /</p>																																																		

PROPIETARIO DE EMPRESA O TRABAJADOR AUTÓNOMO	<input type="checkbox"/> Trabajo como autónomo
	<input type="checkbox"/> Propietario de empresa
	<input type="checkbox"/> Propietario único <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Copropietario</span>
	Si existen copropietarios:
	¿Son Ing. Tcos. en Topografía? ... <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> Sí</span> <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> No</span> <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> Alguno</span>
	¿Tiene empleados a su cargo? <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Sí</span> <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> No</span>
	Nombre de la Empresa, en su caso .... ..
	Domicilio de la Empresa (***) .....
	Ciudad ..... Provincia .....
	Código Postal ..... Teléfono .....
	Fax ..... Correo electrónico .....
	¿Quieres que la empresa figure en el Anuario? <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> Sí</span> <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> No</span>
	¿Tiene empleados a su cargo? <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Sí</span> <span style="margin-left: 50px;"><input type="checkbox"/> No</span>
	Sector de actividad (*)
	<input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Cartografía <input type="checkbox"/> Topografía <input type="checkbox"/> Geodesia y Geofísica <input type="checkbox"/> Catastro <input type="checkbox"/> Judicial: Informes y Peritaciones <input type="checkbox"/> Urbanismo <input type="checkbox"/> Sistemas de Información Georreferenciada (SIG) <input type="checkbox"/> Fotogrametría <input type="checkbox"/> Seguridad y Salud Laboral <input type="checkbox"/> Otros (Especificar).....
(*) Cuando la actividad se desarrolle en más de un sector de los indicados, se rellenará de la siguiente forma:	
Actividad principal: marque el recuadro con X Resto de actividades: marque el recuadro con /	
(***) En caso de autónomo, rellenar solamente si es diferente al domicilio privado.	

Esta encuesta tiene por objeto un mejor conocimiento de la ocupación de nuestros colegiados, y de esta manera proceder a una mejor organización de nuestros servicios y como fin secundario, pero no menos importante, servirá para actualizar los datos del Anuario.

Rogamos encarecidamente nos la devolváis cumplimentada en todo lo que sea posible. El Colegio garantizará en todo momento la confidencialidad de los datos, salvo los que figuren en el Anuario, por lo cual, si deseas que algún dato no figure en el mismo, debes de hacerlo constar en la casilla correspondiente.

Los datos que figurarán en el Anuario, salvo deseo en contra, son los siguientes:

Nombre y apellidos .....

Número de colegiado .....

Delegación Territorial .....

Domicilio privado .....  No

Número de teléfono .....  No

Número de fax .....  No

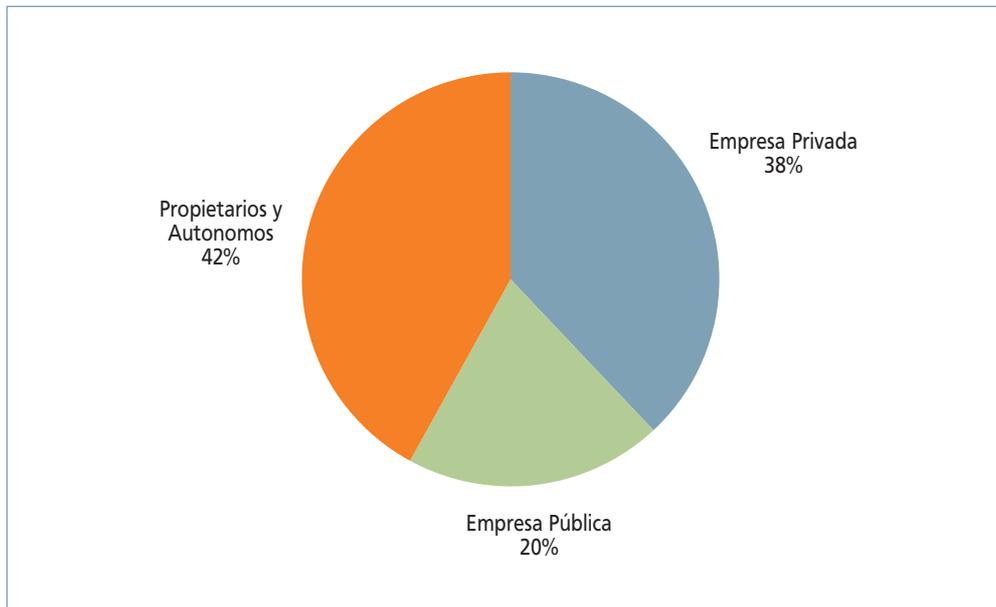
Dirección de correo electrónico .....  No

Lugar de trabajo .....  No

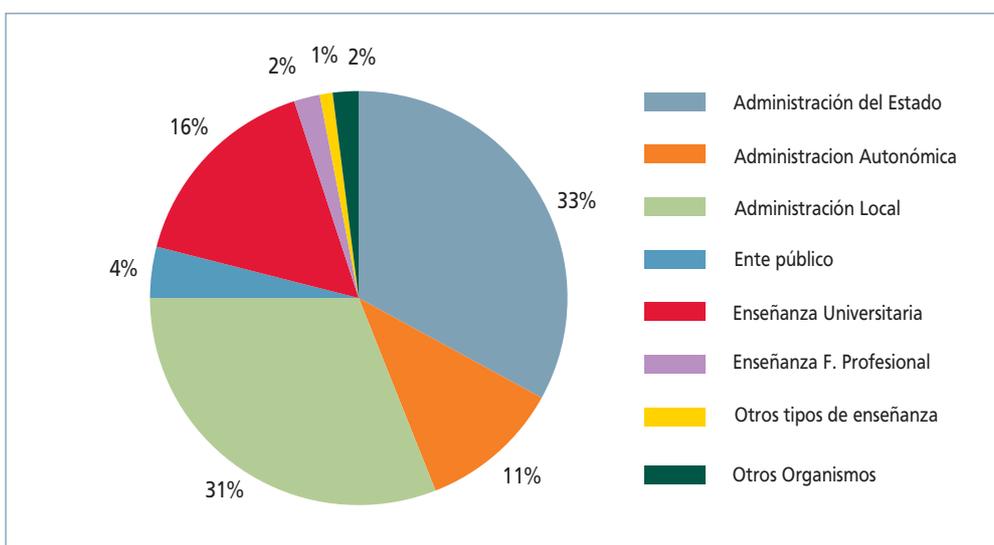
Nombre de Empresa Propia .....  No

**RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS**

GRÁFICA 1: EMP. PUB. / EMP. PRIV. / PROPIETARIOS Y AUTONOMOS	
Empresa Pública	775
Empresa Privada	1.478
Propietarios y autónomos	1.610

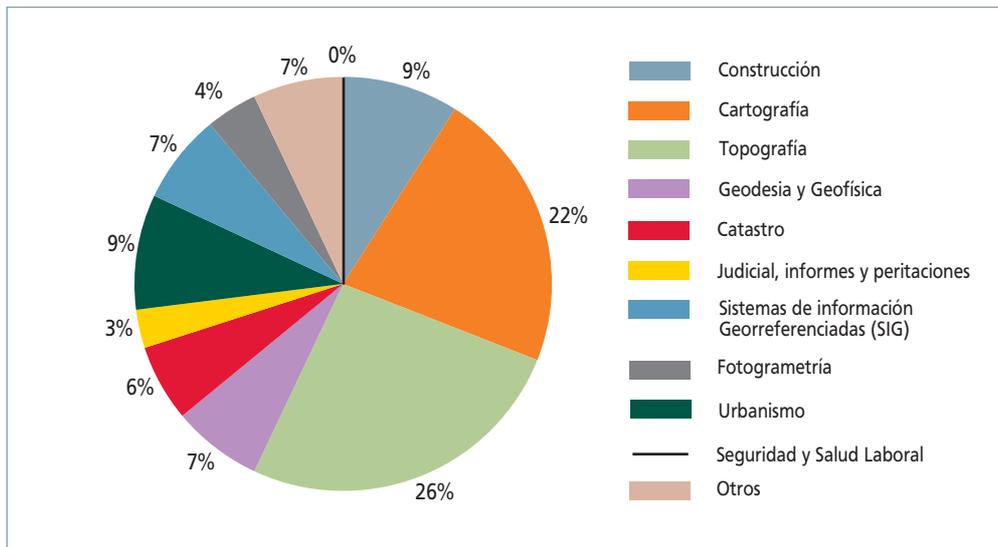


GRÁFICA 2: EMPRESA PÚBLICA (SEGÚN ORGANISMOS)	
Administración del Estado	149
Administración Autónoma	52
Administración Local	143
Ente público	20
Enseñanza Universitaria	73
Enseñanza F. Profesional	8
Otros tipos de enseñanzas	3
Otros organismo	11

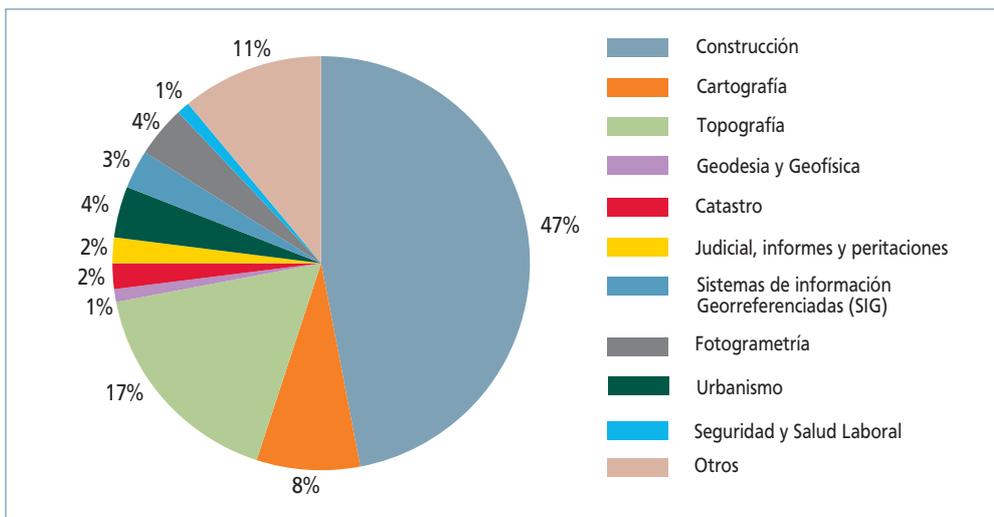


**GRÁFICA 3: EMPRESA PÚBLICA (SEGÚN SECTORES DE ACTIVIDAD)**

Construcción	68
Cartografía	163
Topografía	195
Geodesia y Geofísica	57
Catastro	48
Judicial: Informes y Peritaciones	25
Urbanismo	72
Sistemas de Información Georreferenciadas (SIG)	56
Fotogrametría	34
Seguridad y Salud Laboral	2
Otros	55

