



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

INFORME DE SEGUIMENT DE CENTRE (ISC)

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS, CANALS I PORTS DE BARCELONA - ETSECCPB

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I
PORTS DE BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

Desembre de 2016

Contenido

INFORME DE SEGUIMENT DE CENTRE (ISC)	1
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS, CANALS I PORTS DE BARCELONA - ETSECCPB	1
1. Context.....	4
Dades identificadores	4
Titulacions del centre.....	4
Presentació del centre (Optatiu)	5
Procés d'elaboració de l'informe (Optatiu)	7
2. Valoració de l'assoliment dels estàndards	9
ESTÀNDARD 1: QUALITAT DEL PROGRAMA FORMATIU.....	9
GRAU EN ENGINYERIA CIVIL.....	10
GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES	14
GRAU EN ENGINYERIA GEOLÒGICA	18
MÀSTER EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS.....	21
MÀSTER EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ.....	25
MÀSTER EN MÈTODES NUMÈRICS A L'ENGINYERIA	29
ERASMUS MUNDUS MASTER OF SCIENCE IN COMPUTATIONAL MECHANICS	32
MÀSTER EN ENGINYERIA DEL TERRENY	36
MÀSTER EN ENGINYERIA AMBIENTAL.....	39
ESTÀNDARD 2: PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA.....	43
ESTÀNDARD 3: EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE LA QUALITAT.....	47
ESTÀNDARD 4: ADEQUACIÓ DEL PROFESSORAT AL PROGRAMA FORMATIU.....	50
GRAU EN ENGINYERIA CIVIL.....	51
GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES	54
GRAU EN ENGINYERIA GEOLÒGICA	57
MÀSTER EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS.....	60
MÀSTER EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ.....	66
MÀSTER EN MÈTODES NUMÈRICS A L'ENGINYERIA	70
ERASMUS MUNDUS MASTER OF SCIENCE IN COMPUTATIONAL MECHANICS	74
MÀSTER EN ENGINYERIA DEL TERRENY	78
MÀSTER EN ENGINYERIA AMBIENTAL.....	81
ESTÀNDARD 5: EFICÀCIA DELS SISTEMES DE SUPORT A L'APRENTATGE	85
ESTÀNDARD 6: QUALITAT DELS RESULTATS DELS PROGRAMES FORMATIUS	88
GRAU EN ENGINYERIA CIVIL.....	89
GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES	95
GRAU EN ENGINYERIA GEOLÒGICA	101

MÀSTER EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS	108
MÀSTER EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ.....	113
MÀSTER EN MÈTODES NUMÈRICS A L'ENGINYERIA	118
ERASMUS MUNDUS MASTER OF SCIENCE IN COMPUTATIONAL MECHANICS	122
MÀSTER EN ENGINYERIA DEL TERRENY	125
MÀSTER EN ENGINYERIA AMBIENTAL.....	129
3. Pla de Millora.....	134

1. Context

Dades identificadores

Nom del centre	Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Enllaç web	http://www.camins.upc.edu/
Enllaç al SGIQ	http://www.camins.upc.edu/escola/qualitat/sgiq
Responsable de l'elaboració de l'informe de seguiment	Pedro Díez Mejía, director
Dades de contacte	Telèfon direcció: 93 401 70 79 e-mail: director.camins@upc.edu
Òrgan responsable d'aprovació	Junta d'Escola
Data d'aprovació de l'informe	23 de novembre de 2016

Titulacions del centre

Grau en Enginyeria Civil
Grau en Enginyeria d'Obres Públiques
Grau en Enginyeria Geològica
Màsters Universitari en Enginyeria Ambiental
Màster universitari en Enginyeria de Camins, Canals i Ports
Màster universitari en Enginyeria del Terreny
Màster universitari en Enginyeria Estructural i Construcció
Màster universitari en Mètodes Numèrics en Enginyeria
Erasmus Mundus Master of Science in Computational Mechanics

Presentació del centre (Optatiu)

L'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona (en endavant Escola de Camins) és una escola d'educació superior que va ser creada l'any 1973 per iniciativa d'una sèrie d'enginyers de camins i empreses catalanes. Així, es va configurar un model d'Escola amb un nucli de professors altament qualificats, amb dedicació exclusiva a la docència i la recerca que encara és manté.

L'Escola, que és la única a Catalunya en el camp de l'Enginyeria Civil, té una acreditada trajectòria en la formació d'Enginyers de Camins, Enginyers d'Obres Públiques i Enginyers Geòlegs i és reconeguda internacionalment per la qualitat dels nostres titulats, la recerca d'alt nivell que porta a terme el seu professorat a través dels 23 grups de recerca reconeguts per la Generalitat de Catalunya i per la seva contribució al progrés social i econòmic.

L'Escola està ubicada al Campus Nord de la UPC i disposa de modernes instal·lacions tan pròpies (laboratoris, centre de càlcul, etc.) com comunes del campus (biblioteca, espai d'emprenedoria, aules d'estudis, laboratori i eines multimèdia, serveis de reprografia, etc.).

A banda dels equipaments, un altre pilar important del centre són les plataformes educatives i les eines basades en les TIC que permeten fer un seguiment qualitatiu de la docència com ara el campus digital ATENEA, el "Camins OpenCourseWare", portal a través del qual l'Escola ofereix accés universal al coneixement, el Media Camins, Canal Youtube, i el MOOC "El lenguaje de la Ingeniería" que permet consolidar els coneixements fonamentals necessaris per als primers cursos d'enginyeria.

Quant als recursos humans el personal docent i investigador està format per 208 persones (43 catedràtics d'universitat, 28 titulars d'universitat, 6 catedràtics d'escola universitària, 29 agregats, 4 catedràtics contractats, 6 col·laboradors permanents, 1 ajudant, 81 associats i 7 en altres modalitats). Els serveis de gestió a les unitats acadèmiques de l'entorn Camins els presta l'equip de la Unitat Transversal de Gestió de l'Àmbit Camins (UTGAC).

El curs 2006-2007 s'inicià el procés d'adaptació de les titulacions a l'EEES. El curs 2010-2011 s'iniciaren els graus amb atribucions professionals i l'extinció dels estudis de cicle.

L'oferta acadèmica actual és:

- Graus amb atribucions professionals per a l'exercici de professions regulades: Enginyeria Civil, Enginyeria d'Obres Públiques i Enginyeria Geològica (acreditats per AQU, ASIIN i EUR-ACE el 2015).
- Màster amb atribucions professionals: Màster Universitari en Enginyeria de Camins, Canals i Ports (acreditat per AQU, ASIIN i EUR-ACE el 2015).
- Màsters especialitzats: Màster Universitari en Enginyeria Ambiental (verificat el 2014 i modificat el 2016); Màster Universitari en Enginyeria del Terreny (verificat el 2015); Màster Universitari en Enginyeria Estructural i Construcció (reverificat el 2015), Màster Universitari en Mètodes Numèrics en Enginyeria (acreditat per AQU, ASIIN i EUR-ACE el 2015).

Adicionalment, a l'Escola s'imparteixen 5 programes de Màster reconeguts amb el segell d'excel·lència Erasmus Mundus Master of Science (EMMS) de la Unió Europea:

- EMMS in Computational Mechanics (coordinat per l'Escola i verificat el 2015);
- EMMS in Flood Risk Management (acreditat per AQU el 2015);
- EMMS in Coastal and Marine Engineering Management (CoMem);
- EMMS in Structural Analysis of Monuments and Historical Constructions (SAHC) (acreditat per AQU el 2015); i
- EMMS in Hydorinformatics and Water Management (EuroAqua+).

L'Escola participa en altres màsters especialitzats en col·laboració i coordinats per altres centres de la UPC o universitats com ara la UB.

A data 7 de novembre de 2016, un cop tancada la matrícula del primer quadrimestre del curs actual el nombre total d'estudiants matriculats és de 1381. Per una altra banda, cada curs, es titulen a l'Escola de Camins en les diferents titulacions de grau i màster al voltant de 350 estudiants.

L'oferta formativa es completa amb la formació de doctors en la que l'Escola imparteix el Programa de doctorat en Enginyeria Civil, reconegut amb la menció d'excel·lència que atorga l'ANECA i el Doctorat Industrial en Enginyeria Civil i Geoambiental.

Els canvis en la regulació sobre la durada dels graus ha permès a l'Escola obrir un període de reflexió per la possibilitat d'oferir graus de tres anys.

Un altre tret destacat és l'elevada internacionalització de l'Escola, reconeguda amb la dimensió Internacionalització d'AQU Catalunya en el procés d'acreditació de 2015. En aquest sentit, la direcció impulsa l'oferta acadèmica en anglès i promou la mobilitat internacional dels estudiants i del PDI. Actualment l'Escola té subscrits 87 acords d'intercanvi amb universitats estrangeres de 24 països d'Europa, Àsia i Amèrica i 11 de doble diploma amb universitats de prestigi. A més, es participa activament en xarxes globals de prestigi com ara l'EUCEET (European Civil Engineering Education and Training), CLUSTER (Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research), TIME (Top Industrial Managers for Europe, CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo) y Smile Magalhaes, ambdues formades per prestigioses universitats d'Amèrica Llatina i Europa. A través d'aquestes s'estableixen acords d'intercanvi o doble diploma i s'impulsen iniciatives conjuntes per a compartir coneixements, idees i projectes.

Cal destacar el nombre d'estudiants que fan una estada de mobilitat en una universitat estrangera cursant assignatures i/o TFG/TFM, a través dels diversos programes d'intercanvi, o seguint un itinerari de doble diploma. El curs 2015-16 206 estudiants de l'Escola van fer una estada de mobilitat, dels quals 153 ho van fer a través de programes d'intercanvi i 53 van seguir un itinerari de doble diploma. També destaca l'interès creixent per la nostra institució dels estudiants d'altres països que fan una estada acadèmica de mobilitat a la nostra escola bé a través dels programes d'intercanvi bé cursant un doble diploma. El curs 2015-16 l'Escola va acollir 124 estudiants estrangers, 119 a través de programes d'intercanvi i 5 de doble diploma.

Pel que fa al reconeixement internacional de la nostra institució, a la producció científica del nostre professorat i el seu impacte, es reflecteixen en la posició que ocupem actualment als rànquings internacionals. En aquest sentit, el QS World University Ranking by Subject de 2016 situa a l'Escola en la posició 39a en Enginyeria Civil i Estructural i la 1a a Espanya. Així mateix, l'NTU National Taiwan University Ranking situa a l'Escola en la 59a posició i 1a de l'estat del Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, edició de 2016. Destaca també la contribució de l'Escola en la posició de la UPC entre les 100 primeres del món de l'ARWU (Rànquings de Xangai) by broad subject field en Enginyeria, Tecnologia i Ciències de la Computació.

Un altre tret característic de l'Escola, des dels seus orígens, és la seva implicació amb el teixit empresarial i el món professional. Això es posa de manifest amb l'impuls a les càtedres empresa, les empreses que col·laboren amb la docència ja sigui acollint estudiants en pràctiques o finançant premis als estudiants, com en el camp de la formació permanent, entre altres. Quant a les institucions públiques i organismes destaca l'estreta relació amb el Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i la Demarcació a Catalunya del Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports.

El curs 2015-16 es van signar 416 convenis de cooperació educativa universitat-empresa que possibiliten la realització de les pràctiques externes curriculars o extracurriculars, en funció de cada titulació, dels estudiants de l'Escola en més de 180 empreses, institucions i entitats.

Per una altra banda, l'Escola de Camins en coordinació amb UPC-Alumni organitzen i promouen accions encaminades, tant a enfortir els lligams i sentit de pertinença entre els titulats i titulades i l'Escola i com a facilitar-los eines i serveis conduents a la seva formació contínua i a la orientació i inserció laboral.

Finalment, destacar que en l'àmbit d'afavorir la millora contínua i garantir un nivell de qualitat que possibiliti els processos de disseny, implantació i desenvolupament dels seus títols, l'Escola participà en una prova pilot del programa de Reconeixements dels Sistema de Garantia Interna de la Qualitat de la formació

universitària (en endavant AUDIT) desenvolupat per l'AQU Catalunya, l'ANECA i l'ACSUG. El juny de 2009, AQU Catalunya avaluà i valorà positivament el disseny del Sistema de Garantia Interna de la Qualitat de l'Escola d'acord amb les directrius del programa AUDIT.