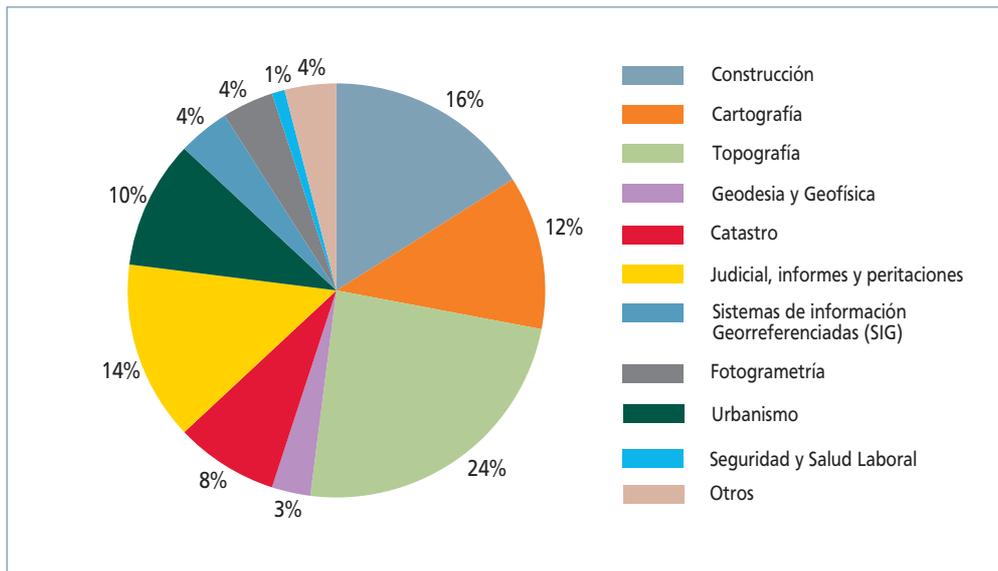


GRÁFICA 4: EMPRESA PÚBLICA (SEGÚN SECTORES DE ACTIVIDAD)	
Construcción	674
Cartografía	111
Topografía	258
Geodesia y Geofísica	20
Catastro	36
Judicial: Informes y Peritaciones	31
Urbanismo	62
Sistemas de Información Georreferenciadas (SIG)	47
Fotogrametría	52
Seguridad y Salud Social	21
Otros	166



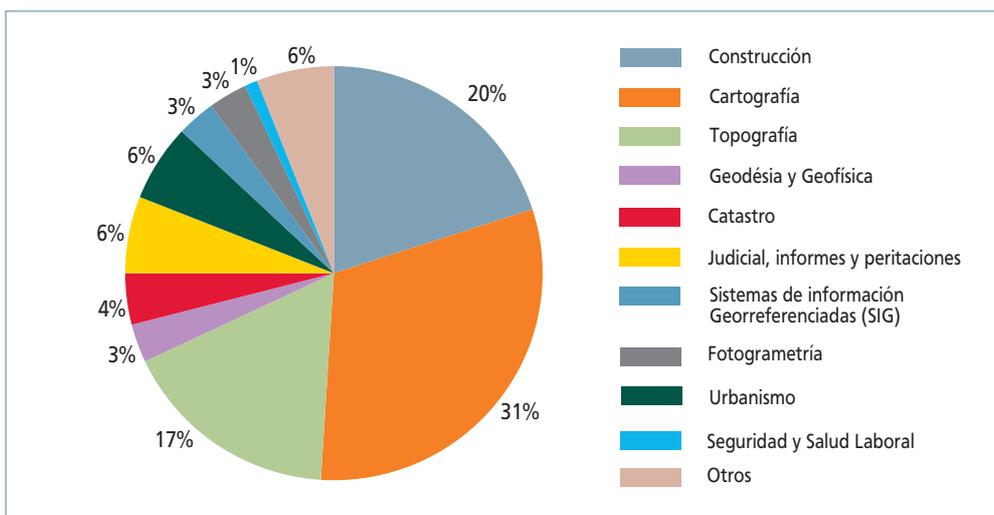
**GRÁFICA 5: PROPIETARIOS DE EMPRESAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS (SEGÚN SECTORES DE ACTIVIDAD)**

Construcción	250
Cartografía	199
Topografía	375
Geodesia y Geofísica	45
Catastro	133
Judicial: Informes y Peritaciones	226
Urbanismo	166
Sistemas de Información Georreferenciadas (SIG)	58
Fotogrametría	72
Seguridad y Salud Social	14
Otros	72



GRÁFICA 6: SECTORES DE ACTIVIDAD DE LOS TOPÓGRAFOS EN ESPAÑA

Construcción	992
Cartografía	1.465
Topografía	828
Geodesia y Geofísica	122
Catastro	217
Judicial: Informes y Peritaciones	282
Urbanismo	300
Sistemas de Información Georreferenciadas (SIG)	161
Fotogrametría	158
Seguridad y Salud Social	37
Otros	293



# Anexo 3

## Encuesta sobre la situación profesional de los Ingenieros en Geodesia y Cartografía

Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía

### ENCUESTA SOBRE LA SITUACIÓN PROFESIONAL DE LOS INGENIEROS EN GEODESIA Y CARTOGRAFÍA.

Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía.

C/ Sanchez Pacheco, 40 - 28002 Madrid - Tel./fax: 91 413 11 35 e-mail: asociacion@aigc.es

Dentro de las obligaciones que tiene la Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía (AIGC), se encuentra la promoción profesional del Ingeniero en Geodesia y Cartografía (IGC). Considerando esta premisa, se pretende realizar una encuesta con la finalidad de profundizar en la situación laboral de nuestros titulados, buscando los siguientes fines:

1. Conocer hacia donde debe priorizar sus actuaciones la AIGC.
2. Analizar la inserción laboral del IGC y sus problemas.
3. Ver si la formación recibida es la adecuada para la demanda laboral que realiza la sociedad.
4. Disponer de información válida para afrontar con éxito el plan de convergencia universitaria de nuestra titulación (titulación única - Acuerdos de Bolonia).

El análisis de las respuestas obtenidas nos permitirá conocer el escenario real y actualizado de la implantación de la profesión de IGC, analizar su grado de penetración en el mercado laboral y disponer de información sobre su nivel de preparación.

Para que la encuesta pueda lograr sus objetivos, es fundamental disponer de un porcentaje de respuestas suficientemente significativo, por lo que la participación de todos los IGC pertenecientes a la AIGC es clave. Para ello, se ha preparado un cuestionario muy completo, a la vez que sencillo de contestar, con el fin de que se obtengan las máximas respuestas posibles.

### Ficha técnica del cuestionario

- Universo: Ingenieros en Geodesia y Cartografía pertenecientes a la Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía.
- Método: Cuestionario en papel y bajo formulario web, con identificación de la persona.
- Muestra: La totalidad de los Asociados de la AIGC.
- Fecha de Realización: 2ª quincena del mes de noviembre de 2003.
- Error de la muestra: Para el cálculo del error muestral se empleará la fórmula utilizada normalmente en los estudios de opinión.

### Objetivos a Conseguir

El cuestionario se compone de 5 bloques diferenciados: Datos demográficos, académicos, sobre el ejercicio profesional, sobre la implantación de la profesión en la sociedad y sobre la calidad de la enseñanza, con el fin de analizar las siguientes cuestiones:

- a) Distribución general, por sexo y edad de los IGC.
- b) Tipologías de los puestos ocupados por los IGC.
- c) Nivel de inserción laboral de los IGC, problemas en la misma y tiempo necesario para su incorporación laboral desde la finalización de los estudios.
- d) Conocer si la actividad actual de los IGC está relacionada con la titulación estudiada.
- e) Distribución por sectores profesionales de los IGC.
- f) Análisis de las tipologías de empresas que contratan a los IGC y sus condiciones de trabajo.
- g) Nivel de contratación, tipología de los contratos y experiencia requerida.
- h) Análisis de reconocimiento del IGC frente a otros titulados, a nivel personal, profesional y salarial.
- i) Nivel de conocimiento de la titulación de IGC por la sociedad.
- j) Análisis de las cualidades necesarias para trabajar como IGC.
- k) Análisis del grado de preparación universitaria frente a las necesidades laborales.
- l) Opinión de los IGC sobre la nueva titulación.

Asociación de ingenieros en Geodesia y Cartografía.  
C/ Sanchez Pacheco, 40 - 28002 Madrid - Tel./fax: 91 413 11 35 e-mail: asociacion@aigc.es

**A) Datos Demográficos**

■ Nombre: \_\_\_\_\_

■ Apellido 1: \_\_\_\_\_ ■ Apellido 2: \_\_\_\_\_

■ Numero de Asociado: \_\_\_\_\_ ■ Edad: \_\_\_\_\_ ■ Sexo: \_\_\_\_\_ ■ Provincia residencia: \_\_\_\_\_

**B) Datos Académicos**

■ Año de terminación de estudios de ICG: \_\_\_\_\_

■ Universidad:

Alcalá de Henares  Ávila  Madrid  Valencia  Jaén  Cáceres

**C) Datos sobre el ejercicio profesional**

■ Año de su primer trabajo como IGC (Si está actualmente en paro marque 0000): \_\_\_\_\_

■ Su trabajo tiene relación con la ICG (Valore de: 0=nada 5=todo): \_\_\_\_\_

■ Tipo de Contrato:

Indefinido  Temporal  Tiempo parcial  Por cuenta Propia  Obra y servicios  Becario   
En prácticas  Funcionario  Otro

■ Sector de la empresa en la que trabaja actualmente (señale todas las que considere)

Cartografía <input type="checkbox"/>	Geodesia <input type="checkbox"/>	Topografía <input type="checkbox"/>	Teledetección <input type="checkbox"/>
Catastro <input type="checkbox"/>	Consultoría <input type="checkbox"/>	Metrología <input type="checkbox"/>	SIG <input type="checkbox"/>
Telecomunicaciones <input type="checkbox"/>	Comercial <input type="checkbox"/>	Ingeniería Civil <input type="checkbox"/>	Hidrología <input type="checkbox"/>
Investigación <input type="checkbox"/>	Control de calidad <input type="checkbox"/>	Control de flotas <input type="checkbox"/>	Protección Civil <input type="checkbox"/>
Administración Central <input type="checkbox"/>	Administración CC.AA. <input type="checkbox"/>	Administración Local <input type="checkbox"/>	Enseñanza Universitaria <input type="checkbox"/>
Fotogrametría <input type="checkbox"/>	Medio Ambiente <input type="checkbox"/>	Sistemas Espaciales <input type="checkbox"/>	Gabinete de proyectos <input type="checkbox"/>
Informática <input type="checkbox"/>	GPS <input type="checkbox"/>	Urbanismo <input type="checkbox"/>	Enseñanza no Universitaria <input type="checkbox"/>
Estudios Impacto ambiental <input type="checkbox"/>	Otro no considerado <input type="checkbox"/>		

■ Nº Empleados Empresa:

de 1 a 5 <input type="checkbox"/>	de 6 a 10 <input type="checkbox"/>	de 11 a 50 <input type="checkbox"/>	de 51 a 100 <input type="checkbox"/>
de 101 a 500 <input type="checkbox"/>	más de 500 <input type="checkbox"/>		

■ Ingresos brutos año:

menos 10.000 <input type="checkbox"/>	de 10.001 a 20.000 <input type="checkbox"/>	de 20.001 a 30.000 <input type="checkbox"/>	de 30.001 a 40.000 <input type="checkbox"/>
de 40.001 a 50.000 <input type="checkbox"/>	más de 50.001 <input type="checkbox"/>		

■ **Puesto de Trabajo:**

Directivo       Administrativo       Jefe de Proyecto       Ingeniero Superior   
 Jefe de Equipo       Ingeniero Técnico       Consultor       Técnico Especialista   
 Asesor       Comercial       Propietario       Otros

■ **Experiencia en el puesto de trabajo:**

menos de 6 meses       de 6 meses a 1 año       de 1 a 2 años       de 2 a 3 años   
 más de 3 años

■ **Si ha tenido algun trabajo anterior, indique sector, según valores anteriores: \_\_\_\_\_**

■ **La titulación de IGC le ha servido para mejorar sus condiciones laborales:**

Sí       No

■ **Realiza alguna otra actividad laboral secundaria:**

Sí       No

■ **Existe o tienes conocimiento de que IGC este discriminado salarialmente frente a otros titulados (Ingenieros):**

Nada       Poco       Bastante       Mucho   
 En algunos casos

■ **Acceso a la profesión de Ing. en Geodesia y Cartografía:**

Vocacional       Alta contratación       Condiciones Laborales       Me gustaba   
 Tradición familiar       Presiones Laborales       Preparación Universitaria       Otras

**D) Opinión sobre la profesión de ICG**

■ **Principales problemas que aprecies de la Profesión en el mercado laboral**

- Ordena de 1=más a 9=menos

Intrusismo       Mala formación       Preparación Universitaria       Reconocimiento   
 Condiciones Laborales       Desconocimiento profesional       Baja Contratación       Oferta formativa   
 Otras causas

■ **Satisfacción personal**

- Marca todas las que consideres

Me siento reconocido       No es lo que esperaba       Me ha faltado formación   
 No me siento reconocido       Puedo desarrollar la profesión       No reconocido económicamente

■ Cualidades que debe tener un Ing. en Geodesia y Cartografía:

- Marca las que consideres, según tu criterio y experiencia profesional, ordenado desde 1= más importante a n.

- |  |  |  |
|--|--|--|
| Iniciativa <input type="checkbox"/>      | Comunicativo (oral/escrito) <input type="checkbox"/> | Capacidad de Comunicación <input type="checkbox"/>       |
| Responsabilidad <input type="checkbox"/> | Buena gestión <input type="checkbox"/>               | Capacidad de trabajo en equipo <input type="checkbox"/>  |
| Curiosidad <input type="checkbox"/>      | Razonamiento crítico <input type="checkbox"/>        | Capacida de Síntesis y análisis <input type="checkbox"/> |
| Independencia <input type="checkbox"/>   | Creatividad <input type="checkbox"/>                 | Capacidad de Organización <input type="checkbox"/>       |
| Decidido <input type="checkbox"/>        | Dotes de lider <input type="checkbox"/>              | Dominio de Idiomas (Inglés) <input type="checkbox"/>     |

■ ¿Cómo consideras la formación recibida en tu universidad, frente a tus necesidades laborales?

- Marca todas las que consideres

- |   |   |  |
|---|---|--|
| Muy deficiente <input type="checkbox"/>                 | Ha sido muy buena <input type="checkbox"/>                | Me ha faltado información <input type="checkbox"/>       |
| Me han preparado adecuadamente <input type="checkbox"/> | Me ha faltado formación práctica <input type="checkbox"/> | Me ha faltado formación teórica <input type="checkbox"/> |

E) Opinión sobre la calidad de enseñanza

■ Considerando tu experiencia laboral, opinión personal y cómo se impartió la misma, califica a las siguientes asignaturas:

- 1: reducir horas a la semana    0: Mantener tal como está    +1: Aumentar horas a la semana    +2: Aumentar parte práctica  
- E: Eliminar del plan de estudios    A: Añadir a plan de estudios (si no se cursa en tu escuela)

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Geodesia <input type="checkbox"/>       | Microgeodesia <input type="checkbox"/>               | Redes Geodésicas <input type="checkbox"/>          | Geodesia Espacial <input type="checkbox"/>         |
| Teledetección <input type="checkbox"/>  | Sistemas de Posicionamiento <input type="checkbox"/> | Geografía aplicada <input type="checkbox"/>        | Ampliación de Matemáticas <input type="checkbox"/> |
| Geofísica <input type="checkbox"/>      | Estudios Impacto ambiental <input type="checkbox"/>  | Fotogrametría Analítica <input type="checkbox"/>   | Algoritmia Numérica <input type="checkbox"/>       |
| Medio Ambiente <input type="checkbox"/> | Informática - Programación <input type="checkbox"/>  | Fotogrametría Digital <input type="checkbox"/>     | Geometría diferencial <input type="checkbox"/>     |
| Catastro <input type="checkbox"/>       | Bases de Datos <input type="checkbox"/>              | Fotogrametría Terrestre <input type="checkbox"/>   | Ampliación de Física <input type="checkbox"/>      |
| Derecho <input type="checkbox"/>        | Informatica gráfica <input type="checkbox"/>         | Ingeniería Civil <input type="checkbox"/>          | Infraestructuras <input type="checkbox"/>          |
| SIG <input type="checkbox"/>            | Informática Desarrollos WEB <input type="checkbox"/> | Instrumentos y Metrología <input type="checkbox"/> | Ingeniería Sísmica <input type="checkbox"/>        |
| Geoestadística <input type="checkbox"/> | Teoría de la imagen <input type="checkbox"/>         | Producción Cartográfica <input type="checkbox"/>   | Desarrollo de Proyectos <input type="checkbox"/>   |
| Geomorfología <input type="checkbox"/>  | Control de Deformaciones <input type="checkbox"/>    | Cartografía Matemática <input type="checkbox"/>    | Planeamiento Territorial <input type="checkbox"/>  |
| Hidrología <input type="checkbox"/>     | Administración Empresas <input type="checkbox"/>     | Cartografía Temática <input type="checkbox"/>      | Geomagnetismo <input type="checkbox"/>             |
| Idiomas <input type="checkbox"/>        | Ajuste de Observaciones <input type="checkbox"/>     | Seniología <input type="checkbox"/>                | Gravimetría <input type="checkbox"/>               |

Otras

■ Que nombre darías a la nueva titulación

- Indica dos nombres, empezando siempre por Ingeniero en ...



En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2003

Gracias por tu colaboración.



# Anexo 4

## Competencias profesionales Europeas de Ingenieros en Geodesia, Cartografía y Topografía

### ALEMANIA

#### Empresas / Administración

- En general, los puestos de trabajo de los graduados se dividen en los siguientes sectores:

44% administración pública,

34% industria,

22% investigación y ciencia.

- En industria se detallan los puestos siguientes:

45% Topógrafo con función catastral,

12% Ingeniero e industria topográfica,

10% GIS,

9% Bancos y compañías aseguradoras,

5% Consultarías,

19% Otros (proyectos, EDP, empresas de energía).

### Responsabilidades / Competencias

En la administración pública, las áreas de dirección y gestión son más solicitadas que en el sector de la investigación, donde la capacidad científica es más importante.

Generalmente se puede decir que la demanda de conocimientos sobre economía, negocios y conocimiento de servicios está aumentando en todos los sectores.

A continuación se detalla un cuadro con ejemplos de los puestos que ocupan los graduados alemanes:

Título	Disciplina	Empresa / Administración	Puesto
Diplomatura (3 años)	Cartografía	GIS compañía de desarrollo de software	Director de grupo
		Publicación de Cartografía	Director de grupo
		Administración, Control Medioambiental	Director de grupo
Diplomatura (3 años)	Cartografía	Topografía de Terreno	Director de grupo
		Administración, Control Medioambiental	Director de grupo
		GIS compañía de desarrollo de software	Director de grupo
		Publicación de Cartografía	Director de departamento
Diplomatura (3 años)	Topografía	Catastro administración	Director de grupo
		Topografía de Terreno	Director de grupo
		Compañía de topografía	Director de grupo
Diplomatura (3 años)	Topografía	Oficina de Topografía de Terreno	Director de grupo
		Catastro administración	Director de grupo
		GIS compañía de desarrollo de software	Director de departamento/Grupo
		Compañía de topografía	Director de departamento/Grupo
		Administración, Control Medioambiental	Director de grupo
Grado Superior (5 años)	Geomática	Topografía de Terreno	Director de departamento
		GIS compañía de desarrollo de software	Director de departamento
		Administración, Control Medioambiental	Director de departamento

#### Fuentes:

- Carl Gerstenecker (Darmstadt University of Technology)
- Heinz Saler (Fachhochschule Karlsruhe)
- Mathias Neumann-Redlin (Universität Hannover)
- Christian Gerlach (Technical University of Munich)

## ITALIA

### Empresas / Administración

Los ingenieros trabajan en:

- Empresas privadas:
  - construcción de edificios,
  - construcción de presas/carreteras,
  - control estructural,
  - planificación urbana,
  - topografía general,
  - desarrollo de mapas de peligros del entorno,
  - grandes compañías industriales: ENEL (Electricidad), ENI (petróleo y gas), Telecom.
- Administración pública:
  - en secciones urbanísticas,
  - evaluación de riesgos naturales,
  - catastro, etc.

### Responsabilidades / Competencias

Principalmente, los ingenieros con un título de 3 años tienen un nivel bajo de dirección y realizan sólo una parte del trabajo directivo.

Los ingenieros con un título de 5 años pueden ser "directivos de nivel medio" teniendo a su cargo desde un pequeño grupo de personas, hasta alguna sección importante de la empresa.

En Italia, raramente pueden llegar a formar parte de la junta directiva.

### Fuentes:

- Vittoria Capriccioli (Politecnico di Milano)

## BÉLGICA

### Empresas / Administración

- Empresas del sector de:
  - técnicas topográficas (terrestres e hidrográficas),
  - métodos de procesado de datos y software,
  - ingeniería geodésica,
  - principios relacionados con topografía,
  - cartografía y GIS,
  - fotogrametría, teledetección.

### Responsabilidades / Competencias

Las competencias son las siguientes:

- En Topografía:
  - geodesia,
  - fotogrametría (topometría, fotogrametría digital, teoría de GPS),
  - arquitectura,
  - evolución de terreno,
  - ley,
  - administración de catastro.
- Geomática:
  - diseño GIS,
  - informática,
  - cartografía,
  - análisis espacial.

- Para desempeñar las funciones, es necesario un profundo conocimiento de:
  - sistema legal referente a los derechos de propiedad, al catastro y la legislación de los sistemas de registro de tierras,
  - conocimientos de técnicas de construcción,
  - conocimientos técnicos generales: de Excel, Access y Word,
  - conocimiento de un segundo y tercer idioma.
- Además, como competencias personales, se añaden:
  - capacidad de trabajar independientemente,
  - buena organización,
  - ser capaz de planear y dirigir proyectos,
  - habilidad y empeño para coordinar y trabajar con una metodología orientada al resultado,
  - ser capaz de asumir responsabilidades,
  - tomar decisiones, dirigir grupos de trabajo, motivar a la gente,
  - integridad y seguridad en uno mismo,
  - flexibilidad,
  - tener gran facilidad de comunicación,
  - habilidad para detectar y resolver problemas de un modo creativo.