A Juliol de 2014, es va aprovar el nou reglament de l'Escola de Camins dins del procés endegat a la UPC per adaptar els reglaments de les unitats bàsiques als nous estatuts de la UPC.

A l'octubre de 2015 es va constituir el Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) com a fusió dels sis departaments i seccions de la UPC de l'entorn de l'Escola de Camins (Departament d'Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental, Departament d'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica, Departament d'Infraestructura del Transport i Territori, Secció de Camins del Departament d'Enginyeria de la Construcció, Secció del Campus Nord del Departament de Matemàtica Aplicada III, Part de la secció de Camins del Departament de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria vinculada a l'ETSECCPB) com a culminació d'un procés de reestructuració de departaments impulsat per l'equip de govern de la UPC i que la comunitat de l'entorn Camins va fer seu.

Tant des de l'Escola de Camins com del DECA sempre hi ha hagut voluntat tant de contribuir a un bon servei a la societat duent a terme unes funcions acadèmiques de la màxima qualitat, com de voler millorar en tot allò que sigui possible. Aquesta voluntat està acreditada per les avaluacions externes favorables citades anteriorment. Per això, s'ha treballat en potenciar i millorar la coordinació de les respectives funcions i a resultes de tot això i en aplicació de l'article 19 dels estatuts de la UPC, el juliol de 2016 va néixer la Federació "Escola de Camins – Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental", de comú acord amb aquestes unitats acadèmiques. Aquesta Federació ha adoptat el nom "Camins-BarcelonaTech". L'objectiu d'aquesta és establir òrgans de govern conjunts que coordinin aquest funcionament comú. Per això, dins de la Federació s'ha creat:

- La Comissió Executiva de la Federació, formada pels equips directius de l'Escola i Departament,
- L'Assemblea de la Federació, formada per la Junta d'Escola i Consell de Departament, i
- La Comissió d'Estratègica, Planificació i Qualitat Acadèmica, formada pels Directors i Secretaris Acadèmics de l'Escola i del Departament, vuit membres electes del PDI i cinc membres externs a l'Escola i Departament (col·legis professionals, d'altres unitats i universitats i de l'àmbit professional).

Tots aquests òrgans s'han constituït amb l'objectiu de no repetir processos, simplificar procediments i apropar el funcionament de les institucions a la comunitat universitària i a la societat.

El setembre de 2016 es procedí a l'elecció dels primers directors d'Escola i Departament amb l'objectiu, entre d'altres, de posar en marxa la Federació "UPC-Camins-BarcelonaTech".

Degut a tants canvis recents a l'Escola i el seu entorn (reglament, fusió de departaments, Federació, nous equips directius) s'està ultimant el perfil de competències per cadascun dels òrgans unipersonals i col·legiats constituïts.

Procés d'elaboració de l'informe (Optatiu)

En el nou equip directiu de l'Escola de Camins s'ha creat una Sots-direcció de Planificació i Qualitat Acadèmica. Aquesta sots-direcció, té com a objectiu principal desenvolupar i actualitzar el Sistema de Garantia de Qualitat de l'Escola, així com coordinar el procés de verificació, seguiment i acreditació de les titulacions impartides a l'Escola.

Degut als canvis produïts a la Direcció de l'Escola i en els responsables de la coordinació dels programes, ha calgut modificar la composició de la Comissió d'Avaluació Interna (CAI) de l'Escola. Dins de la CAI, també s'ha produït la vacant de l'avaluador extern. La composició final de la CAI és la següent: el director, secretari acadèmic, caps d'estudis del Grau d'Enginyeria Civil, Grau d'Enginyeria d'Obres Públiques i del Grau d'Enginyeria Geològica, pel coordinadors del Màster en Enginyeria de Camins, Canals i Ports, Màsters Universitari en Enginyeria Ambiental, Màster en Enginyeria del Terreny, Màster en Enginyeria

Estructural i Construcció, Màster en Mètodes Numèrics en Enginyeria i Erasmus Mundus Master of Science in Computational Mechanics, un representant dels estudiants de cadascuna de les titulacions esmentades i els caps de la Unitat Transversal de Gestió de l'Àmbit Camins, de la Unitat de Suport Institucional i Relacions Externes, de la Unitat de Suport Gestió Estudis Grau i Màster, de la Unitat de Recursos i Serveis i de la Unitat dels Serveis TIC.

Per a la redacció del document de seguiment de centre s'ha creat un equip redactor constituït pels caps d'estudis dels graus i coordinadors dels màsters, i per la cap de la Unitat de Suport Institucional i Relacions Externes, així com de la pròpia cap de la Unitat Tècnica i de Gestió de l'Escola de Camins. El sots-director de planificació i qualitat s'encarrega de coordinar tot l'equip redactor i redacció dels apartats referents als temes transversals de l'Escola i donar coherència a tot el document.

Un cop finalitzada la redacció, aquest ha estat revisat i avaluat per la CAI de l'Escola de Camins. Un cop validat per la CAI el document ha sigut aprovat per la Comissió Permanent.

2. Valoració de l'assoliment dels estàndards

ESTÀNDARD 1: QUALITAT DEL PROGRAMA FORMATIU



GRAU EN ENGINYERIA CIVIL

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

La demanda en l'àmbit de l'enginyeria civil ha disminuït en els darrers anys donada la crisi en el mercat de la construcció de les infraestructures. Per aquesta raó, en el GEC, el nombre de places disponibles ha disminuït de 140, en el curs 2013/14, a 120 que han estat les places disponibles en els cursos 2014/15 i en el curs 2015/16.

La demanda en primera preferència va ser de 139 (99%) estudiants en el curs 2013/14 i de 150 (125%) estudiants en el curs 2014/15 i de 101 (84,2% estudiants en el curs 2015/16.

En el curs 2013/14, es van matricular 141 estudiants nous, en el curs 2014/15 128 estudiants nous i en el curs 2015/16 es van matricular 113 estudiants nous. Les vies d'accés són principalment per les PAU o assimilats (80,9% en el curs 2013-14, 85,4% en el 2014-15, i 89,4 % en el 2015-16). Pel que fa a l'accés per altres vies, un percentatge considerable accedeix a través de les PAU amb carrera començada (10,6% curs 2013-14, 10% curs 2014-15, 5,3% curs 2015-16). Finalment, existeix un percentatge més residual d'accés per altres vies: accés de llicenciats, diplomats o assimilats (1,4% curs 2013-14, 0,8% curs 2014-15, 1,8% curs 2015-16); accés des de Cicles Formatius de Grau Superior (CGFS) (4,3% curs 2013-14, 1,5% curs 2014-15, 2,7% curs 2015-16); accés de CFGS amb carrera començada (2,1% curs 2013-14, 1,5% curs 2014-15, 0,9% curs 2015-16). Finalment, l'accés per altres vies és merament anecdòtic (0,7% curs 2013-14, 0,8% curs 2014-15, 0,0% curs 2015-16).

Pel que fa a la nota d'accés, el curs 2013-14, aquesta va ser de 5, en el curs 2014-15 la nota de tall va ser de 6,412, i en el curs 2015-16, aquesta va tornar a ser de 5,0.

En relació a la perspectiva de gènere, en el cursos 2013-14 al 2015-16, el percentatge de dones en el total de l'estudiantat nou oscil·la entre el 20 i el 28%. El percentatge de dones en l'estudiantat total és similar i oscil·la entre el 25 i el 28%.

El nombre de titulats va ser de 49 estudiants en el curs 2013-14, dels quals 14 eren noies. En el curs 2014-15 el nombre de titulats va ser de 114, amb 29 noies.

El reconeixement de crèdits en el GEC en es realitza per tres motius diferenciats:

- Reconeixement obligatori de 6 ECTS per activitats universitàries, recollides en el pla d'estudis. Aquestes activitats poden ser de caire cultural, esportives, de responsabilitat social i mentoria, de cooperació, de representació de l'estudiantat i de mobilitat. Totes les activitats estan aprovades prèviament per la UPC abans de l'inici del curs. L'Escola de Camins ofereix tres activitats de caire cultural pels seus estudiants relacionades amb l'Enginyeria Civil. El procés de reconeixement de crèdits s'obre a l'abril de cada curs acadèmic i no ha presentat problemes significatius en els darrers cursos. Addicionalment, els estudiants del GEC amb mobilitat obligatòria reconeixen 3ECTS de forma automàtica si gaudeixen d'una estada d'un semestre o de la totalitat dels 6ECTS si estan a l'estranger durant tot un any acadèmic.
- Reconeixement d'assignatures cursades en mobilitat en el programa MOU-TE Escola de Camins. Els estudiants de GEC, obligatòriament, escullen una plaça de mobilitat dins dels convenis que té l'Escola de Camins recollits en el programa MOU-TE. Els estudiants han de presentar un precompromís de reconeixement d'assignatures cursades en Universitats estrangeres per assignatures del seu pla d'estudis. Durant el curs acadèmic 2015-16 es van gestionar 101 precompromisos de mobilitat d'estudiants de GEC per les corresponents estades de mobilitat a realitzar durant l'any acadèmic 2016-17. La validació del precompromís la realitza el cap d'estudis prèviament a la realització de l'estada de l'estudiant, així com qualsevol modificació durant la mateixa. Es detecten potencials millores en el seguiment i aprovació d'aquests precompromisos: la heterogeneïtat dels plans d'estudi de les 94 possibles destinacions, i la manca de continuïtat d'assignatures en algunes destinacions, que impedeixen treballar un reconeixement estacionari en el temps.
- Reconeixement d'assignatures cursades en un altre pla d'estudis i fora del programa de mobilitat MOU-TE. En l'any acadèmic 2015-16, es van realitzar 12 reconeixements d'expedients acadèmics en

el GEC. La procedència formativa dels estudiants en els reconeixement al GEC és variada, tot i que destaquen els estudiants provinents dels graus d'Enginyeria Tecnologia Industrial, Grau en Estudis d'Arquitectura i Grau en Ciències i Tecnologies de l'Edificació.

Es constata una reducció de l'interès dels estudiants per cursar el grau, tot i que s'arriba a cobrir les places ofertades. Aquest fet ha estat posat de manifest en els diferents òrgans de govern de l'Escola de Camins i es pretén incrementar la promoció dels estudis en diversos fòrums i per diversos mitjans. Així mateix, durant el curs 2016-17 s'ha habilitat un grup de docència en anglès en tots els cursos per fer-lo més atractiu per formar professional amb competències tècniques i lingüístiques globals

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

En el GEC, hi ha un coordinador per cadascun dels quatre cursos. El coordinador de curs té diverses funcions. La primera és de vincle entre tots els professors d'un curs i el Cap d'Estudis de la titulació. Per una altra banda, el coordinador ha de revisar els horaris de classes per tal de que no hi hagin incompatibilitats entre assignatures d'un mateix curs. També ha de supervisar que no coincideixin proves d'avaluació (alguns en hores de classe) d'assignatures d'un curs el mateix dia a la mateixa hora. Per últim, coordina també que no s'acumulin per un mateix dia, proves avaluables (entregues de pràctiques, treballs de curs i/o exàmens) i en cas de detectar-ne, minimitzar els seu possible impacte.

També existeixen 6 coordinadors de línia, que corresponen a una matèria que es pot impartir en diferents cursos. És una figura comú a totes les titulacions de Grau i Màsters Professionals de l'Escola de Camins. Els coordinadors de línia, entre d'altres funcions, principalment vetllen per identificar que s'estan impartint els temaris de forma que no hi ha solapaments entre assignatures de diferents cursos, i que s'estan duent les tasques necessàries per tal de que s'assoleixen les competències genèriques i específiques en les assignatures de les matèries que coordinen.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

En relació a les millores pròpies dels graus presentades en l'informe d'acreditació a l'AQU, s'han desenvolupat parcial o totalment les següents actuacions

250.M.99.2014 Incorporar curs a curs la innovació fruit de la investigació en els programes de les assignatures.

250.M.100.2014 Incorporar curs a curs noves eines de disseny/projecte que apareixen en el mercat.

250.M.101.2014. Millorar la informació pels estudiants de nou accés. S'han organitzat sessions d'acollida pels graus segons la matrícula, s'ha fet una millora de les guies de servei a l'estudiantat. S'han actualitzat els fulletons en tres idiomes i s'ha millorat l'apartat d'accés als estudis en la web.