**Fuentes:**

- Jean-Paul Donnay (Universite de Liege)
- Greet Deruyter (Hogeschool Gent)

## AUSTRIA

### Empresas / Administración

- Los graduados trabajan en:
  - compañías privadas,
  - ayuntamientos u oficinas técnicas de municipios,
  - oficinas técnicas de ingeniería,
  - universidades e investigación.

### Responsabilidades / Competencias

Diferentes puestos que ocupan:

- Ingeniero del estado o en un ayuntamiento de un municipio

Algunas de las tareas de estos ingenieros es dedicarse al campo de catastro y adquisición de datos para el registro de tierras en todo el país. Existe un cuerpo que se denomina "la Cámara de Ingenieros" que regula esta profesión.

- Topógrafos titulados en empresas privadas

En el contexto catastral, las tareas principales en oficinas de topografía del estado son el mantenimiento y extensión de puntos de control, y el diseño y actualización del catastro en sus bases de datos.

Los topógrafos licenciados llevan a cabo casi toda la tarea relativa al catastro a petición de los dueños de las tierras, y proporcionan datos para la continua actualización del catastro.

- Director de una oficina técnica de ingeniería

Los directores de las oficinas de ingeniería suelen tener la misma formación que el resto, aunque después de tres años de trabajo profesional, deben superar unas pruebas y exámenes estatales para poder ejercer como tal.

Hay algunas excepciones, en el caso de ser miembros de una asociación que posea control propio sobre su comercio. Estas oficinas técnicas suelen estar dentro del campo de las comunicaciones y proyectos de desarrollo de infraestructura, las cuales no están autorizadas para trabajar en catastro.

- Profesor o investigador

Desarrollan sus tareas principalmente dentro de la universidad.

- Fuente:

- Erwin Heine (BOKU)

## PORTUGAL

### Empresas / Administración

- La mayoría de los graduados trabajan en:
  - compañías privadas realizando tareas de cartografía y topografía pero en los últimos 3/5 años han surgido significativas oportunidades en empresas de Información Geográfica.

### Responsabilidades / Competencias

- Puestos:
  - responsables de algunos departamentos o de la compañía en empresas de cartografía.
  - ingeniero o responsables de algunos departamentos de cartografía y topografía en empresas mas grandes (Eléctricas, Telecomunicaciones, construcción).

### Fuentes:

- Joao Catalao (Universidad de Lisboa)

## FRANCIA

### Empresas / Administración

- El ingeniero graduado en Topografía puede trabajar en diferentes sectores, tanto en el sector público como en el privado. Principalmente realizan trabajos de:
  - construcción,
  - catastro,
  - fotogrametría en urbanismo.

### Responsabilidades / Competencias

La mayoría empiezan como asistente de ingeniero y, después de 1-2 años, pasan a ser directores de proyecto.

### Fuente:

- Emanuel NATCHITZ (ESTP)

## IRLANDA

### Empresas / Administración

- Los ingenieros en geodesia, cartografía y topografía en Irlanda trabajan en:
  - Consultorías de diseño de mapas,
  - Consultorías de arquitectura,
  - Empresas privadas de topografía,
  - El Departamento de Topografía de Dublín (topografía),
  - Universidades.

### Responsabilidades / Competencias

La mayoría empiezan como asistentes o ingenieros y, después de unos años, obtienen puestos de mayor responsabilidad.

### Fuentes:

- Frank Prendergast (Dublin Institute of Technology)

## DINAMARCA

### Empresas / Administración

- 10%: Administración pública: topografía, administración de terreno, catastro.
- 10%: Instituciones científicas: Universidades, Institutos de investigación.
  - Ejemplos:
    - Bundesamt für Kartographie (BKG)
    - GeoForschungszentrum Potsdam (GFZ)
- 80%: Compañías privadas:
  - Topografía y administración de terreno,
  - GIS,
  - Procesamiento de Imagen,
  - Bancos: estimación de tierras, préstamos.

### Responsabilidades / Competencias

#### ■ Puestos:

- Administración pública: desde director de departamento hasta presidente de una institución.
- Instituciones científicas: investigador, investigador senior y director.
- Compañías privadas: jefes de la compañía, empleados y directores de banco.

#### Fuentes:

- Hanne Brande-Lavridsen (Aalborg University)

### SUECIA

#### Empresas / Administración

- 60% trabajan en empresas privadas,
- 30% en la administración pública,
- 10% están desempleados, o han cambiado a otros campos de trabajo.

### Responsabilidades / Competencias

Básicamente, las universidades proveen de una formación previa a la que se recibe en el puesto de trabajo, algo que la mayoría de los graduados recibe una formación específica al incorporarse a una empresa.

Gradualmente sus responsabilidades van aumentando y eventualmente lleva a un equilibrio respecto a sus colegas en la empresa hasta ocupar puestos de responsabilidad directiva.

#### Fuentes:

- Stig Goran Mårtensson (University of Gävle)

## NORUEGA

### Empresas / Administración

#### ■ Sector privado:

- Compañías de trazado de mapas,
- compañías de fotografía aérea,
- empresas en el sector de topografía,
- empresas constructoras,
- GIS,
- hidrografía,
- exploración de petróleo,
- sector geofísico,
- distribución instrumental.

#### ■ Administración pública:

- En administraciones de infraestructura como carreteras, teléfonos, energía, medio ambiente, educación e investigación,
- Educación e investigación,
- Tribunales de reasignación y consolidación de terreno,
- Organismos municipales: trabajan en las unidades de topografía y trazado de mapas de los municipios.

### Responsabilidades / Competencias

- gestión de trazado de mapas y topografía,
- asignación de terreno,
- trabajo técnico en departamentos de topografía y construcción,
- catastro,
- educación e investigación.

### Fuente

- Inge Revhaug (Norges landbrukshøgskole)

## GRECIA

### Empresas / Administración

#### ■ Sector privado:

- construcción,
- catastro,
- topografía,
- administración de suelos,
- urbanismo.

#### ■ Administración pública:

La posesión de un título en ingeniería otorga la posibilidad de ser un miembro de la Cámara de Ingenieros de Grecia, por lo que algunos de los graduados trabajan como consultores del estado.

Aparte de la Cámara de Ingenieros, existen asociaciones profesionales que se dedican a defender los derechos de los trabajadores de Ingeniería Rural y Topografía.

### Responsabilidades / Competencias

Aquellas inherentes al ejercicio de las actividades técnicas de las diferentes empresas e instituciones.

#### Fuentes:

- Mairie Doufexopoulou (Ethniko Metsovio Polytechnio)

## POLONIA

### Empresas / Administración

Por orden de importancia los graduados en Geodesia, Topografía y Cartografía trabajan en:

- la pequeña empresa privada (gabinetes geodésicos),
- pequeña y mediana empresa (topografía, elaboración de mapas),
- administración local,
- centros de documentación,
- administración nacional (gobierno central).

### Responsabilidades / Competencias

Los primeros años en la empresa, los ingenieros son llamados "asistentes de geodesia", después de obtener su licencia profesional, pueden trabajar como Topógrafo licenciado, si son lo suficientemente efectivos, pueden llegar a ser "jefes de equipo", y después, suelen llegar a formar parte del grupo de dirección.

#### Fuentes:

- Marek Mroz (University of Warmia and Mazury in Olsztyn)

### REPÚBLICA CHECA

#### Empresas / Administración

- Actualmente, los graduados de la República Checa trabajan en:
  - 80%: compañías privadas,
  - 10% Administración pública: administración (oficina del catastro) o administración local trabajando con temas GIS,
  - 10% Independientes.

### Responsabilidades / Competencias

- En empresas privadas su función se centra en:
  - realizar medidas geodésicas,
  - captura de datos en estaciones de fotogrametría, etc.
- Ocupan puestos de:
  - directores de proyecto o grupo de trabajo (después de 1 - 2 años, tras haber demostrado habilidades para la gestión y con conocimiento de otros idiomas o de campos específicos),
  - asistente de ingeniero jefe,
  - ingeniero jefe,
  - director de división,
  - director de un departamento.

■ **Administración:**

Solo unos pocos trabajan en trabajos relacionados con GIS en:

- la administración (oficina catastral),
- la administración local.

Menos del 5% trabaja en campos diferentes de geodesia y cartografía.

**Fuentes:**

- Vlastimil Hanzl (Brno University of Technology)



## **Anexo 5**

# **Estudio Europeo de la Federación Internacional de Geómetras (FIG)**

Debido a su extensión este anexo no se incluye en el presente documento. Puede accederse a él en la Web de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la Universidad Politécnica de Valencia: [www.top.upv.es](http://www.top.upv.es)



# Anexo 6

## Definition of the functions of the Surveyor (FIG)

### FIG DEFINITION OF THE FUNCTIONS OF THE SURVEYOR

#### Summary

A surveyor is a professional person with the academic qualifications and technical expertise to conduct one, or more, of the following activities:

- to determine, measure, evaluate and represent land, three-dimensional objects, pointfields and trajectories;
- to assemble and interpret land, geographically and economically related information,
- to use that information for the planning and efficient administration and management of the land, the sea and any structures thereon; and,
- to carry out urban and rural development and land management;
- to conduct research into and develop such practices.

#### Detailed Functions

The surveyor's professional tasks may involve one or more of the following activities which may occur either on, above or below the surface of the land or the sea and may be carried out in association with other professionals.

1. The determination of the size and shape of the earth and the measurement of all data needed to define the size, position, shape and contour of any part of the earth and monitoring any change therein.
2. The positioning of objects in space and time as well as the positioning and monitoring of physical features, structures and engineering works on, above or below the surface of the earth.
3. The development, testing and calibration of sensors, instruments and systems for the above mentioned purposes and other surveying purposes.
4. The acquisition and use of spatial information from close range, aerial and satellite imagery and the automation of these processes.
5. The determination of the position of the boundaries of public or private land, including national and international boundaries, and the registration of those lands with the appropriate authorities.
6. The design, establishment and administration of geographic information systems (GIS) and the collection, storage, analysis, management, display and dissemination of data.
7. The analysis, interpretation and integration of spatial objects and phenomena in GIS, including the visualisation and communication of such data in maps, models and mobile digital devices.
8. The study of the natural and social environment, the measurement of land and marine resources and the use of such data in the planning of development in urban, rural and regional areas.
9. The planning, development and redevelopment of property, whether urban or rural and whether land or buildings.
10. The assessment of value and the management of property, whether urban or rural and whether land or buildings or landed interests.
11. The planning, measurement and management of construction works, including the estimation of costs.

In the application of the foregoing activities surveyors take into account the relevant legal, economic, environmental and social aspects affecting each project.

# Anexo 7

## Perfiles y competencias propuestas por el profesorado universitario

### ANEXO 7.1. GEODESIA Y GEOFÍSICA

#### Perfiles Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de Geodesia Geométrica.
2. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de Geodesia Espacial.
3. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de Geodesia Física.
4. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de productos geodésicos.
5. Dirección y gestión de empresas geodésicas privadas y Organismos Oficiales.