250.M.102.2014. Programar les activitats de promoció de l'Escola i dels estudis que s'ofereixen. S'ha participat en jornades UPC, en el Saló de l'Ensenyament, Saló Futura, Festa de la Ciència de Barcelona, etc. Així mateix, s'han realitzat diversos tallers orientats a estudiants de secundària tant a la pròpia Escola de Camins com en els instituts o escoles.

250.M.105.2014. Promoure el desenvolupament i actualització dels materials audiovisuals per oferir en obert a través del Camins OCW.

250.M.114.2014. Ajudar als estudiants a millorar el seu rendiment en els estudis mitjançant tutories de seguiment de les seves dificultats i inquietuds.

250.M.116.2014. Promoure i afavorir la participació dels estudiants en activitats extracurriculars tals com els concursos internacionals de idees i projectes o workshops orientats a estudiants.

250.M.121.2014. Impulsar les mobilitats docents entre el professorat.

250.M.127.2014. Analitzar treballs finals de grau amb l'objecte d'estudiar la tipologia, els continguts i els sistemes d'avaluació.

250.M.128.2014. Promoure la incorporació de les tecnologies de la informació i de la comunicació i de metodologies docents, per tal d'augmentar la implicació i participació de l'estudiant en les classes en els que no es produeixi la interacció estudiant-professor. En el curs 2015-16 es va constituir una comissió d'Innovació docent, per analitzar la situació actual i com es poden implementar millores en aquest sentit. En aquest sentit, en algunes assignatures s'estan implementant metodologies d'aprenentatge actiu, com són la docència per projectes (Problem Based Learning, Project Based Learning), flipped classroom, tècniques de puzzle, etc.

250.M.129.2014. Treballar amb el professorat els conceptes emprats en la definició del pla d'estudis relatius a metodologies docents i sistemes d'avaluació amb la finalitat que s'identifiquen clarament en les guies docents de les assignatures. En el curs 2015-16, s'ha reduït el nombre de proves avaluable, intentant optimitzar les mateixes. Això ha produït un impacte positiu en l'assistència a classe. També en el curs 2015-16, s'ha introduït la Defensa Extraordinària del Treball Final de Grau en el mes octubre, sense haver-se de matricular de nou únicament de les taxes. Això permet que alguns estudiants puguin defensar el seu treball i després poder-se incorporar a un Màster sense haver-se d'esperar a la convocatòria de febrer.

Una altra millora implementada és que els estudiants poden cursar assignatures, quan estan fent mobilitat, de les que prèviament s'havien matriculat a l'Escola de Camins de Barcelona.

Noves propostes per al curs 2016-17:

- Creació d'un grup amb docència totalment en anglès en el Grau d'enginyeria Civil
- Creació del Sots-director de Promoció d'estudis, per a difondre i generar opinió dels plans d'estudi de l'Escola de Camins.
- Seguiment de l'oferta de places de mobilitat pel GEC. Es revisaran les condicions d'accés, idiomes i plans d'estudi dels convenis vigents, així com la taxa d'èxit dels estudiants a cada destinació. Si es dona el cas, es podrà revocar algun conveni amb Universitats estrangeres si el pla d'estudis varia significativament o si no es donen les condicions mínimes de control acadèmic.



GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

La demanda en el Grau en Enginyeria d'Obres Públiques ha sofert una davallada per les mateixes raons conjunturals que s'han descrit en el cas del grau en Enginyeria Civil. Per aquesta raó, en el GEOP, el nombre de places disponibles ha disminuït de 130, en el curs 2013/14, a 80 en els cursos 2014/15 i 2015/16.

La demanda en primera preferència va ser de 59 estudiants en el curs 2013/14 i de 50 estudiants en el curs 2014/15. Percentualment, doncs, la demanda en primera preferència al juliol va ser del 39%, 45% i 21% respectivament pels cursos 2013-14, 2014-15 i 2015-16.

En el curs 2013/14, es van matricular 78 estudiants nous, en el curs 2014/15, 71 estudiants nous i, per últim, en el curs 2015/16 s'hi van matricular 37 estudiants nous. Per tant, el nombre d'estudiants nous ha anat disminuint, des de 165 estudiants el curs 2011-12, a 85 en el 2012-13, a 72 en el curs 2013-14.

Les vies d'accés són principalment per les PAU o assimilats (59% en el curs 2013-14, 63,4% en el 2014-15, i 56,8 % en el 2015-16). Pel que fa a l'accés per altres vies, un percentatge important accedeix a través de les PAU amb carrera començada (23,1% curs 2013-14, 22% curs 2014-15, 29,7% curs 2015-16). A diferència del grau d'Enginyeria Civil, un altre percentatge considerable accedeix de Cicles formatius de grau superior (CFGS) (11,5% curs 2013-14, 11,0% curs 2014-15, 10,8% curs 2015-16). Finalment, existeix un percentatge més residual d'accés per altres vies: accés de llicenciats, diplomats o assimilats (2,6% curs 2013-14, 1,2% curs 2014-15, 0,0% curs 2015-16); accés de CFGS amb carrera començada (2,6% curs 2013-14, 2,4% curs 2014-15, 2,7% curs 2015-16). Finalment, l'accés per altres vies és merament anecdòtic (1,3% curs 2013-14, 0,0% curs 2014-15, 0,0% curs 2015-16).

Pel que fa a la nota d'accés al juny, en els cursos 2013-14 i en el curs 2015-16, aquesta va ser de 5. En el curs 2014-15 la nota d'accés va ser de 5,3.

El percentatge de dones en el total de l'estudiantat nou ha disminuït de 22% al curs 2013-14 a 11% en el curs 2015-16. Per tant, caldrà reflexionar en aquest aspecte. El percentatge de dones en l'estudiantat total és similar pels cursos 2013-4 a 2015-16 i oscil·la entre el 22 i el 24%.

El nombre de titulats va ser de 103 estudiants en el curs 2013-14, dels quals 23 eren noies. En el curs 2014-15 el nombre de titulats va ser de 137, amb 34 noies.

El reconeixement de crèdits en el GEOP es realitza per tres motius diferenciats:

- Reconeixement obligatori de 6 ECTS per activitats universitàries, recollides en el pla d'estudis. Aquestes activitats poden ser de caire cultural, esportives, de responsabilitat social i mentoria, de cooperació, de representació de l'estudiantat i de mobilitat. Totes les activitats estan aprovades prèviament per la UPC abans de l'inici del curs. L'Escola de Camins ofereix tres activitats de caire cultural pels seus estudiants relacionades amb l'Enginyeria Civil. El procés de reconeixement de crèdits s'obre a l'abril de cada curs acadèmic i no ha presentat problemes significatius en els darrers cursos. Addicionalment, els estudiants del GEOP amb mobilitat optativa reconeixen 3ECTS de forma automàtica si gaudeixen d'una estada d'un semestre o de la totalitat dels 6ECTS si estan a l'estranger durant tot un any acadèmic.
- Reconeixement d'assignatures cursades en mobilitat en el programa MOU-TE Escola de Camins. Els estudiants del GEOP, opcionalment poden escollir una plaça de mobilitat dins dels convenis que té l'Escola de Camins recollits en el programa MOU-TE. Els estudiants han de presentar un precompromís de reconeixement d'assignatures cursades en Universitats estrangeres per assignatures del seu pla d'estudis. Durant el curs acadèmic 2015-16 es van gestionar 11 d'estudiants de GEOP per les corresponents estades de mobilitat a realitzar durant l'any acadèmic 2016-17. La validació del precompromís la realitza el cap d'estudis prèviament a la realització de l'estada de l'estudiant, així com qualsevol modificació durant la mateixa. Es detecten potencials millores en el seguiment i aprovació d'aquests precompromisos: la heterogeneïtat dels plans d'estudi de les 94

possibles destinacions, i la manca de continuïtat d'assignatures en algunes destinacions, que impedeixen treballar un reconeixement estacionari en el temps.

- Reconeixement d'assignatures cursades en un altre pla d'estudis i fora del programa de mobilitat MOU-TE. En l'any acadèmic 2015-16, es van realitzar 12 en el GEOP. La procedència formativa dels estudiants en els reconeixement al GEOP, la gran majoria correspon a expedients provinents del grau d'Eng. Civil que han estat desvinculats en la fase inicial.

Es valora negativament la tendència de reducció del nombre d'estudiants que accedeixen a aquests estudis. La major part del 29% d'estudiants que accedeixen al grau amb carrera començada són estudiants que han estat desvinculats del Grau en Enginyeria Civil. Es preveuen problemes greus de justificació del grau per nombre d'estudiants si es manté aquesta tendència. Per a l'any acadèmic 2016-17, es va aprovar que el grau en qüestió només disposés d'un sol grup en tots els cursos, a excepció de primer que es mantenen dos grups.

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

En el GEOP, i de forma similar al Grau en Enginyeria Civil (GEC), existeixen les figures de Coordinador de Curs i de Coordinador de Línia, que s'han descrit a l'estàndard corresponent al GEC. Els coordinadors de línia són comuns per tots els graus i màsters que s'ofereixen a l'Escola de Camins.

La principal diferència amb els coordinadors de curs del GEC és que en 4rt curs del GEOP, hi ha hagut fins el present curs 2016-2017 un coordinador de curs i un coordinador per cadascun dels itineraris d'especialitat del GEOP: Construccions Civils, Transports i serveis urbans i Hidrologia.

Pel cas del coordinadors de curs del GEOP, la coordinació d'exàmens ha resultat més senzilla durant el darrers cursos, 2015/16 i 2016/17, per la concentració de les proves avaluable en unes setmanes determinades del curs on no s'imparteixen classes, fent cas a la demanda dels estudiants d'aquest grau.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

L'any 2015, la UPC va sol·licitar la modificació de la denominació de la titulació de Graduat/Graduada en Enginyeria de la Construcció per Graduat/Graduada en Enginyeria d'Obres Públiques, donat que la denominació d'Enginyeria de la Construcció ha estat anul·lada per Sentència del Tribunal Suprem de 3 de març de 2015 (Recurs núm. 144/2013). Aprofitant aquesta circumstància es va actualitzar la memòria amb els següents aspectes:

- Es van informar com a optatius els crèdits obligatoris d'itinerari
- Es va afegir informació referent a l'acreditació del coneixement d'una tercera llengua
- Es va traspasar de la matèria de Projecte i Construcció d'Obres i Infraestructures a les 3 matèries optatives de Itineraris de Tecnologia Específica, els 6 ECTS de reconeixements per altres activitats d'extensió universitària.

En relació a les millores pròpies dels graus presentades en l'informe d'acreditació a l'AQU, s'han desenvolupat parcial o totalment les següents actuacions

250.M.99.2014 Incorporar curs a curs la innovació fruit de la investigació en els programes de les assignatures

250.M.100.2014 Incorporar curs a curs noves eines de disseny/projecte que apareixen en el mercat

250.M.101.2014. Millorar la informació pels estudiants de nou accés. S'han organitzat sessions d'acollida pels graus segons la matrícula, s'ha fet una millora de les guies de servei a l'estudiantat. S'han actualitzat els fulletons en tres idiomes i s'ha millorat l'apartat d'accés als estudis en la web.

250.M.102.2014. Programar les activitats de promoció de l'Escola i dels estudis que s'ofereixen. S'ha participat en jornades UPC, en el Saló de l'Ensenyament, Saló Futura, Festa de la Ciència de Barcelona, etc. Així mateix, s'han realitzat diversos tallers orientats a estudiants de secundària tant a la pròpia Escola de Camins com en els instituts o escoles.

250.M.105.2014. Promoure el desenvolupament i actualització dels materials audiovisuals per oferir en obert a través del Camins OCW

250.M.114.2014. Ajudar als estudiants a millorar el seu rendiment en els estudis mitjançant tutories de seguiment de les seves dificultats i inquietuds. En el Grau d'Enginyeria d'Obres Públiques s'han implementat durant el present curs unes tutories portades a terme per alumnes d'últim curs del Grau o alumnes del Màster que han cursat el grau a l'escola. Durant aquestes tutories, els alumnes de primer curs que ho desitgin poden preguntar tots els seus dubtes sobre les matèries que estan cursant o sobre l'organització dels estudis o qualsevol altre tema.

250.M.116.2014. Promoure i afavorir la participació dels estudiants en activitats extracurriculars tals com els concursos internacionals de idees i projectes o workshops orientat a estudiants.