#### Competencias Profesionales:

1. Diseño, señalización, observación, cálculo y compensación de redes geodésicas planimétricas, altimétricas y tridimensionales de influencia local, regional, nacional, internacional, continental, intercontinental y mundial.
2. Diseño, señalización, observación, cálculo y compensación de redes gravimétricas locales, regionales, nacionales, internacionales, continentales, intercontinentales y mundiales.
3. Establecimiento, mantenimiento y mejora de sistemas y marcos de referencia geodésicos.

4. Desarrollo de técnicas de observación terrestres y espaciales.
5. Diseño, optimización e implementación de algoritmos en cálculos geodésicos.
6. Modelado y cálculo de órbitas de satélites.
7. Diseño y ejecución de sistemas de transferencia de tiempo por métodos espaciales.
8. Determinación de la figura de la Tierra: geoide y cuasigeoide, teluroide, superficie topográfica del mar, figuras matemáticas de la Tierra.
9. Monitorización y modelización del campo de gravedad terrestre y sus variaciones temporales.
10. Monitorización y modelización de mareas terrestres y oceánicas.
11. Determinación del nivel del mar y sus variaciones temporales.
12. Control y estudio de deformaciones no tectónicas de la superficie terrestre: subsidencia del terreno por extracción de hidrocarburos, fluidos, explotaciones mineras, etc.; deslizamiento de taludes y laderas inestables, etc.
13. Control de deformaciones de estructuras de ingeniería civil: edificios, puentes, viaductos, túneles, presas, carreteras, vías férreas, etc.
14. Control geodinámico. Monitorización de fallas y deformaciones tectónicas de la corteza.
15. Aplicaciones del SAR e DInSAR al control de deformaciones de la corteza terrestre, obtención de MDT, etc.
16. Aplicaciones de la Geodesia en Ciencias de la Tierra. Estudios de la Atmósfera, Hidrosfera, Criósfera y Tierra sólida.
17. Cartografiado 3D de la Ionosfera y la Troposfera.
18. Establecimiento de normas para levantamientos geodésicos y gravimétricos válidos en territorio nacional, autonómico, etc.
19. Redacción y desarrollo de Pliegos de Prescripciones Técnicas de proyectos geodésicos.
20. Control de calidad de proyectos geodésicos y topográficos.
21. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos derivados del uso de información geodésica.
22. Dirección, gestión y ejecución de trabajos geodésicos en la ingeniería civil, medio ambiente, riesgos naturales, hidrografía, minería, etc.

23. Diseño, desarrollo y ejecución de aplicaciones para servicios basados en la posición.
24. Validación y depuración de datos geodésicos para la integración en bancos de datos internacionales.
25. Georreferenciación, validación y depuración de datos espaciales y temporales para la integración en SIG, MDT, etc.
26. Gestión de grandes bases de datos espaciales.
27. Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con la Geodesia.

#### Competencias Disciplinarias:

1. Evolución histórica de la Geodesia.
2. Elementos de la metodología geodésica.
3. Sistemas y marcos de referencia geodésicos.
4. Transformación de sistemas de referencia.
5. Diseño, observación, cálculo y compensación de redes geodésicas planimétricas, altimétricas y tridimensionales.
6. Optimización de algoritmos de cálculos geodésicos.
7. Análisis estadístico de redes geodésicas.
8. Optimización de redes geodésicas.
9. Relación de la Geodesia con otras disciplinas.
10. Aplicaciones de las redes geodésicas al control de deformaciones en Ingeniería Civil y Ciencias de la Tierra.
11. Modelos matemáticos de posicionamiento tridimensional con técnicas espaciales.
12. Campo de gravedad de la Tierra y sus variaciones temporales.
13. Métodos para la determinación de las figuras matemática y física de la Tierra.
14. Métodos para la determinación de la superficie topográfica del mar.

15. Modelado y cálculo de mareas terrestres y oceánicas.
16. Diseño, observación, cálculo y compensación de redes gravimétricas.
17. Validación de observaciones gravimétricas.
18. Organismos geodésicos internacionales: IERS, IGS, ILRS, IVS, etc.

## ANEXO 7.2. INGENIERÍA CIVIL

### Perfiles Profesionales:

1. Proyecto, señalización, observación, cálculo y compensación de grandes redes geodésicas aplicadas a grandes obras de ingeniería civil.
2. Proyecto, señalización, observación, cálculo y compensación de redes topográficas de control.
3. Proyecto, observación, cálculo y representación de levantamientos topográficos para ingeniería civil en, sobre o debajo de la superficie terrestre.
4. Proyecto, observación, cálculo y representación de la superficie de la Tierra cubierta por las aguas.
5. Proyecto, ejecución y control de replanteos en ingeniería civil.
6. Planeamiento, medida y gestión de trabajos de edificación, incluyendo estimación de costos.
7. Medición y valoración de proyectos de ingeniería civil.
8. Dirección de oficinas técnicas.
9. Inspección y control de calidad en ingeniería civil y de edificación.

### Competencias Profesionales:

1. Diseño, desarrollo y validación de herramientas topográficas para la medida y/o el control de geometrías propias de la ingeniería civil.
2. Validación de nuevas tecnologías fotogramétricas y topográficas específicas de control geométrico.
3. Diseño y optimización de algoritmos en los procesos de control geométrico.
4. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos de Topografía en la realización de proyectos y construcción de obras públicas y de edificación.

5. Diseño y ejecución de levantamientos topográficos de elementos singulares en ingeniería civil y edificación.
6. Diseño y ejecución de levantamientos topográficos de obras subterráneas.
7. Diseño y ejecución de levantamientos topográficos para obras marítimas.
8. Diseño, desarrollo y validación de la geometría en proyectos de ingeniería civil.
9. Reconstrucción tridimensional y modelización virtual, con propiedades métricas, de objetos.
10. Control de calidad de la geometría en proyectos de ingeniería civil.
11. Georreferenciación de datos locales para la integración en un SIG.
12. Análisis métrico y control de deformaciones por métodos propios de la Topografía Aplicada a la Ingeniería
13. Diseño y desarrollo de proyectos de Topografía Aplicada a la Ingeniería para su difusión multimedia.
14. Calibración y control de instrumentación óptica usada en la Topografía Aplicada a la ingeniería.
15. Calibración y control de instrumentación electrónica usada en la Topografía Aplicada a la Ingeniería (GPS, Sistemas Inerciales, etc.).
16. Redacción y desarrollo de pliegos de prescripciones técnico-facultativas de proyectos de ingeniería civil.
17. Desarrollo de normativa de calidad de la Topografía Aplicada a la Ingeniería.
18. Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con la Topografía Aplicada a la Ingeniería.
19. Peritaciones judiciales.
20. Evaluación económica de proyectos de Topografía Aplicada a la Ingeniería.
21. Seguridad y salud laboral. Prevención de riesgos laborales.
22. Gestión y mantenimiento de infraestructuras de observación continua o periódica en Topografía Aplicada a la Ingeniería.
23. Desarrollo de mecanismos de integración de procesos de control topográfico en ingeniería civil.

24. Diseño y evaluación de instrumentación específica para la Topografía Aplicada a la Ingeniería.
25. Gestión de recursos humanos, técnicos y económicos de un proyecto. Dirección de grupos de trabajo.
26. Observación, cálculo y representación de magnitudes geofísicas en el estudio de obras públicas.
27. Realización de medidas topográficas y geofísicas en proyectos de prospección geofísica, fundamentalmente aplicada a la ingeniería civil.
28. Geodesia computacional: Algoritmia y programación de métodos para optimización de procesos geodésicos y geofísicos en ingeniería civil.

#### Competencias Disciplinares:

1. Fundamentos e historia de la Topografía.
2. Conceptos de óptica.
3. Conceptos de geometría.
4. Conceptos de Topografía.
5. Sistemas de adquisición de datos topográficos (teodolitos, niveles, etc.).
6. Software de control geométrico.
7. Software de diseño de ingeniería civil.
8. Formación en el control geométrico de grandes máquinas de excavación subterránea.
9. Formación para el control geodésico y tridimensional de grandes máquinas para la realización de obras marítimas.
10. Formación para la ejecución y control de estructuras.
11. Aplicaciones de la Topografía a la ingeniería civil.
12. Procesamiento de datos topográficos.
13. Geometría euclídea, proyectiva y afín.
14. Modelos funcionales (sistemas de coordenadas y transformaciones).
15. Modelos estocásticos.

16. Métodos y técnicas de orientación geométrica.
17. Tratamiento, corrección y análisis de datos topográficos.
18. Generación de bases de datos topográficos, reconocimiento de patrones, geometrías, modelización y animación 3D.
19. Control de calidad.
20. Aplicaciones informáticas para el tratamiento y gestión de la información en Topografía Aplicada a la Ingeniería.
21. Diseño, dirección y ejecución de proyectos de I+D+I de Topografía Aplicada a la Ingeniería.
22. Líneas de desarrollo de la comunidad internacional.
23. Análisis de rendimientos en las metodologías de Topografía Aplicada a la Ingeniería.

### Anexo 7.3. TELEDETECCIÓN

#### Perfiles Profesionales:

1. Estudios y análisis multitemporales en el campo del urbanismo, agricultura, ciencias forestales y medio ambiente, mediante la explotación de imágenes provenientes de sensores espaciales o aeroportados.
2. Modelización del terreno a partir de imágenes digitales, MDE, MDT y MDS.
3. Proyectos de elaboración de cartografía temática a partir de imágenes multiespectrales.
4. Generación de simuladores de vuelo y visitas virtuales mediante la integración de imágenes y MDT.
5. Proyecto de adquisición de información espacial por imágenes proporcionadas por plataformas terrestres, marítimas, aéreas o espaciales.
6. Proyecto, observación, cálculo y representación de la superficie de la Tierra y medición de parámetros físicos de zonas situadas en, sobre o debajo de la superficie terrestre o en zonas de la superficie cubiertas por aguas mediante imágenes proporcionadas por plataformas terrestres, marítimas, aéreas o espaciales.
7. Processing chains for geometric image processing (algorithms and software for generation of ortho-images and digital terrain models from all kind of remote sensing data).
8. SAR-Interferometry (Detection of mass movements and glacier monitoring).

9. Advanced Image Analyses for remote sensing data (algorithms and software for segmentation, data filtering, classification, signature analyses).
10. Environmental applications (land uses assessment, monitoring of forest and glaciers and establishment of environmental information systems).
11. Geo-data visualization and multimedia in the field of tourism, spatial planning and security.

#### ANEXO 7.4. FOTOGRAMETRÍA

##### Perfiles Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos fotogramétricos.
2. Dirección, gestión y ejecución de producción de Cartografía Topográfica y Temática en empresas privadas y Organismos Oficiales.
3. Dirección, gestión y ejecución del Planeamiento Territorial.

##### Competencias Profesionales:

1. Diseño, desarrollo y validación de herramientas fotogramétricas para la medida y representación cartográfica.
2. Supervisión y validación de nuevas tecnologías fotogramétricas.
3. Diseño y optimización de algoritmos en los procesos fotogramétricos.
4. Diseño y optimización de algoritmos en tratamiento de imagen.
5. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos fotogramétricos para la Obra Civil, Medio Ambiente, Edificación y Arqueología.
6. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos derivados de la utilización de imágenes satélite.
7. Diseño y ejecución de levantamientos fotogramétricos.
8. Diseño y desarrollo de proyectos de vuelo para distintos sensores aerotransportados y orbitales.
9. Diseño y desarrollo de proyectos de fotogrametría terrestre.
10. Generación de modelos digitales del terreno y de superficies.
11. Reconstrucción tridimensional y modelización virtual con propiedades métricas y semánticas de objetos.

12. Control de calidad en proyectos fotogramétricos.
13. Georreferenciación de datos espaciales y temporales para la integración en SIG.
14. Análisis métrico y control de deformaciones, por métodos fotogramétricos.
15. Diseño y desarrollo de proyectos fotogramétricos para su difusión Multimedia.
16. Calibración y autocalibración de sensores.
17. Orientación directa e indirecta de sensores.
18. Redacción y desarrollo de Pliegos de Prescripciones Técnico-Facultativas de proyectos fotogramétricos.
19. Desarrollo de normativa de calidad de la fotogrametría en la producción cartográfica a escalas grandes, medianas y de detalle.
20. Elaboración y gestión de la documentación métrica del Patrimonio.
21. Planificación, gestión y ejecución de Proyectos Cartográficos Catastrales.
22. Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con la Fotogrametría.
23. Peritaciones judiciales.

#### Competencias Disciplinarias:

1. Fundamento e Historia de la Fotogrametría.
2. Conceptos de estereoscopia.
3. Tipos de geometría estereoscópica.
4. Sistemas de adquisición de imágenes y otros sensores (RADAR, LIDAR, escáner 3D, etc.).
5. Fotogrametría aérea y espacial.
6. Instrumentación y software fotogramétrico.
7. Aplicaciones fotogramétricas.
8. Procesamiento de datos fotogramétricos.

9. Sistemas de navegación.
10. Geometría proyectiva, euclídea y afín.
11. Apoyo fotogramétrico.
12. Modelos funcionales (sistemas de coordenadas y transformaciones).
13. Modelos estocásticos.
14. Métodos y técnicas de orientación fotogramétrica (Método general de la Fotogrametría, triangulación aérea, terrestre y espacial).
15. Tratamiento, corrección y análisis de las imágenes (analógicas y digitales).
16. Fotointerpretación.
17. Teledetección.
18. Fotogrametría terrestre y de objeto cercano.
19. Generación de bases de datos y/o productos fotogramétricos y cartográficos: restitución, MDE, MDS, ortoimagen, reconocimiento de patrones, modelización y animación 3D.
20. Control de calidad.
21. Aplicaciones informáticas para el tratamiento y gestión de la información fotogramétrica (formatos raster y/o vector).
22. Diseño, dirección y ejecución de Proyectos fotogramétricos de I+D+i.
23. Líneas de desarrollo de la comunidad internacional.
24. Análisis de rendimientos en las metodologías fotogramétricas.

#### Anexo 7.5. SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO Y NAVEGACIÓN

##### Perfiles Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de infraestructuras permanentes de redes GPS/GNSS para posicionamiento y navegación.
2. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de sistemas de aumentación de área extendida (WAAS/EGNOS), de área local (LAAS).

3. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de arquitecturas de Servicios Basados en Localización (L.B.S).
4. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de productos y aplicaciones integradas con sistemas de Navegación.
5. Gestión y dirección de empresas privadas y servicios de organismos oficiales dedicados a sistemas de navegación.

#### Competencias Profesionales:

1. Implantación y mantenimiento de redes para posicionamiento DGPS y RTK.
2. Diseño e implantación de redes estaciones de referencia virtuales (VRS).
3. Monitorización y control de integridad de redes de estaciones permanentes.
4. Procesado de datos GPS.
5. Implementación de algoritmos para tratamiento de observables GPS y para obtención de correcciones de código y fase.
6. Diseño de arquitecturas de sistemas de comunicaciones para transmisión de datos y correcciones DGPS/RTK.
7. Desarrollo de arquitecturas de servicios basados en localización marítima (L.B.S.).
8. Desarrollo de arquitecturas de servicios basados en localización terrestre.
9. Desarrollo de arquitecturas de servicios basados en localización aérea.
10. Desarrollo de mecanismos de integración de sistemas de navegación con sistemas móviles avanzados.
11. Integración de sensores aerotransportados con sistemas de posicionamiento y navegación.
12. Desarrollo de proyectos de control de flotas y sistemas de transporte.
13. Monitorización en centros de control de móviles integrados con sistemas de posicionamiento y navegación.
14. Gestión de sistemas de navegación integrados con servicios de emergencias.
15. Aplicaciones SIG de gestión integradas con sistemas de posicionamiento.

16. Aplicaciones de sensores de navegación en agricultura.
17. Aplicaciones medioambientales integradas con sistemas de navegación.
18. Gestión y desarrollo de aplicaciones de guiado y localización para seguridad personal.

#### Competencias Disciplinarias:

1. Historia, evolución y perspectivas de los sistemas de navegación.
2. Sistemas y constelaciones de satélites de posicionamiento global: GPS, GALILEO, GLONASS, DORIS, VLBI, etc.
3. Sistemas y marcos de referencia geodésicos.
4. Diseño de redes de estaciones permanentes, para RTK y VRS.
5. Instrumentación y sensores para posicionamiento por satélite.
6. Modos de posicionamiento en GPS.
7. Fuentes de error en las señales GPS.
8. Captura y procesado de datos GPS.
9. Modelos matemáticos para el posicionamiento en tiempo real y soluciones de navegación y modelización de errores.
10. Programación de algoritmos de tratamiento de observables y para mejora de la integridad, fiabilidad, continuidad y disponibilidad.
11. Generación y formatos de correcciones de fase y código.
12. Arquitectura de Sistemas Basados en Localización (L.B.S.) para Navegación marítima, para Navegación terrestre, para Navegación Aérea y Navegación Espacial.
13. El papel de las telecomunicaciones en la transmisión de la localización y transmisiones de correcciones de fase y código.
14. Cartografía para sistemas de navegación y localización.
15. Modelos de Integración de Sistemas expertos de gestión y sistemas de posicionamiento.
16. Sensores integrados con sistemas de navegación en agricultura.

17. Sinergia entre aplicaciones medioambientales y los sistemas de navegación.
18. Movilidad, seguridad personal, y navegación en emergencias y teleasistencia.

#### ANEXO 7.6. CATASTRO Y VALORACIÓN CATASTRAL

##### Perfiles Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos catastrales.
2. Dirección, gestión y ejecución de procesos de implantación y conservación catastral desde empresas privadas y organismos oficiales.
3. Diseño, gestión y control de proyectos de elaboración de estudios de mercado y procesos de valoración inmobiliaria.
4. Dirección, gestión y ejecución del Planeamiento Territorial.

##### Competencias Profesionales:

1. Diseño, desarrollo y validación de herramientas geomáticas para la elaboración de las cartografías empleadas en la elaboración y renovación catastral.
2. Supervisión y validación de nuevas tecnologías catastrales.
3. Diseño y optimización de procesos de implantación y renovación catastral.
4. Diseño y optimización de procesos de valoración inmobiliaria con distintas finalidades.
5. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos catastrales.
6. Dirección, gestión y ejecución de proyectos de valoración.
7. Georreferenciación de las unidades catastrales.
8. Gestión de bases de datos catastrales gráficas y literales.
9. Elaboración de la documentación gráfica necesaria para la asignación de valor a los inmuebles.
10. Asesoramiento en los procesos de expropiación en obras de interés social, tanto por parte de la Administración y/o empresas como por parte de los afectados.
11. Asesoramiento en materia de fiscalidad inmobiliaria, rústica y urbana, en las entidades locales y supramunicipales.

12. Asesoramiento en procesos de normalización administrativa de los bienes inmuebles.
13. Asesoramiento en materia de valoración inmobiliaria y gestión de suelo a particulares y administraciones locales.
14. Diseño, implantación, gestión procesos de asignación masiva de valores a los inmuebles.
15. Diseño e implementación de procesos de gestión virtual de la documentación literal y gráfica catastral.
16. Redacción y desarrollo de Pliegos de Prescripciones Técnicas en proyectos catastrales y de valoración inmobiliaria.
17. Diseño de aplicaciones no fiscales de un catastro multipropósito.
18. Desarrollo de normativas de control de calidad en los procesos de implantación y conservación catastral.
19. Control de calidad en proyectos catastrales.
20. Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con el Catastro y la Valoración Inmobiliaria.
21. Dictámenes periciales.

#### Competencias Disciplinarias:

1. Fundamento e Historia del Catastro y Valoración Inmobiliaria.
2. Conceptos básicos de Catastro y Valoración Inmobiliaria.
3. Análisis de las características físicas de los catastros rústicos y urbanos.
4. Análisis de las características jurídicas de los catastros rústicos y urbanos.
5. Análisis de las características económicas de los catastros rústicos y urbanos.
6. Análisis de las características fiscales de los catastros rústicos y urbanos.
7. Identificación de la finalidad de la valoración inmobiliaria y tipos de valores.
8. Elección y aplicación de los criterios de valoración.
9. Elección y aplicación de los métodos de valoración.

10. Aplicaciones de un catastro multipropósito.
11. Procesamiento de datos catastrales.
12. Apoyo fotogramétrico en la elaboración de cartografía catastral.
13. Tratamiento, corrección y análisis de las imágenes (analógicas y digitales).
14. Fotointerpretación.
15. Generación de bases de datos y/o productos catastrales.
16. Control de calidad.
17. Aplicaciones informáticas para el tratamiento y gestión de la información catastral.
18. Diseño, dirección y ejecución de proyectos catastrales de I+D+i.
19. Líneas de desarrollo de la comunidad internacional.
20. Análisis de rendimientos en las metodologías catastrales y valorativas.

#### ANEXO 7.7. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

##### Perfiles Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos SIG.
2. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de Infraestructuras de datos espaciales.
3. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de productos SIG.
4. Dirección y gestión de empresas Cartográficas y Organismos Oficiales.
5. Dirección, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de planificación y análisis territorial.

##### Competencias Profesionales:

1. Análisis espacial aplicado a: la ciudad, infraestructuras, recursos naturales, ordenación del territorio.
2. Control de calidad de proyectos SIG.

3. Desarrollo de aplicaciones de los SIG: cartografía, la ciudad, catastro, infraestructuras, recursos naturales, ordenación del territorio.
4. Desarrollo de Infraestructuras de la información espacial.
5. Desarrollo y validación de Normas.
6. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos derivados del uso de información geográfica.
7. Dirección, gestión y ejecución de trabajos SIG para la ingeniería civil, el medio ambiente, la planificación territorial, etc.
8. Diseño y desarrollo de productos para su difusión Multimedia.
9. Diseño y optimización de algoritmos en los procesos SIG
10. Diseño, desarrollo y ejecución de aplicaciones para servicios basados en la posición.
11. Diseño, desarrollo y ejecución de aplicaciones SIG 3D y temporales.
12. Diseño, desarrollo y ejecución de aplicaciones SIG en Internet y multimedia.
13. Diseño, desarrollo y ejecución de sistemas SCADA y DCS para la captura, integración y depuración de información medioambiental.
14. Diseño, desarrollo y gestión de proyectos de actualización automática.
15. Diseño, desarrollo y validación de herramientas y aplicaciones SIG.
16. Evaluación económica de proyectos SIG.
17. Georreferenciación, validación y depuración de datos esp. y temp. para la integración en SIG.
18. Gestión de grandes bases de datos espaciales.
19. Planificación, gestión y ejecución de Proyectos geomáticos Catastrales.
20. Producción cartográfica desde SIG.
21. Redacción y desarrollo de Pliegos de Prescripciones Técnico-Facultativas de proyectos SIG.
22. Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con los SIG.