250.M.121.2014. Impulsar les mobilitats docents entre el professorat.

250.M.127.2014. Analitzar treballs finals de grau amb l'objecte d'estudiar la tipologia, els continguts i els sistemes d'avaluació.

250.M.128.2014. Promoure la incorporació de les tecnologies de la informació i de la comunicació i de metodologies docents, per tal d'augmentar la implicació i participació de l'estudiant en les classes en els que no es produeixi la interacció estudiant-professor. En el curs 2015-16 es va constituir una comissió d'Innovació docent, per analitzar la situació actual i com es poden implementar millores en aquest sentit. En aquest sentit, en algunes assignatures s'estan implementant metodologies d'aprenentatge actiu, com són la docència per projectes (Problem Based Learning, Project Based Learning), flipped classroom, tècniques de puzzle, etc.

250.M.129.2014. Treballar amb el professorat els conceptes emprats en la definició del pla d'estudis relatius a metodologies docents i sistemes d'avaluació amb la finalitat que s'identifiquen clarament en les guies docents de les assignatures. En el curs 2015-16, en el Grau d'Enginyeria d'Obres Públiques s'han concentrat les proves d'avaluació en unes determinades setmanes del curs, on s'eliminen les classes i així els alumnes es poden centrar en les mateixes. També s'hi han reduït el nombre de proves avaluables, intentant optimitzar les mateixes. Això ha produït un impacte positiu en l'assistència a classe. En el GEOP des del darrer curs s'han introduir les reavaluacions al final del quadrimestre. A aquests exàmens poden accedir els suspesos i la nota màxima a la que poden accedir es un aprovat. En el curs 2015-16, també s'ha introduir la Defensa Extraordinària del Treball Final de Grau en el mes octubre, sense haver-se de matricular de nou únicament de les taxes. Això permet que alguns estudiants puguin defensar el seu treball i després poder-se incorporar a un Màster sense haver-se d'esperar a la convocatòria de febrer.

Una altra millora implementada és que els estudiants poden cursar assignatures, quan estan fent mobilitat, de les que prèviament s'havien matriculat a l'Escola de Camins de Barcelona.

Noves propostes per al curs 2016-17.

- Reducció d'un grup de docència en el GEOP
- Creació del Sots-director de Promoció d'estudis, per a difondre i generar opinió dels plans d'estudi de l'Escola de Camins.
- Seguiment de l'oferta de places de mobilitat pel GEOP. Es revisaran les condicions d'accés, idiomes i plans d'estudi dels convenis vigents, així com la taxa d'èxit dels estudiants a cada destinació. Si es dona el cas, es podrà revocar algun conveni amb Universitats estrangeres si el pla d'estudis varia significativament o si no es donen les condicions mínimes de control acadèmic.



GRAU EN ENGINYERIA GEOLÒGICA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

Extensió màxima per a aquest estàndard: 3 pàgines per titulació

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

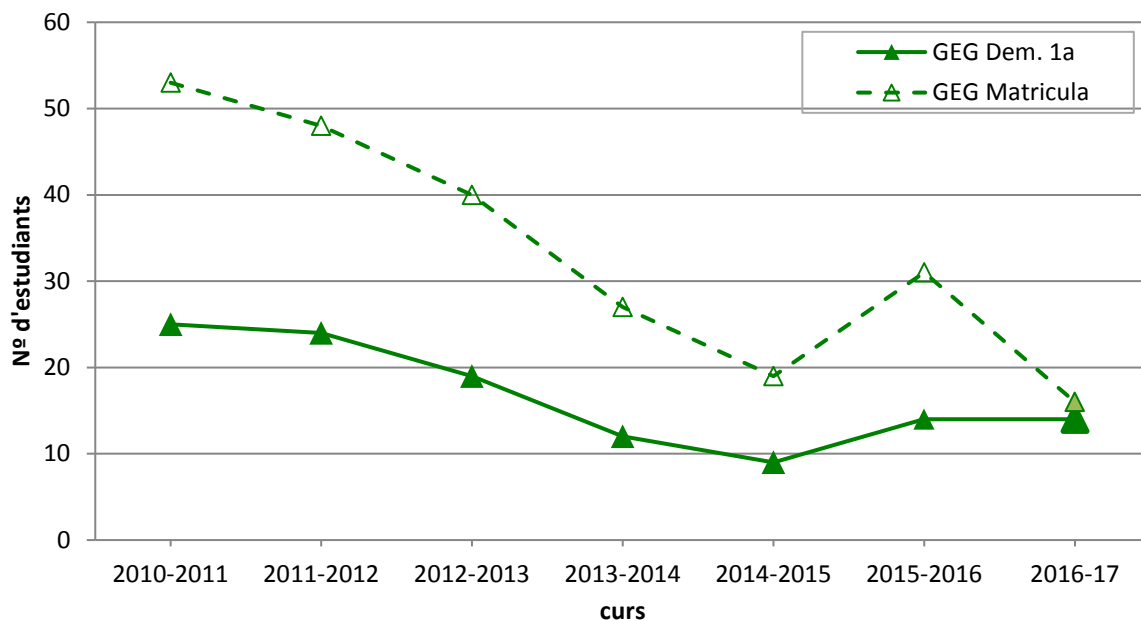
El Grau en Enginyeria Geològica (GEG) porta 25 anys a la Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona. Generalment s'ofereixen 40 places i es recomana haver cursat batxillerat en ciències i tecnologia i tenir les següents característiques:

- Nivell alt de coneixements en fonaments de física, matemàtiques i geologia.
- Nivell alt en ciències de la terra.
- Capacitat d'anàlisi.
- Capacitat d'abstracció i atenció al detall.
- Capacitat d'observació.

Pel curs 2016-2017 la nota de tall per al GEG va ser de 5 sobre 14.

L'accés a aquesta titulació es realitza d'acord al RD 1892/2008, de 14 de novembre, per qual es regulen les condicions per a l'accés als ensenyaments universitaris oficials de grau i els procediments d'admissió a les universitats públiques espanyoles, i d'acord l'article 14 del Reial Decret 1393/2007, de 29 d'octubre, pel qual s'estableix la ordenació dels ensenyaments universitaris oficials.

L'evolució de la demanda pel GEG es pot veure en la següent gràfica. Es veu clarament un descens de les matricules entre el curs 2010/11 i 2013/14 degut a l'efecte de la crisi econòmica que especialment ha afectat l'àmbit de la construcció. Anteriorment, entre el curs 2004/05 i 2008/09 hi havia normalment un numero de matriculats entre 40 i 50 estudiants. També es pot veure que el ràtio entre oferta i demanda ha caigut a més d'un durant els últims cursos ja que no s'han ocupat les 40 places. També es pot observar que la 1ª demanda ha caigut menys que el nombre de matricules i com a punt positiu es veu que casi tots els estudiants matriculats han escollit el GEG com a primera demanda.



Els matriculats en el GEG han entrat a la titulació amb la següent via d'accés: segon les dades extretes del WINDDAT, aproximadament tres quarts (70 – 84% pels últims tres cursos) han entrat amb la via d'accés de "PAU o assimilats" i casi tot el rest (10 – 30% pels últims tres cursos) han entrat via "PAU amb

carrera començada". Solament un percentatge molt petit (menys de 10%) han entrat com "Llicenciats, diplomats o assimilats" o "CFGS o assimilats".

En relació a la perspectiva de gènere, en el cursos 2013-14 al 2015-16, el percentatge de dones en el total de l'estudiantat nou va oscil·lar entre el 20 i el 25%. El percentatge de dones en l'estudiantat total és similar i oscil·la entre els valors esmentats.

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

En el GEG hi existeixen dues tipologies de coordinació: una vertical i una altre horitzontal.

La coordinació horitzontal es la coordinació de curs. El GEG disposa de quatre coordinador de curs (un per cada any). Per l'altre banda hi ha la coordinació vertical que es la coordinació de línia que inclou els sis principals continguts que defineix la Escola de Camins. Existeixen sis coordinadors de línia que coincideixen amb les següents matèries: Matemàtiques, Estructures, Terreny, Aigua, Territori i Material/Construcció.

A més a més, el GEG té un consell docent format pels dos cap d'estudis (un de la UPC i un de la UB), 3 professors de la UPC, 3 professors de la UB, 2 estudiants i un membre del PAS; i també hi ha constituït el Consell de Govern format pel director de la Escola de Camins de la UPC, el degà de la Facultat de Ciències de la Terra de la UB i els dos cap d'estudis.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

S'ha modificat el calendari i els horaris per poder donar millor suport als estudiants que arriben a l'octubre amb la segona convocatòria de la selectivitat. Aproximadament el 50% dels estudiants de 1er any s'ajusten a aquesta tipologia i aquest fet feia que en anys anteriors els professors haguessin de fer classes extres i que la taxa de suspensos fos més elevada.

S'han fet diverses modificacions en les pàgines web de la titulació a fi de millorar-ne la informació. Per una banda, s'han millorat els continguts de la pàgina web de la Escola de Camins on es presenta el GEG, en concret, el referent al pla d'estudis i accés. Per una altra banda s'ha millorat també la informació de les assignatures del GEG en el portal CaminsOpenCourseWare.



MÀSTER EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

En el cas del Màster Universitari en Enginyeria de Camins, Canals i Ports (MECCP), es valora molt positivament la demanda d'estudiants que ha tingut aquest programa en relació a l'oferta de places. L'any 2013-14, es varen cobrir 39 de les 40 places ofertes, amb una demanda de primera preferència de 81 candidatures d'estudiants del Grau en Enginyeria de la Construcció de la UPC (ara anomenat G. Eng. d'Obres Públiques) i d'altres màsters habilitants per l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques (recollits en l'ordre Ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrer). Per l'any 2014-15, el nombre de places es va augmentar a 120 pel fet que la primera promoció de graduats en Enginyeria Civil (GEC) de la UPC (iniciat al 2010) ja podia accedir a aquest màster. No obstant, es valora negativament que, tot i tenir una preinscripció de 147 candidatures, només van acabar matriculant-se 105 estudiants. Es va detectar que alguns estudiants que estaven preinscrits no acabaven complint els requisits de matrícula (competències en tercera llengua o haver finalitzar el Grau). De cara al curs 2015-16, el MECCP va tenir una preinscripció de 247 candidatures, de les quals es van admetre 150 estudiants en el procés d'admissió. Es van acceptar 30 candidatures addicionals a les 120 places; en el benentès que al voltant d'un 20% de les admissions no acabarien matriculant-se. Finalment, hi va haver una matrícula de 138 estudiants nous.

A la vista d'aquestes dades, es pot dir que el màster està consolidat i que gaudeix d'una bona entrada d'estudiants. El fet principal que explica aquesta alta demanda és que el MECCP és l'únic programa formatiu que habilita per l'exercici de la professió regulada d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports a Catalunya.

El perfil principal de l'estudiant és el d'un graduat en Enginyeria Civil per la UPC. A tall d'exemple, l'any 2015-16 88 estudiants eren graduats en Enginyeria Civil per la UPC (47% sol·licituds d'accés). En un segon lloc, els graduats d'enginyeria d'Obres Públiques de la UPC (37 estudiants, 31% sol·licituds d'accés) també són un col·lectiu demandant del màster. Hi van haver 2 estudiants amb un grau habilitant segons l'Ordre Ministerial CIN/307/2009 atorgat per altres universitats espanyoles (Coruña i Castilla - La Mancha). Es valora positivament que el nombre de sol·licituds de persones graduades en altres universitats espanyoles representa el 13% del total de candidatures i escombra tot el territori espanyol on s'ofereixen estudis de graus habilitants (U.P. Madrid, U.P. València, U. Cantabria, U. Burgos, U. Granada i Euskal Herriko Unibertsitatea). No obstant, la distribució dels estudiants matriculats està condicionada pels criteris d'admissió del MECCP, que determinen l'assignació d'una nota a cada candidat amb la qual es prioritzen les sol·licituds. Un 30% d'aquesta nota té en compte els estudis de grau que ha cursat el candidat, prioritjant aquells graus de procedència que estiguin més propers a una distribució ideal de matèries i assignatures fixades conjuntament amb el Col·legi Professional d'Enginyers de Camins, Canals i Ports. No obstant, el 70% restant de l'avaluació de l'admissió es centra en les competències i graus d'èxit personals de cada candidat. En aquest sentit, a diferència d'altres escoles nacionals on s'ofereix un màster d'iguals competències professionals, prevalen els mèrits acadèmics dels candidats en l'admissió al màster i no es guarden places als estudiants locals. Un estudiant amb un bon expedient acadèmic pot entrar al MECCP sigui quin sigui el grau del que procedeix segons l'ordre Ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrer.

La resta d'estudiants de nou accés fins arribar als 138 matricules de l'any 2015-16 corresponen a estudiants de doble o triple diploma internacional (Paris TECH, Milano, etc.) que accedeixen directament al Màster ECCP. Aquests estudiants han estat prèviament seleccionats durant el GEC per cursar una part del GEC i Màster en una universitat estrangera. Són estudiants que inicien els estudis en un Grau de l'Escola de Camins i el finalitzen en una universitat de destinació (OUT). El nombre d'estudiants estrangers (IN) que es reben d'altres universitats per a cursar dobles diplomes no és tant elevat (5 estudiants curs 2015-16). No obstant, en el mateix període 2015-16, hi va haver 119 estudiants IN de mobilitat Erasmus d'un o dos semestres que van cursar alguna assignatura del MECCP. Actualment, l'Escola de Camins deixa als diferents estudiants Incoming cursar assignatures de les diferents titulacions impartides a l'Escola sempre que s'assegurin unes competències mínimes i el no solapament d'horaris.

Un aspecte a destacar fins al dia d'avui és que tots els estudiants admesos al màster disposaven d'un títol de grau habilitant. Aquest fet és sinònim que no s'ha hagut de definir complements formatius a cap

estudiant matriculat al MECCP. Es valora positivament que tots els estudiants que han cursat o estant cursant el MECCP tenen un perfil d'ingrés molt homogeni, amb uns graus d'accés regulats per l'ordre Ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrer. En aquest sentit, no es detecta cap problemàtica greu en assegurar unes competències mínimes d'entrada al màster.

El pla d'estudis del màster no disposa de crèdits per activitats formatives susceptibles de ser reconegudes. Únicament es contempla el reconeixement d'assignatures del pla d'estudis del màster per altres assignatures cursades en un màster universitari. Els estudiants que gaudeixen d'una plaça de mobilitat dins el programa MOU-TE (gestionat per l'Escola de Camins) i cursen un període mínim d'un semestre en una universitat estrangera, han de fer una proposta de reconeixement d'assignatures en el Portal Camins OCW abans de la seva estada. La proposta dels estudiants és validada pel cap d'estudis del MECCP. El portal s'obre tres cops a l'any. El primer al maig, prèviament al desplaçament dels estudiants del següent any acadèmic, el segon al setembre (un cop han arribat els estudiants al primer semestre de classes a destinació) i el tercer al febrer (un cop han arribat els estudiants al primer semestre de classes a destinació). Aquesta opció presenta un volum de treball important, pel seguiment que s'ha de fer de cada expedient acadèmic i el gran nombre de possibilitats de destinació (convenis). No obstant, els estudiants solen fer l'etapa de mobilitat en el seu segon any, reconeixent assignatures optatives i el TFM. La flexibilitat d'itineraris del màster en quant a especialitats (35 ECTS optatius), permet trobar una oferta de conjunts d'assignatures de 20-35 ECTS en destinació relativament similar al contingut de les homòlogues a l'Escola de Camins.

També poden optar a reconeixements d'assignatures estudiants que han cursat un màster amb les mateixes competències professionals a una altra universitat espanyola, o màsters temàtics. Aquesta opció no ha presentat molta demanda (un sol cas en l'any 2015-16) i es resol constituint la Comissió de Reconeixements pels 6 coordinadors de línia de l'Escola.

Finalment, la distribució d'estudiants per gènere és similar a la d'altres titulacions impartides en l'Escola de Camins, on el percentatge de dones estudiants és del 25% en el MECCP.

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

Dins del MECCP existeixen dues tipologies de coordinació de naturalesa diferent:

La Coordinació de línia (vertical). L'Escola de Camins identifica 6 línies principals de contingut de les assignatures de tots els seus plans formatius (Matemàtiques, Estructures, Terreny, Aigua, Territori i Material/Construcció). Per a cada línia, es designa un coordinador que vetlla per l'organització i coordinació dels continguts de les matèries i assignatures. Aquest model de coordinació és també aplicable a l'organització del MECCP. Els coordinadors de línia es reuneixen de forma ordinària un cop a l'any constituint la Comissió de reconeixements per a resoldre les propostes de reconeixement i transferència de crèdits dels estudiants del MECCP. Es valora positivament l'existència d'aquest col·lectiu de coordinadors de continguts per la definició dels reconeixements, si bé no s'ha constituït de forma periòdica per a fer un seguiment de continguts del màster.

La Coordinació de curs (horitzontal). El responsable del MECCP actua com a coordinador temporal de les assignatures d'un mateix curs. Abans d'iniciar el quadrimestre manté contactes amb tots els professors responsables de les assignatures per a determinar el calendari de proves avaluables i assegurar-se de la correcta definició dels horaris de les assignatures. El responsable del màster convoca els professors responsables a una reunió al final de cada any acadèmic per analitzar les qualificacions dels estudiants i possibles incidències al llarg del curs. Per al curs 2016-17, aquesta reunió de seguiment del Màster es constituirà com a Comissió d'Avaluació Curricular del MECCP. Es valora positivament la tasca de coordinació del primer curs de l'itinerari acadèmic, ja que no presenta dificultats remarcables en quan a la programació d'exàmens. Igualment es valora positivament la programació del segon curs (amb 27 assignatures optatives) on, tot i que hi ha moltes més proves avaluables a coordinar, aquestes es basen en treballs o pràctiques a realitzar fora de l'horari lectiu. En el cas d'existir exàmens, es fan dins de l'horari de classe de cada assignatura.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

En relació a les millores pròpies del MECCP presentades en l'informe d'acreditació a l'AQU, s'han desenvolupat parcial o totalment les següents actuacions:

250.M.101.2014 Millora de la informació pels estudiants de nou accés. S'han realitzat díptics explicatius en castellà i anglès així com una explicació en més detall dels possibles itineraris acadèmics en la web de l'Escola. En el Portal Camins OCW, s'han detallat les possibles actuacions professionals que habilita el màster i s'ha millorat la informació sobre la guia docent de les assignatures (en obert). Així mateix, s'han realitzat jornades d'informació i benvinguda al màster prèviament a la matrícula dels estudiants de nou accés per a resoldre possibles dubtes.

250.M.125.2014 Establir i definir la tipologia de pràctiques per a facilitar als estudiants l'organització del seu itinerari curricular, així com dissenyar una eina per a poder gestionar-les. En el curs 2015-16 es van definir els responsables acadèmics de cada tipologia de pràctiques en el màster així com els criteris d'avaluació de les mateixes. Es va millorar el procés de matrícula de les pràctiques, permetent matricular exclusivament el nombre de crèdits segons dedicació pactada amb l'empresa (tot i ser una assignatura més en el Màster, la matrícula es va realitzar com a borsa de crèdits). Així mateix, es van aconseguir algunes ofertes de pràctiques més que es van centralitzar a la borsa d'ofertes de l'Escola. No obstant, a dia d'avui encara falta per desenvolupar l'eina de gestió.

250.M.128.2014 Promoure la incorporació de les tecnologies de la informació i de la comunicació i de metodologies docents, per augmentar la implicació i participació de l'estudiant en les classes en las que no es produeix interacció estudiant-professor. Moltes assignatures han millorat l'oferta d'activitat dirigides on l'estudiant és realment la part activa del procés d'aprenentatge i el professor acompanya aquest procés. Aquesta millora s'ha palesat en la definició d'exercicis i treballs a realitzar en grups i supervisats pel professor en la classe, la realització de proves de control per ATENEA (autocorrecció) i de nou material docent penjat en obert a Portal CaminsOpenCourseWare. Darrerament, algunes assignatures (Mecànica de Medis Continus i Eng. de l'Aigua) estan treballant en el concepte de flipped classroom, on prèviament a una sessió de treball, el professor difon material de teoria que els estudiants han d'assimilar. És justament en la sessió presencial (classe) on es veu l'aplicació pràctica dels conceptes teòrics en un cas d'estudi o similar dirigida pel professor però efectuada pels estudiants amb sessions de debat i anàlisi.



MÀSTER EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

Pel que fa al Màster d'Enginyeria Estructural i de la Construcció (MEEC), el nombre de places que s'ofereixen de nou accés és de 45. En el curs 2015/16 es van admetre 81 estudiants, dels quals van reservar plaça 48 i es van acabar matriculant 28. En el quadrimestre 1 (Q1) del curs 2016/17, s'han admès 90 estudiants, dels quals han reservat plaça 65 i s'han acabat matriculant 38. En aquest moment, s'ha obert el primer període d'admissió per estudiants que inicien el Màster en el Q2.

Poden accedir al MEEC sense necessitat de cursar complements formatius, els estudiants que vinguin d'una de les següents titulacions:

- Titulacions de l'àmbit de l'Enginyeria Civil: Grau en Enginyeria Civil; Grau en Enginyeria de la Construcció; Grau en Enginyeria Geològica; Enginyeria de Camins, Canals i Ports; Enginyeria Tècnica d'Obres Públiques; Enginyeria de Mines; Enginyeria Geològica;
- Titulacions de l'àmbit de l'Enginyeria Industrial: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials; Grau en Enginyeria Mecànica; Enginyer Industrial, intensificació en Construcció o en Mecànica
- Titulacions de l'àmbit de l'Arquitectura: Grau en Arquitectura; Grau en Estudis d'Arquitectura; Grau en Ciències i Tecnologies de l'Edificació; Arquitectura; Arquitectura Tècnica.

Actualment, la major part dels estudiants que accedeixen al màster provenen d'estudis d'Enginyeria Civil, al voltant d'un 15-20% tenen estudis previs d'arquitectura o arquitectura tècnica i un percentatge molt reduït prové de les titulacions relacionades amb l'Enginyeria Industrial.

Encara no es disposa de dades del curs 2015-16, quan es va implementar el Pla d'estudis vigent, però en relació als cursos anteriors, en el curs 2014/15 de 43 estudiants de nou ingrés, 1 provenia de la mateixa UPC, 4 d'altres universitats de l'estat i 38 d'universitats estrangeres. En el curs 2013/14 de 23 estudiants de nou ingrés, 5 provenien de la UPC, 4 d'altres universitats de l'estat i 14 d'universitats estrangeres. En el curs 2012/13 de 42 estudiants de nou ingrés, 14 provenia de la mateixa UPC, 1 d'una altra universitat, 1 d'altres universitats de l'estat i 25 d'universitats estrangeres. En el curs 2011/12 de 43 estudiants de nou ingrés, 8 provenien de la mateixa Universitat, 8 d'altres universitats de l'estat i 19 d'universitats estrangeres.

En el pla d'estudis actual es contempla el reconeixement d'un màxim de 13.5 ECTS procedents d'ensenyaments universitaris no oficials (títols propis). No es reconeixen crèdits per experiència laboral, ja que aquest pla d'estudis no preveu pràctiques externes curriculars. De tota manera es defineixen uns criteris d'aplicació general, que es detallen a continuació:

- Els reconeixements es faran sempre a partir d'assignatures cursades en els estudis d'origen, mai a partir d'assignatures convalidades, adaptades o reconegudes prèviament.
- Quan els estudis de procedència són oficials, els reconeixements conservaran la qualificació obtinguda en els estudis d'origen i computaran a l'efecte de barem de l'expedient acadèmic.
- No es podran realitzar reconeixements en un programa de màster universitari de crèdits cursats en uns estudis de grau o de primer cicle, si aquest pertany a l'anterior ordenació d'estudis, ni de crèdits obtinguts com a assignatures de lliure elecció cursades en el marc d'uns estudis de primer, segon i primer i segon cicle.
- Amb independència del nombre de crèdits que siguin objecte de reconeixement, per tenir dret a l'expedició d'un títol de màster de la UPC s'han d'haver matriculat i superat un mínim de 54 crèdits ECTS, en els quals no s'inclouen crèdits reconeguts o convalidats d'altres titulacions d'origen oficials o pròpies, ni el reconeixement per experiència laboral o professional acreditada. El mínim de crèdits a superar en el cas de màsters de 90 ECTS és del 60% dels crèdits de la titulació, per la qual cosa en aquest màster, el nombre màxim de crèdits a reconèixer és de 36 ECTS.
- Per al reconeixement de crèdits obtinguts en titulacions pròpies, ha d'haver-hi una equivalència entre les assignatures de tots dos plans d'estudi, respecte a les competències específiques i/o transversals i a la càrrega de treball per a l'estudiant.

La Comissió Acadèmica del Màster, per delegació del rector o rectora, resoldrà les sol·licituds de reconeixement dels estudiants. Així mateix, aquesta comissió defineix i fa públics els mecanismes, calendari i procediment perquè els reconeixements es facin efectius en l'expedient corresponent (sempre d'acord a la normativa acadèmica vigent aprovada per la UPC, d'aplicació als màsters universitaris).

En el curs 2015/16 del pla 2015 dels 28 estudiants de nou accés, 13 eren dones i 15 homes. En el pla anterior de 2006, el curs 2013-14 el nombre total d'estudiants era de 68 (17 dones, 51 homes), el curs 2014-15 el nombre total era de 68 estudiants (15 dones i 53 homes), i el curs 2015-16, 49 estudiants (11 dones i 38 homes).

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

La coordinació horitzontal i vertical la porta a terme la Comissió Docent del MEEC, representada pel coordinador del Màster que fa d'enllaç amb els estudiants. Aquesta Comissió està integrada per 4 professors del MEEC que són el Coordinador o Responsable del Màster, i un professor representant de cadascun dels itineraris.

El MEEC és un màster d'especialitat de 90 ECTS, on 60 ECTS corresponen a assignatures obligatòries i optatives i 30 ECTS corresponen a la tesi de Màster. Durant el Q1 s'imparteixen 16,5 ECTS obligatoris, i s'ofereixen 27,5 ECTS de l'itinerari d'Anàlisi, 25 ECTS de l'itinerari de Tecnologia, i 20 ECTS de l'itinerari de Construcció. Durant el Q2 s'imparteixen 6 ECTS obligatoris, i s'ofereixen 17,5 ECTS de l'itinerari d'Anàlisi, 42,5 ECTS de l'itinerari de Tecnologia, i 27,5 ECTS de l'itinerari de Construcció. Donada la diversitat d'assignatures de cada itinerari s'ha de realitzar una bona coordinació tant a nivell d'horaris per evitar solapaments, com a nivell d'exàmens i entregues d'activitats que es realitzen fora de l'aula.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

En el MEEC, en aquest curs 2016/17 s'han canviat les Assignatures de Dinàmica Estructural i d'Estructures de Materials Compostos al quadrimestre 1. La raó és per establir les bases necessàries per després poder cursar en el segon quadrimestre l'assignatura de Disseny i Avaluació Sísmica d'Estructures.

En el curs 2015/16 i en el present curs 2016/17 s'ha concentrat la docència de l'assignatura obligatòria de Fonaments del Projecte d'Estructures al principi del primer quadrimestre. En el contingut d'aquesta assignatura s'hi inclouen aspectes que poden servir pel desenvolupament d'altres assignatures. Per tant, interessa que s'imparteixi el més concentrada possible per tal de que els conceptes que poden ser requerits pel contingut d'altres assignatures s'hagin tractat prèviament.

Adicionalment s'han introduït altres modificacions corresponent al pla de millora del MEEC:

250.M.99.2014 Incorporar curs a curs la innovació fruit de la investigació en els programes de les assignatures.

En les assignatures de Seminaris d'Anàlisi, Seminaris de Tecnologia d'Estructures i Seminaris de Construcció s'imparteixen conferències sobre investigació puntera en aquestes tres temàtiques per tal de que els alumnes tinguin una visió de cap a on va l'estat del coneixement en el camp de l'Enginyeria Estructural i la Construcció.

250.M.100.2014 Incorporar curs a curs noves eines de disseny/projecte que apareixen en el mercat

En l'assignatura de Tallers i Seminaris de Recerca i en l'assignatura de Seminaris de Construcció s'han introduït diverses sessions de BIM (Building Information Modelling) des del punt de vista del projecte i des del punt de vista de la gestió de l'obra respectivament.

250.M.101.2014. Millorar la informació pels estudiants de nou accés.

S'han organitzat sessions d'acollida pels graus segons la matrícula, s'ha fet una millora de les guies de servei a l'estudiantat. S'han actualitzat els fulletons en tres idiomes i s'ha millorat l'apartat d'accés als estudis en la web. Finalment, s'ha posat en marxa un sistema de resolució de dubtes per genweb

250.M.102.2014. Programar les activitats de promoció de l'Escola i dels estudis que s'ofereixen. S'ha participat en jornades UPC, en el Saló de l'Ensenyament, etc.

250.M.104.2014. Incorporació progressiva de totes les titulacions que imparteix l'Escola en Camins OCW.

S'han incorporat totes les fitxes de les assignatures del Màster en aquesta plataforma.



MÀSTER EN MÈTODES NUMÈRICS A L'ENGINYERIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

Des de l'any 2012/13, primer any d'implantació de la versió verificada del màster en mètodes Numèrics en Enginyeria (MMNE), la demanda per a aquest màster ha anat augmentant constantment, aconseguint un nombre d'estudiants matriculats sempre creixent. El MMNE ofereix 25 places de nou ingrés cada any i s'ha passat de 6 nous inscrits del 2013-14 als 20 del curs acadèmic 2016-17. El creixement de la demanda es deu a diferents factors. En primer lloc fins al curs acadèmic 2014-15 no hi havia una sortida natural d'estudiants de grau, ja que els primers titulats de grau no havien finalitzat els seus estudis i la majoria d'inscrits provenia de titulacions de pla antic, anteriors a la reforma de Bolonya. En segon lloc, el màster en 2014-15 va entrar en el seu règim estacionari un cop implementades totes les modificacions previstes en la memòria de verificació aprovada el 2012. D'altra banda, el pla de difusió posat en marxa per la UPC per una banda i per CIMNE de l'altra, a través dels seus canals nacionals i internacionals, va ajudar a millorar la visibilitat del MMNE fora de la pròpia Escola de Camins, a Espanya i a l'estranger. Per últim, les opinions i el boca – orela dels primers titulats va ser essencial per donar a conèixer el MMNE en un context acadèmic i no acadèmic.

El MMNE és un màster que, per la seva pròpia naturalesa està relacionat amb diferents àmbits de l'enginyeria. Neix en el context de l'Escola de Camins per la presència en aquesta escola d'un important grup de professors i científics de reconegut prestigi internacional que treballa des de fa diverses dècades en mecànica computacional (vegeu CIMNE www.cimne.com). Es vol acordar que aquest màster neix com a evolució del Màster en Mètodes Numèrics per a Càlcul i Disseny a l'Enginyeria organitzat per CIMNE a partir de la fi dels anys 80. El MMNE és un màster transversal a gairebé tots els sectors de l'enginyeria i el seu contingut no està estrictament limitat a l'enginyeria civil. Aquest aspecte es posa de manifest mirant als perfils dels nous matriculats. La gran majoria dels matriculats són enginyers, tot i que sempre hi ha algun llicenciat en física o matemàtiques. Els enginyers són majoritàriament civils, mecànics, aeronàutics i aeroespacials i navals. Per a tots aquests perfils no es preveuen complements formatius i tots han demostrat de tenir una formació adequada per enfrontar-se amb èxit al pla d'estudi del MMNE.

Els nous matriculats del MMNE són en gran majoria alumnes acabats de graduar, però hi ha una presència cada vegada creixent d'enginyers que decideixen cursar aquest màster després d'alguns anys d'experiència laboral en el sector de l'enginyeria computacional. En tots aquests casos els alumnes s'apunten a aquest màster per poder assolir un coneixement profund i especialitzat en mecànica computacional que els permeti fer un salt qualitatiu en els seus propis treballs. La majoria d'aquests estudiants cursen el màster en la modalitat a distància tot i que diversos prefereixen cursar el màster a temps parcial però de forma presencial o fins i tot, demanar una excedència en a les seves feines.

El pla d'estudi del màster es va pensar per assegurar que, durant el primer quadrimestre del primer curs, l'estudiant adquireixi un coneixement de totes aquelles disciplines de base que representen el fonament necessari per formar experts en el sector dels mètodes numèrics aplicats a l'enginyeria . Per exemple, a principi del primer quadrimestre del primer curs s'imparteix l'assignatura de Continuum Mechanics de forma intensiva abans del començament de les altres assignatures. Aquest mecanisme ha resultat ser molt beneficiós per a totes les altres assignatures que empen conceptes de mecànica del medi continu.

Els alumnes provinents de titulacions de 5 anys de pla antic en diversos casos han demanat el reconeixement de crèdits d'assignatures cursades durant les seves titulacions prèvies. Especialment assignatures de la fase bàsica del primer quadrimestre del primer curs. Aquest fenomen es presenta cada any amb menor intensitat ja que el nombre d'alumnes que prové de graus de nova implantació augmenta cada any enfront del de titulats de pla antic. D'altra banda, en el cas d'estudiants que han treballat, es demana el reconeixement de l'assignatura Industrial Training que està pensada per apropar els alumnes del MMNE al món laboral.

El món de l'enginyeria presenta encara un percentatge predominant d'homes enfront de dones. Aquest fenomen és encara més evident en el món de la mecànica computacional. No obstant això, el personal docent del MMNE està format per un 20% de dones. Sense anar més lluny, la directora del màster és dona.

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

Les assignatures del MMNE estan compartides per altres titulacions de màster i programes de doctorat. No obstant això cap de les assignatures del pla d'estudis del MMNE és d'una altra titulació la qual cosa permet una certa flexibilitat a l'hora de dissenyar un horari que bé s'adeqüi a les exigències dels estudiants. L'horari es dissenya conjuntament per als dos cursos del màster de tal manera que no hi hagi solapaments de cap assignatura i l'alumne pugui, en cas de cursar assignatures de cursos previs, seguir totes les classes amb normalitat.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

Durant aquest últim període de seguiment el material docent per a la versió en línia del MMNE s'ha millorat notablement. S'han realitzat vídeos de les classes de les diferents assignatures, especialment de la fase bàsica, que permetin a l'alumne tenir a disposició, en qualsevol moment, l'explicació del professor acompanyada d'un vídeo del mateix i d'un altre vídeo, d'alta qualitat de la presentació o de la pissarra que estigui fent servir durant la classe



ERASMUS MUNDUS MASTER OF SCIENCE IN COMPUTATIONAL MECHANICS

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

Erasmus Mundus Master of Science in Computational Mechanics (MCM)

El MCM és un programa internacional, dirigit i implementat per un consorci d'universitats i inclou mobilitat obligatòria dels seus estudiants. S'imparteix enterament en anglès. Té, a més, a Barcelona un programa "germà" (Màster en Mètodes Numèrics en Enginyeria) amb el qual comparteix un pla d'estudis pràcticament idèntica.

A continuació es descriurà breument algunes de les seves particularitats permetent contextualitzar les dades i interpretacions de les següents seccions.

El MCM comença la seva activitat el 2007 amb un consorci compost per UPC (coordinador), Swansea University (UK), Ecole Centrale de Nantes (França) i Stuttgart University (Alemanya). El 2012 s'inclou a Tsinghua University (Xina) com a membre del consorci de ple dret (full partner).

L'estructura del programa es mostra a la Figura 1. Hi ha dos punts d'entrada Barcelona i Swansea. Els estudiants cursen el primer any en una d'aquestes dues institucions on es dicten les assignatures bàsiques del màster. A més durant el primer any l'estudiant es troba assignatures transversals i algunes assignatures optatives. Les assignatures bàsiques del Màster es dicten de manera coordinada a Barcelona i Swansea, amb el mateix contingut i mateix examen.

El primer any acaba amb unes pràctiques en empreses o "Industrial Training" que es poden realitzar tant en la primera com en la segona institució assignades a l'estudiant. En alguns casos aquestes pràctiques s'han fet en altres països europeus.

En finalitzar el primer any els estudiants tenen la mobilitat obligatòria dels programes EM i es reparteixen entre els quatre socis europeus (sense repetir la primera institució). El segon any està dissenyat en especialitzacions per aprofitar les especialitats complementàries dels socis. Els estudiants fan 25 ECTS d'assignatures especialitzades, 5 de transversals i 30 ECTS de tesi de màster. Aquesta última pot ser desenvolupada també a Beijing, en Tsinghua.

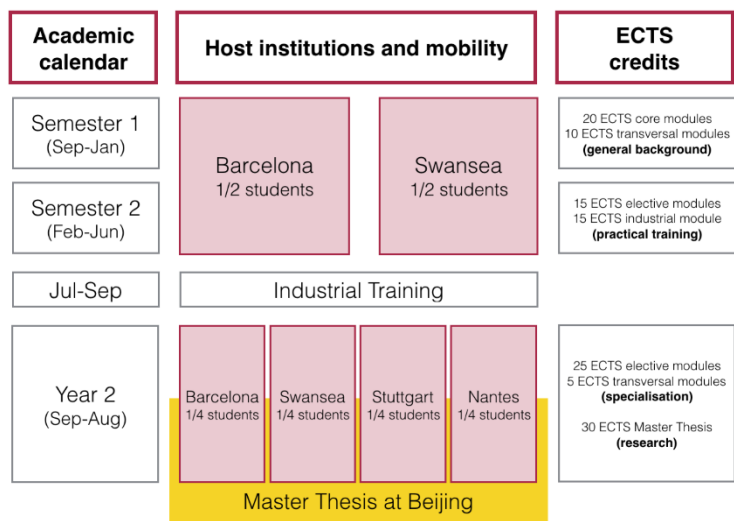


Figura 1 - Estructura del MCM

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

Sol·licituds, admissions i matricules.

El MCM rep una mitjana d'unes 180 sol·licituds anuals. Aquest gran nombre es deu en part a les beques ofertes pel programa EM i també al segell de qualitat "Erasmus Mundus" (EM). Durant l'any 2012 el programa disposava del segell EM però no de beques associades. En aquest cas les sol·licituds van baixar a unes 100.

De totes les sol·licituds rebudes aproximadament la meitat són acceptades i aproximadament un 10% es converteixen en estudiants matriculats. En els últims anys entre 6 i 10 estudiants reben una beca EM i entre 8 i 10 estudiants es matriculen sense beques. Alguns cobreixen les seves despeses amb beques estrangeres, i altres pagant la matrícula amb fons propis (alguns països disposen de sistemes de préstec per a aquests fins).

La procedència dels estudiants del MCM és extremadament variada. El programa ha tingut estudiants d'unes 40 nacionalitats i sol·licituds d'uns 100 països. Alguns nacionalitats estan millor representats que altres: per exemple les aplicacions de l'Índia i l'Iran són les més abundants, seguits de la Xina i Llatinoamèrica. Les aplicacions d'estudiants europeus són molt poques. Això es deu a diverses raons: i) la poca visibilitat del programa EM a Europa, ii) els costos de participació més elevats en comparació amb els programes "locals" i iii) la data d'aplicació i admissió al programa, fixades per l'Agència Europea, estan desfasada pel que fa als períodes lectius Europeus.

Perfil dels estudiants

La diversitat de les nacionalitats dels estudiants implica una gran varietat de perfils i de nivells. El programa, des del seu disseny, compta amb l'existència d'aquesta variació i inclou dues assignatures del primer semestre amb l'objectiu (entre d'altres) d'anivellar i donar una base uniforme entre els estudiants. En cap cas s'han inclòs complements formatius.

Un dels factors claus a l'hora de seleccionar i acceptar candidats és l'alineació del seu perfil amb el del programa. Això s'avalua a través del CV i d'una carta de motivació on els candidats expliquen què esperen del programa. En diverses ocasions s'han exclòs candidats per tenir un perfil no adequat per al programa.

Hi ha hagut també en comptades ocasions, que estudiants que han començat el programa han decidit per voluntat pròpia que el seu perfil no era l'adequat i han abandonat el programa en els seus primers mesos.

Balanç de gènere

El programa té una participació femenina baixa igual que moltes altres disciplines relacionades amb l'enginyeria. No obstant això la mitjana d'aplicacions de dones és d'un 8%, mentre que el percentatge d'estudiants femenines és d'un 14%. El que mostra un tracte igualitari o fins i tot favorable envers les dones en el procés de selecció.

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

El MCM, com a programa internacional, disposa de mecanismes de coordinació en diversos nivells.

Coordinació entre membres del consorci.

L'entitat que s'ocupa de coordinar els aspectes generals del màster és el Board of Studies (BoS). El BoS es reuneix dos cops l'any al gener i setembre. Està format per representants de tots els membres del consorci. Les tasques que realitza, entre d'altres:

- Seguiment de la implementació del programa
- Aprovació de totes les notes de totes les assignatures dictades per cada un dels partners. Això inclou la normalització de les notes provinents de diferents països. Per exemple,

UK	Distinction (Candidates who pass all modules and achieve an overall mark of not less than 70% for the whole scheme, having achieved 65% or more in Year 1 and 70 (UK marking rules- ECTS A/B) in Year 2, shall be eligible for the award of a Masters Degree with Distinction.)	Merit (Candidates who pass all modules and achieve an overall average mark of not less than 60% and not more than 69.99% for the whole scheme, having achieved 57% or more in Year 1 and 60 (UK marking rules- ECTS C/D) in Year 2, shall be eligible for the award of a Masters degree with merit.	Pass	Fail		
Spain	Sobresaliente	Notable	Aprobado	Suspenso		
France	Très Bien	Bien	Assez bien	Passable	Echoué	
Germany	1.0-1.5	1.6-2.5	2.6-3.5	3.6-3.8	3.9-4.0	4.1-5.0

- Aprovació dels reglaments i criteris d'avaluació. Per exemple, els requisits per presentar una tesi de màster.
- Acceptació dels estudiants i assignació de les beques EM.
- Invitació de professors externs al programa. Aquests participen de diferents maneres: donant classes en assignatures, donant seminaris, participant en panells d'avaluació, etc.

Coordinació de les assignatures bàsiques

Durant el primer any algunes assignatures es donen de forma sincronitzada a Barcelona i Swansea. Aquestes assignatures comparteixen el seu programa i la seva avaluació. Els exàmens són iguals i es

realitzen de forma simultània. Per tant és necessari una coordinació interna a nivell dels professors en cada soci de cadascuna d'aquestes assignatures.

Coordinació interna de cada soci

D'altra banda és necessari una coordinació interna a cada membre del consorci per sincronitzar qüestions locals, com a dates de lliuraments / exàmens locals, aules, ús de materials i laboratoris, etc. Cada partner té un coordinador local encarregat d'aquesta tasca. Els coordinadors locals són membres del Board of Studies, fent més senzill l'alineació entre les visions locals i globals del programa.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

Aquesta és la primera verificació del MCM i per tant no té modificacions proposades anteriorment. No obstant això, el programa ha estat revisat pel Board of Studies en l'any 2012. En aquell moment es va analitzar la situació i es va decidir revisar l'estructura del màster per evitar alguns dels problemes que s'estaven patint. El canvi més gran va consistir en una modificació de la seva estructura; prèviament els estudiants estaven un semestre a la primera institució i després tres semestres a la segona. Això era un problema important per als estudiants no comunitaris que havien de tramitar dos visats en dos països diferents en un període de 6 mesos. A més a havien de trobar allotjament de pocs mesos en la primera institució. Era usual que els visats no s'obtinguessin a temps i era fins i tot més difícil resoldre el tema d'allotjament. Després de detectar aquests problemes, es va resoldre canviar a l'estructura actual d'un any a cada institució, donant més temps per als tràmits de visat i permetent lloguers més convenients. A més a més, es va distribuir més uniformement la càrrega de treball, movent les pràctiques en empresa del segon any al primer i també es van incloure més components transversals com emprenedoria i comunicació.



MÀSTER EN ENGINYERIA DEL TERRENY

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.4 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

Com preliminar, cal indicar que l'actual Màster en Enginyeria del Terreny (MET) resulta del procés de reverificació del Máster en Enginyeria del Terreny i Enginyeria Sísmica (METES) aprovat per la Agència de Qualitat Universitari el 03 de juliol 2015. Encara que els objectius de formació, el perfil d'ingrés i el nombre de assignatures del METES es mantenen en el MET, s'ha introduït durant el procés de verificació algunes modificacions destinades, per una banda, a consolidar itineraris especialitzats de la disciplina, i per altra banda, a obrir la possibilitat d'itineraris transversals pels estudiants que vulguin ampliar competències en la disciplina de la Enginyeria del Terreny. L'Enginyeria del Terreny, moltes vegades associada únicament a la realització d'obres civils i l'estudi del seu context geològic mes pròxim, s'està estenent ràpidament a nous camps estratègics (geo-energies, adaptació al canvi climàtic, tractament de riscos naturals múltiples, etc.) que requereixen professionals amb capacitat d'extrapolació del seu coneixement a problemes de naturalesa afí.

Com a resultat, el pla d'estudis del Màster reverificat s'estructura de tal forma que els estudiants poden escollir una especialitat heretada del METES (Enginyeria Geotècnica, Hidrologia Subterrània, Enginyeria Sísmica i Geofísica) o itineraris transversals a dos o tres especialitats. D'altre banda, s'ha ampliat l'oferta de places fins a un 50% (45 places en comptes de 30 fins 2014-2015) per absorbir eventuais estudiants interessats por los nous itineraris transversals.

La proporció entre l'oferta de places i el número d'estudiants nous ha estat històricament estable als voltants de 1 fins al any 2014-15 (veure la taula adjunta). La proporció ha baixat en els darreres dos anys com a resultat de l'increment de l'oferta de places, tot i que la demanda ha quedat estable (es va registrar una davallada el curs 2015-2016, que sembla circumstancial ja que el nombre d'estudiants ha tornat al seu nivell anterior al 2016-2017). A la vista d'aquestes dades, es pot dir que, de manera consolidada, el MET té una entrada estable d'estudiants però que per contra no s'ha pogut apreciar encara un increment de demanda relacionat con la apertura de itineraris transversals. L'evolució de la demanda en els dos pròxims anys hauria de permetre apreciar amb mes claredat l'interès pels itineraris nous.

Curs	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
Oferta de places	30	30	30	30	30	30	45	45
Matrícules de 1r ingrés	25	31	33	34	27	28	21	27*
Número total de matricules	43	59	67	75	65	57	48	45*

*els números no inclouen estudiants matriculats al febrer

El perfil mes típic de l'estudiant del MET és el d'un graduat en enginyeria civil, enginyeria de la construcció, enginyeria geològica, enginyeria geomàtica o ciències geològiques (o el de un titulat dels antics plans d'estudis: Enginyer Tècnic d'Obras Públiques, Aparelladors, Geomàtica, llicenciats o diplomats en Ciències Geològiques). Aquest perfil correspon totalment al perfil definit en la reverificació del MET, tot i que se ha observat últimament l'ingrés d'algun estudiant d'Enginyeria de Mines. Aquest fet ens sembla significatiu i relacionat amb l'ampliació de l'Enginyeria del Terreny a àrees afins, i, en cas en que es confirmi, s'haurà de tenir en compte en el futur.

Dos terços dels estudiants provenen d'universitats estrangeres, en la gran majoria de l'Amèrica Llatina i alguna universitat de Europa i Turquia. El terç restant es divideix típicament a la meitat entre alumnes de la pròpia Universitat i alumnes de la UB, UAB i de la resta de l'estat espanyol.

A causa de la continuïtat existent entre les formacions de grau en enginyeria civil, geològica i els continguts del MET, la necessitat de complements formatius és molt reduïda. El pla de estudis preveu de fet un únic complement formatiu corresponen a una assignatura bàsica d'Hidrologia Subterrània i destinada a estudiants que trien, precisament, l'especialitat "Hidrologia Subterrània". Des de la implementació d'aquest complement de formació en el nou pla del MET el curs passat, no hi ha hagut encara cap estudiant que l'hagi seguit.

El MET te contemplat la possibilitat de reconèixer fins a 60 crèdits amb titulacions de plans vells de segon cicle o de màsters oficials actuals, que representen el 50% del número total de crèdits del MET. En el cas de títols propis, el reconeixement no pot superar 18 crèdits (15% del número total de crèdits).

Segons l'any, el número de dones varia típicament entre un terç fins a 40% del número total d'estudiants en el MET, un numero que es pot considerar superior a la mitjana en el entorn de la Enginyeria Civil.

Degut a l'origen divers dels estudiants que ingressen al MET, s'ha detectat que alguns tenen, en el moment d'iniciar el Màster, algunes competències del pla d'estudi ja adquirides. Caldrà avaluar la possibilitat de dissenyar itineraris específics per a aquests estudiants. Es valorarà durant aquest any quins canvis pot implicar la implementació d'aquests itineraris en el pla d'estudis i, si això, pot implicar la seva reverificació.

1.5 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

El MET té mecanismes de coordinació vertical (coordinació d'especialitat) i horitzontal (coordinació de curs). Per a cada especialitat, es designa un responsable que vetlla per la coordinació de les diferents assignatures i l'assessorament dels estudiants de l'especialitat en la seva fase docent. Addicionalment, s'ha implementat un mecanisme de coordinació particular pels estudiants que segueixen un itinerari transversal. En aquest cas, és el responsable del MET que defineix amb l'alumne l'itinerari a seguir i el presenta a la Comissió Acadèmica per la seva l'aprovació.

És el responsable del MET que s'encarrega de la coordinació de curs. Defineix a l'inici de l'any acadèmic la distribució dels horaris de les diferents assignatures i les dates de visites de obres i excursions de camp i vetlla pel desenvolupament correcte del curs.

L'última instància de coordinació resideix a la Comissió Acadèmica del Màster, composta pel responsable del Màster, els responsables d'especialitat, el coordinador del programa de doctorat en Enginyeria Geotècnica de la UPC, el coordinador del programa de doctorat en Enginyeria sísmica de la UPC i un representant de la gestió acadèmica del centre gestor. La Comissió Acadèmica del MET és l'òrgan responsable d'assegurar la qualitat del programa, d'avaluar i supervisar l'activitat docent, les activitats d'avaluació i el seguiment del pla d'estudis així com d'aprovar els criteris específics de valoració de mèrits i la posterior admissió de candidats (incloent-hi l'elecció dels complements de formació, si s'escau). La Comissió Acadèmica es reuneix a petició del coordinador del Màster cada vegada que és necessari i per mínim una vegada al final de l'any acadèmic per fer un avaluació del curs.

1.6 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

Com s'ha dit, el MET prové de la reverificació efectuada el 2015 del anterior METES verificat el 2009. La introducció de noves titulacions en els plans d'ensenyament junt a una sèrie de recomanacions que es realitzen en el període 2009-2015 va conduir a la versió reverificada del 2015. Aquesta conté els següents canvis realitzats durant el període de seguiment previ:

- Adaptació del pla de estudi als nous paràmetres impulsat com a conseqüència dels canvis de plans docents. S'ha ampliat el mòdul bàsic obligatori fins a 35 crèdits, s'ha adaptat els mòduls de especialitat de 25 crèdits de mòduls obligatoris i s'ha reduït l'oferta d'optatives al 115% del nombre de crèdits opcionals per cursar. Al mateix temps, s'han obert itineraris transversals que permeten cursar el MET amb títol general, amb la perspectiva de diversificar les sortides professionals del Màster i ampliar el perfil d'ingrés.
- Posada a disposició d'informació pública completa mitjançant portals. El desenvolupament de la base de dades WINDDAT per part de l'AQU, del portal FUTUR per part de la UPC i del SGIQ per part de l'Escola de Camins, Canals i Ports han permès aconseguir una visibilitat completa dels principals indicadors de la titulació.
- Desenvolupament d'un pla d'acció tutorial i dels criteris d'avaluació del TFM.

Aquest informe tanca el primer període de seguiment del MET reverificat. Durant aquest període, hi ha hagut canvis respecte a la proposta recollida en la re-verificació del Màster.



MÀSTER EN ENGINYERIA AMBIENTAL

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El disseny de la titulació (perfil de competències i estructura del currículum) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit en el MECES..

1.1 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes.

La oferta del Màster d'Enginyeria Ambiental ha tingut, des de la seva creació com a Màster Especialitzat, una oferta al voltant dels 30 alumnes (la oferta oficial és exactament 30 però l'estructura logística del Màster permet augmentar, si es necessari, una mica més aquesta xifra fins als 35 alumnes). La demanda en els darrers 5 cursos ha augmentat significativament (dades fins al curs 2014/15) (Figura 1.1), cosa que permet evidenciar un interès significatiu per al contingut docent del Màster. Curiosament, quan s'analitza la procedència dels estudiants matriculats, no s'observa un patró clar (Figura 1.2). Cosa que fa pensar que, malgrat que la demanda hagi crescut durant els darrers 5 cursos, podria faltar una manca de consolidació en la procedència de l'alumnat.

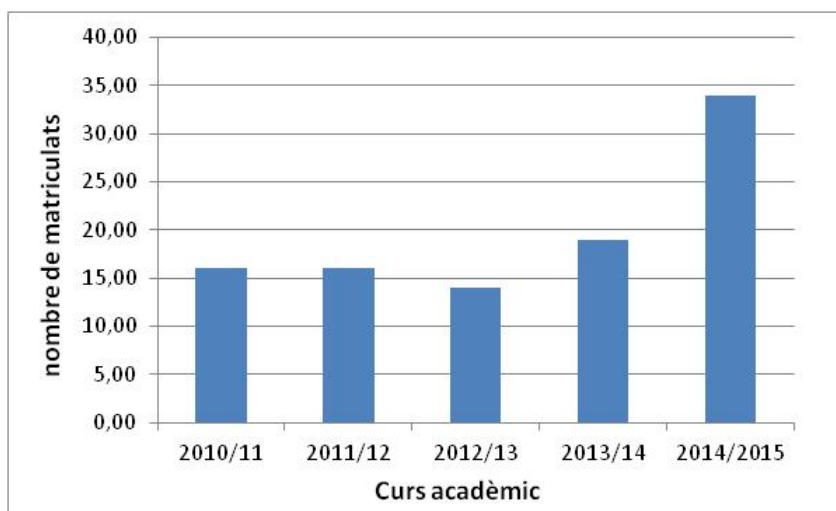


Figura 1.1. Evolució del nombre de matriculats al MEA durant els darrers cursos acadèmics.

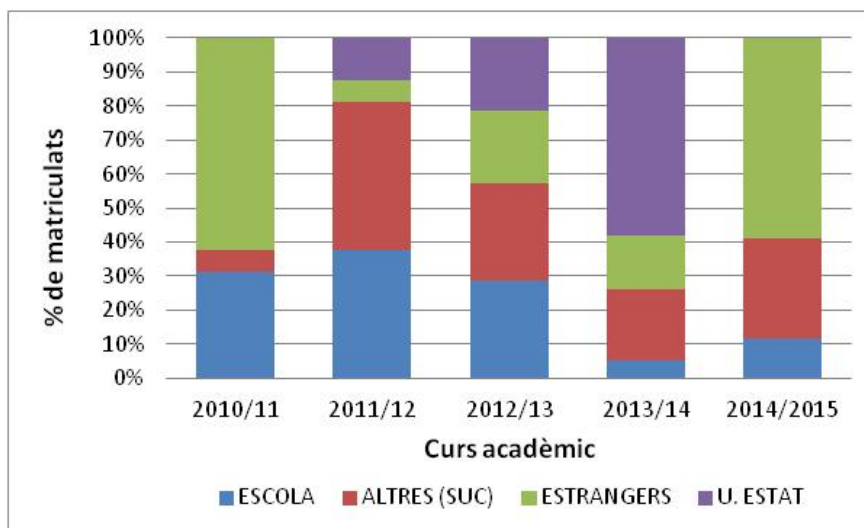


Figura 1.2. Pes relatiu dels estudiants per procedència durant els darrers cursos acadèmics

De forma general, la formació prèvia dels estudiants del MEA d'origen nacional acostuma a ser de disciplines científiques (Ciències Biològiques, Ciències Ambientals i Química, principalment) mentre que la formació dels estudiants d'Universitats Estrangeres acostuma a ser l'Enginyeria Civil. Degut al perfil d'estudiants no s'acostumen a requerir complements de formació. Respecte a la distribució per gèneres,

la composició acostuma a ser bastant equilibrada (Figura 1.3) amb valors mitjans que tendeixen a decantar-se una mica cap als homes però sense una tendència clara al llarg dels darrers cursos.

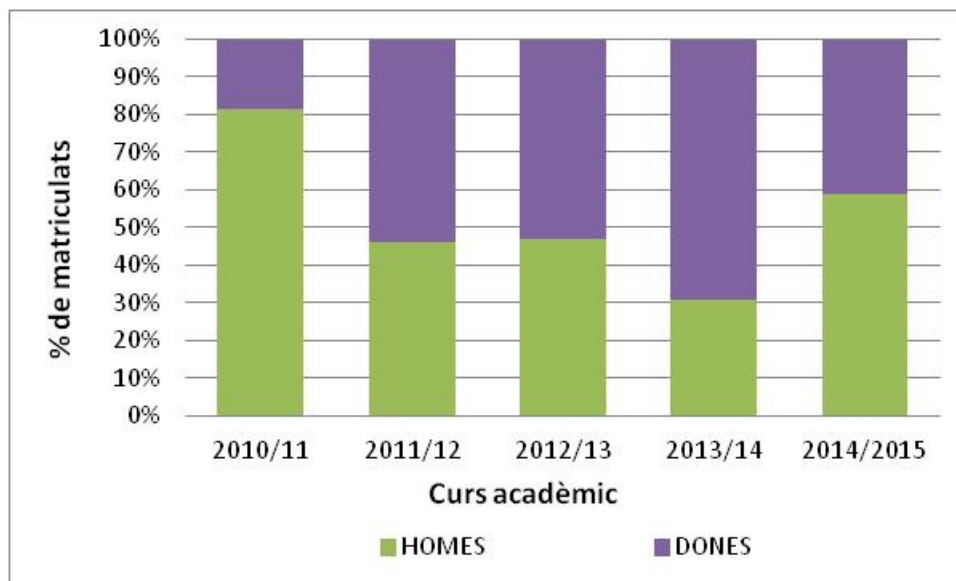


Figura 1.3. Proporció relativa d'homes i dones en el MEA al llarg dels darrers cursos

1.2 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats (incloent distribució horària de les matèries).

La coordinació General del Màster recau sobre la figura de Coordinador, el qual delega tasques relacionades amb la docència a la Comissió Acadèmica del Màster. Aquesta comissió està integrada per 6 persones (Figura 4). La comissió i el coordinador es reuneixen, almenys dos cops a l'any (a finals del primer quadrimestre i a finals de curs). A la web de l'Escola de Camins es pot trobar la informació relativa a totes les qüestions acadèmiques i administratives relatives al Màster (inclòs l'horari de les matèries durant el curs <https://www.camins.upc.edu/estudis/masters/mea>).

Coordinació Màster		Jaume Puigagut				
Gestió Administrativa		Mercè Benet; Ana Luz				
Responsabilitat per ÀREA de CONEIXEMENT						
	Bases de l'Enginyeria Ambiental	Tecnologies del Medi Ambient	Eines de Gestió Ambiental	Tecnologies i mètodes específics	Pràctiques externes optatives	Treball Final de Màster
Quadrimestre 1	Jose M ^a Baldasano					
Quadrimestre 2		Joan de Pablo				
Quadrimestre 3			Santiago Gassó			
Quadrimestre 4				Xavier Flotats		
Pràctiques externes optatives					Climent Molins	
Treball Final Màster						Xavier Sánchez-Vila

Figura 1.4. Estructura de coordinació del Màster.

1.3 La titulació recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

A continuació es presenten les millores realitzades en el MEA:

250.M.101.2014 Millora de la informació pels estudiants de nou accés. Al web de l'Escola es pot descarregar un díptic informatiu (en Català, Castellà i Anglès) que descriu els objectius del Màster, la seva estructura general, les sortides professionals i els requisits d'accés. A més, es fan jornades informatives a l'Escola de Camins per part del Coordinador del Màster per resoldre dubtes que puguin sorgir a l'inici del curs acadèmic

250.M.104.2014. Incorporació progressiva de totes les titulacions que imparteix l'Escola al Camins Open Course Ware (OCW). S'han incorporat totes les assignatures del Màster a l'OCW.

250.M.103.2014. Millorar els continguts i informació del web de l'Escola i traduir-la al Castellà i a l'Anglès. Actualment el web ja disposa d'una traducció en Castellà i falta fer la traducció a l'anglès.

250.M.128.2014 Promoure la incorporació de les