**Competencias Disciplinarias:**

1. Conocimiento de la historia y evolución de las herramientas SIG.
2. Técnicas y herramientas de modelización de la realidad en los SIG (UML, etc.).
3. Modelo raster. Estructuras, procesos y algoritmos.
4. Modelo Vectorial. Estructuras, procesos, algoritmos y capacidades de análisis.
5. Modelos OO. Estructuras, procesos, algoritmos y capacidades de análisis.
6. MDT. Estructuras, procesos, algoritmos y capacidades de análisis.
7. Modelos y métodos de actualización automática.
8. Aplicaciones de la topología a los SIG.
9. Aplicaciones de los grafos y árboles a la informática.
10. Aplicaciones de los grafos y árboles al análisis espacial.
11. SIG 3D y temporal.
12. Desarrollo de algoritmos y programación SIG.
13. Desarrollo de aplicaciones SIG en Internet y multimedia.
14. Desarrollo aplicaciones para servicios basados en la posición.
15. Técnicas de captura, integración y depuración de la información espacial.
16. Técnicas de captura, integración y depuración de información medioambiental.
17. Sistemas y modelos de gestión de las bases de datos.
18. Diseño, desarrollo y consulta de bases de datos.
19. Bases de datos distribuidas.
20. Producción cartográfica desde SIG.
21. Normalización en Sistemas de Información Geográfica.
22. Evaluación económica de proyectos SIG.

23. Aplicaciones de los SIG: cartografía, la ciudad, catastro, infraestructuras, recursos naturales, ordenación del territorio.
24. Aspectos institucionales de la implantación de SIG e IDE.
25. Negocio SIG y de los datos espaciales.
26. Metodología para el diseño de proyectos SIG.
27. Metodología para la implementación y mantenimiento de proyectos SIG.
28. Metodología para la realización de pruebas piloto.
29. Metodología para la selección de productos SIG.
30. Instrumentación y software SIG.
31. Metodología para el diseño de Infraestructuras de la Información Espacial.
32. Metodología para la implementación, gestión y mantenimiento de Infraestructuras de la Información Espacial.

#### **ANEXO 7.8. TOPOGRAFÍA INDUSTRIAL**

##### **Perfiles Profesionales:**

1. Dirección, gestión, ejecución y evaluación de Proyectos de Topografía Industrial en empresas privadas y organismos oficiales.
2. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de Proyectos de Topografía Industrial de Montaje.
3. Dirección, gestión, ejecución y evaluación de Proyectos de Topografía Industrial de Ajuste.

##### **Competencias Profesionales:**

1. Diseño, desarrollo y validación de herramientas topográficas para la medida y/o el control de geometrías.
2. Validación de nuevas tecnologías fotogramétricas y topográficas específicas de control geométrico.
3. Diseño y optimización de algoritmos en los procesos de control geométrico.

4. Dirección, gestión y ejecución de los trabajos de Topografía Industrial para la industria naviera, aeronáutica, de telecomunicaciones, transporte terrestre, minera, arquitectónica, etc.
5. Diseño y ejecución de levantamientos topográficos de piezas industriales.
6. Diseño y ejecución de levantamientos topográficos de piezas arqueológicas.
7. Diseño y desarrollo de proyectos de Topografía Industrial.
8. Reconstrucción tridimensional y modelización virtual, con propiedades métricas, de objetos.
9. Control de calidad en proyectos de Aplicaciones Industriales de la Topografía.
10. Georreferenciación de datos locales para la integración en un SIG.
11. Análisis métrico y control de deformaciones por métodos propios de la Topografía Industrial.
12. Diseño y desarrollo de proyectos de Topografía Industrial para su difusión multimedia.
13. Calibración y control de instrumentación óptica.
14. Redacción y desarrollo de pliegos de prescripciones técnico-facultativas de proyectos de Topografía de montaje y de Ajuste.
15. Desarrollo de normativa de calidad de la Topografía Industrial en proyectos de montaje y ajuste industrial.
16. Elaboración y gestión de la documentación métrica del patrimonio.
17. Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con la Topografía Industrial.
18. Peritaciones judiciales.
19. Evaluación económica de proyectos de Topografía Industrial.
20. Prevención de riesgos en los trabajos de Topografía Industrial.
21. Gestión y mantenimiento de infraestructuras de observación continua o periódica en Topografía Industrial.
22. Desarrollo de mecanismos de integración de procesos de control topográfico en cadenas de montaje.
23. Diseño y evaluación de instrumentación específica para la Topografía Industrial.

**Competencias Disciplinarias:**

1. Fundamento e historia de la Topografía Industrial.
2. Conceptos de óptica.
3. Conceptos de geometría.
4. Conceptos de Topografía.
5. Sistemas de adquisición de datos topográficos (teodolitos, niveles, etc.).
6. Software de instrumentación óptica.
7. Software de instrumentación topográfica.
8. Software de control geométrico.
9. Aplicaciones industriales de la Topografía.
10. Procesamiento de datos topográficos.
11. Geometría euclídea, proyectiva y afín.
12. Modelos funcionales (sistemas de coordenadas y transformaciones).
13. Modelos estocásticos.
14. Métodos y técnicas de orientación geométrica.
15. Tratamiento, corrección y análisis de datos topográficos.
16. Generación de bases de datos de Topografía Industrial, reconocimiento de patrones, geometrías, modelización y animación 3D.
17. Control de calidad.
18. Aplicaciones informáticas para el tratamiento y gestión de la información en Topografía Industrial.
19. Diseño, dirección y ejecución de proyectos de I+D+i de Topografía Industrial.
20. Líneas de desarrollo de la comunidad internacional.
21. Análisis de rendimientos en las metodologías de Topografía Industrial.

## ANEXO 7.9. ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS

### Perfiles Profesionales:

1. Dirección y gestión de empresas y organismos públicos, realizando funciones de gestión y asesoramiento en las áreas de producción, personal, comercialización y contabilidad.
2. Dirección de oficinas técnicas.
3. Gestión de recursos humanos, técnicos y económicos.
4. Gestión de la prevención de riesgos laborales.
5. Gestión de la calidad de procesos y productos.
6. Gestión medioambiental de empresas y organismos oficiales.
7. Trabajo por cuenta propia, efectuando la gestión de su empresa o a través del libre ejercicio de una actividad económica.

### Competencias Profesionales:

1. Organizar y gestionar una empresa cartográfica.
2. Programar y controlar la producción cartográfica de la empresa.
3. Organizar y controlar el mantenimiento, reparación y funcionamiento de las instalaciones, maquinaria y equipos de una empresa cartográfica.
4. Planificar y controlar las medidas de prevención de riesgos laborales, verificando el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo.
5. Interpretar información contable.
6. Actuar en todos los aspectos operativos de una empresa.
7. Ejercer funciones directivas de asesoramiento y consultoría en el desarrollo de planes económico-financieros.
8. Diseñar sistemas de costos y de presupuesto.
9. Evaluar proyectos de inversión.
10. Decidir y asesorar sobre las estrategias comerciales de una empresa.

11. Administrar el lanzamiento de un producto, su comercialización y seguimiento en el mercado.
12. Realizar estudios de mercado y proyecciones de oferta y demanda.
13. Administrar y gestionar el aprovechamiento de existencias, la financiación, el presupuesto y la tesorería.
14. Administrar y gestionar los recursos humanos.
15. Realizar y analizar las operaciones contables y fiscales.
16. Realizar y supervisar operaciones de asesoramiento, negociación, reclamación y venta de productos y servicios cartográficos.
17. Administrar y asesorar sobre productos y servicios cartográficos.
18. Realizar las gestiones de un servicio de auditoría de calidad de la cartografía.
19. Organizar, controlar y utilizar sistemas cartográficos y sus aplicaciones en la administración y gestión de empresas.

#### Competencias Disciplinarias:

1. Microeconomía.
2. Macroeconomía.
3. Econometría.
4. Gestión de Empresas.
5. Administración de Empresas.
6. Administración de la Producción.
7. Recursos Humanos.
8. Finanzas.
9. Marketing.
10. Mercadotecnia.
11. Comercio Electrónico.

12. Logística.
13. Investigación de Mercados.
14. Desarrollo Sostenible.
15. Planificación y Proyectos.
16. Estadística.

#### **ANEXO 7.10. PATRIMONIO**

##### **Competencias Profesionales:**

1. Redacción y desarrollo de pliegos de condiciones técnicas como base para la ejecución de proyectos de registro y documentación geométrica del patrimonio.
2. Ejecución de proyectos de registro, documentación geométrica y representación del patrimonio.
3. Desarrollo de herramientas para la gestión de la información geométrica y geográfica del patrimonio.
4. Elaboración de proyectos para la difusión y conocimiento del patrimonio.

##### **Competencias Disciplinarias:**

1. Definición del patrimonio en general y el susceptible de ser medido en particular.
2. Legislación sobre intervención en el patrimonio.
3. Métodos e instrumentos adecuados para la documentación geométrica del patrimonio y su representación.

#### **ANEXO 7.11. DOCENCIA UNIVERSITARIA Y NO UNIVERSITARIA**

##### **Perfiles Profesionales:**

1. Docencia en Doctorado.
2. Docencia en maestrías y postgrados.
3. Docencia en el grado.
4. Docencia en enseñanzas no universitarias.

5. Otras docencias.
6. Docencia práctica en ámbito universitario de maestría.
7. Docencia teórica y práctica en ámbito universitario de maestría.
8. Docencia práctica en ámbito universitario de grado.
9. Docencia teórica y práctica en ámbito universitario de grado.
10. Docencia teórica y práctica en Educación Secundaria Obligatoria.
11. Docencia teórica y práctica en Formación Profesional.
12. Docencia no reglada en postgrado.
13. Docencia no reglada en curso de orientación profesional.

#### Competencias Disciplinarias:

1. Conocimiento del sistema educativo y de la legislación relativa.
2. Conocimiento de las bases teóricas de la educación y de la psicología de la educación.
3. Conocimientos de didáctica General y Especial.
4. Procesos de elaboración de curricula.
5. Métodos, estrategias y medios de enseñanza.
6. Estrategias de adaptación curricular a distintas situaciones sociales y personales. Estrategias en la innovación didáctica.
7. Estructura y funciones de las organizaciones educativas.
8. Contextos, mecanismos, aspectos y etapas del desarrollo. La relación educativa.
9. Instituciones contemporáneas de educación.
10. Teoría de la acción educativa y de los procesos educativos.
11. Sistemas de la educación formal, no formal e informal.
12. Tutoría y orientación educativa.
13. Fase práctica.

## ANEXO 7.12. INVESTIGACIÓN

### Perfiles Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de investigación en instituciones públicas y privadas.
2. Dirección de institutos de investigación públicos o privados.

### Competencias Profesionales:

1. Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de investigación en las distintas especialidades.

### Competencias Disciplinarias:

1. Conocimiento teórico y práctico del método científico y su aplicación a la Ingeniería.
2. Conocimiento de la evolución histórica de la ciencia y tecnología aplicadas al área de conocimiento.
3. Conocimiento de la política de I+D en los marcos supranacionales, nacional y autonómico (espacio europeo de investigación, programas marco, programas generales y sectoriales...).
4. Financiación de la I+D.
5. Conocimiento de las fuentes de conocimientos científicos.
6. Conocimiento de los mecanismos para la publicación internacional.
7. Relación Universidad - Empresa.
8. Propiedad intelectual, patentes y modelos de utilidad.



## Anexo 8

# Encuesta tipo Perfiles/Competencias enviada a los tres Agentes Sociales

**Introducción a la encuesta dirigida a las empresas/profesorado/titulados cuyo sector de actividad les confiere el carácter de empleadores de profesionales del área de la Ingeniería Informática.**

La declaración de Bolonia (Junio de 1999), que firmaron los representantes de la mayoría de las instituciones universitarias europeas, fue el punto de partida de un proceso de reflexión y actuación orientado a la adecuación de las titulaciones universitarias a un Espacio común Europeo de Educación Superior (EEES), con los objetivos principales de mayor transparencia y movilidad de los estudios universitarios y de una mayor adaptación a las demandas sociales actuales y futuras.

En nuestro país, este proceso ha adquirido una dinámica definitiva a través de la participación de los actores implicados, tal como está ocurriendo en otros países europeos. En este contexto, las universidades, las empresas y el sector público, las asociaciones profesionales, los propios titulados universitarios y los órganos competentes para regular el sistema universitario, están llevando a cabo sus estudios, análisis y propuestas con el fin de llegar a la solución que dé la respuesta adecuada a los requerimientos planteados.

En el ámbito académico español, la estructura básica de los estudios universitarios se articulará de acuerdo con el siguiente modelo general:

Un primer nivel, llamado Grado (bachelor, en la denominación de Bolonia). Los objetivos formativos serán de propósito general con orientación profesional, es decir, deberán proporcionar una formación universitaria en la que se integren armónicamente tanto las competencias genéricas básicas como las competencias más específicas que posibiliten una orientación profesional que permita a los titulados una integración en el mercado de trabajo.

Un segundo nivel de postgrado, que conducirá a los títulos de Máster y Doctor. Los objetivos formativos del título oficial de Máster serán más específicos y deberán estar orientados hacia una mayor profundización intelectual, posibilitando un desarrollo académico orientado a la investigación o a la especialización profesional avanzada. Respecto al título de Doctor, la formación consistirá en la elaboración y defensa de una tesis doctoral que deberá contener resultados originales de investigación.

Nuestra universidad, en colaboración con otras universidades y entidades sociales, está llevando a cabo un proyecto, acogido al Programa de Convergencia Europea de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), sobre la adecuación al EEES de los títulos universitarios de Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Gestión e Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

Un elemento básico del estudio es la consulta a los agentes sociales implicados sobre la experiencia profesional en los campos concretos del ámbito de las Ingenierías, para establecer la relación óptima entre los perfiles profesionales que configuran el espacio social del trabajo y la formación académica que han de adquirir los titulados universitarios. A tal efecto, es fundamental conocer directamente la experiencia y la reflexión sobre los temas planteados en esta encuesta que puedan ofrecer las empresas del sector.

#### PROCEDIMIENTO DE LA ENCUESTA

El propósito de la siguiente encuesta es valorar las competencias genéricas y específicas, que todo titulado debe poseer, en función de Perfiles profesionales generalistas obtenidos a partir de los datos/documentos/encuestas aportados por:

- El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.
- La Asociación de Ingenieros en Geodesia y Cartografía.
- La Federación internacional de Geómetras.
- La Red Temática EEGECS: European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying.
- Profesorado de las Escuelas de Ingeniería Técnica y Superior de nuestras titulaciones.

Este sondeo se realiza a los tres grupos de agentes sociales implicados en el sector:

- Docentes.
- Egresados.
- Empleadores (Empresas/Instituciones).

La encuesta se divide en tres partes:

- En la primera se requieren datos propios de cada uno de los agentes sociales.
- La segunda valora las competencias transversales o genéricas definidas como las habilidades y destrezas que deben desarrollar los titulados y que les permiten interactuar adecuadamente en su labor diaria.

Estas competencias genéricas se puntúan de 1 a 4 en función de cada uno de los niveles de responsabilidad (situados en columnas en la parte superior):

- Ingeniero Superior.
- Ingeniero Senior.
- Gestión y Dirección.

- El último apartado valora las competencias específicas propias de la titulación. Estas competencias se subdividen en tres grupos:

- Profesionales.
- Disciplinarias (se hace distinción entre dos grupos de acciones: un primer grupo es "conocer, comprender y/o aplicar" y un segundo "analizar, sintetizar y/o evaluar").
- Académicas.

Las competencias específicas se valorarán de 1 a 4 en función de la importancia que tienen para cada perfil profesional (situados en columnas en la parte superior).

## ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DE INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA E INGENIERÍA GEODÉSICA Y CARTOGRÁFICA AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

### Encuesta dirigida a empresas

1. Díganos si en su empresa contratan personas que tengan alguna de las siguientes titulaciones universitarias. (Indique la o las opciones pertinentes).

Ingeriero Técnico en Topografía.

Ingeniero en Geodesia y Cartografía.

2. En el momento de contratar a una persona del ámbito de estas ingenierías, ¿qué conocimientos procedentes de la formación considera más importantes?

1 = menor importancia, 4 = mayor importancia	1	2	3	4
Conocimientos generales de la ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimientos específicos de la especialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la práctica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Datos de la empresa.

Ámbito territorial de la actividad de la empresa: \_\_\_\_\_

Sector o sectores de actividad de la empresa: \_\_\_\_\_

Titularidad de la empresa:

Pública     Privada     Mixta

Número de empleados de la empresa: \_\_\_\_\_

4. Datos de la persona que responde al cuestionario.

\_\_\_\_\_

Cargo de la persona o función que realiza: \_\_\_\_\_

Antigüedad de la persona en el sector: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Muchas gracias por su colaboración.

**ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DE INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA  
E INGENIERÍA GEODÉSICA Y CARTOGRÁFICA AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**Encuesta dirigida a los profesores universitarios de la titulaciones**

1. Indique su Universidad, su Departamento, su Área de Conocimiento y su Categoría.

---

---

---

2. Datos de la persona que responde al cuestionario.

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en el ejercicio de la profesión: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Muchas gracias por su colaboración.

## ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DE INGENIERÍA TÉCNICA EN TOPOGRAFÍA E INGENIERÍA GEODÉSICA Y CARTOGRÁFICA AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

### Encuesta dirigida a Titulados

1. Indique su titulación o titulaciones:

- Ingeriero Técnico en Topografía.  
 Ingeniero en Geodesia y Cartografía.

2. Indique la denominación de su puesto de trabajo actual.

3. En relación a su puesto de trabajo actual, ¿qué conocimientos procedentes de la formación universitaria considera más importantes?

1 = menor importancia, 4 = mayor importancia	1	2	3	4
Conocimientos generales de la ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimientos específicos de la especialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la práctica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Datos de la persona que reponde al cuestionario:

Edad:

Sexo:

Años de experiencia en el ejercicio de la profesión:

Títulos de postgrado que posee:

Sector o sectores de actividad de la empresa en que trabaja:

Tipo de empresa en la que trabaja:

Titularidad de la empresa en la que trabaja:

Pública     Privada     Mixta

Número de empleados de la empresa en que trabaja:

Fecha:

Muchas gracias por su colaboración.

<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES O GENÉRICAS</b>			
<b>Puntuación (de 1 a 4):</b> 1. Ningún nivel para esta competencia 2. Poco nivel para esta competencia 3. Suficiente nivel para esta competencia 4. Mucho nivel para esta competencia	Ingeniero Junior	Ingeniero Senior	Gestión y Dirección
<b>INSTRUMENTALES</b>			
Capacidad de análisis y síntesis			
Capacidad de organización y planificación			
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa			
Conocimiento de una lengua extranjera			
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudios			
Capacidad de gestión de la información			
Resolución de problemas			
Toma de decisiones			
<b>PERSONALES</b>			
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 la multiculturalidad			
Razonamiento crítico			
Compromiso ético			
<b>SISTÉMICAS</b>			
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			









COMPETENCIAS ESPECÍFICAS										
Puntuación (de 1 a 4): 1. Ningún nivel para esta competencias 2. Poco nivel para esta competencia 3. Suficiente nivel para esta competencia 4. Mucho nivel para esta competencia										
	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de Medida, modelización, Representación y Visualización de las características físicas debajo y sobre la superficie terrestre	Proyecto, Ejecución y Gestión de Sistemas de Información	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de Explotación de Imágenes	Proyecto, Ejecución y Gestión de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación a la Obra Civil y la Edificación	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación a la Ingeniería Medio-ambiental, Agronómica, Forestal, Minera	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación a la Sociedad de la Información: Telecomunicaciones e Informática	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en Catastro y Registro	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en Ordenación del Territorio	Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos y Productos de aplicación en Valoración
COMPETENCIAS DISCIPLINARES										
CONOCER, COMPRENDER Y/O APLICAR	Los diversos tipos de datos									
	Los diversos instrumentos y sensores									
	Los métodos de almacenamiento y distribución de datos									
	El procesamiento de datos									
	La calidad de los datos									
	Los métodos geofísicos									
	Los métodos geodésicos									
	Los métodos topográficos									
	Los métodos fotogramétricos y de teledetección									
	Los procesos cartográficos									
	Los métodos de replanteo									
	Los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial									
	La integración de los sistemas									
	La integración de datos									
	Las fuentes de error en los diferentes procesos									
	Las características geográficas de Medio y principios de análisis territorial									
	Las cartografía matemática y los sistemas de referencia									
	Los fundamentos y la interrelación entre la geografía y el territorio									
	Las bases de datos gráfica y alfanuméricas									
	Las normas legales que rigen en el mundo de la Propiedad y el Territorio									
La Economía y gestión empresarial										
La sostenibilidad del Medio Ambiente										
La Legislación aplicada al sector										





## **Anexo 9**

# **Valoración de competencias por Perfiles Profesionales según Agente Social**

Debido a su extensión este anexo no se incluye en el presente documento. Puede accederse a él en la Web de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la Universidad Politécnica de Valencia: [www.top.upv.es](http://www.top.upv.es)



## **Anexo 10**

# **Valoración conjunta de los tres Agentes Sociales para cada Perfil Profesional**

Debido a su extensión este anexo no se incluye en el presente documento. Puede accederse a él en la Web de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la Universidad Politécnica de Valencia: [www.top.upv.es](http://www.top.upv.es)



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN  
Orense, 2 - 2ª planta. 28020 Madrid  
E-mail: [aneca@aneca.es](mailto:aneca@aneca.es)  
[www.aneca.es](http://www.aneca.es)

Madrid, septiembre de 2004  
Depósito Legal: M - 36121 - 2004

Maquetación y Diseño:  
Sirius Comunicación Corporativa

Imprime:  
Omán Impresores



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN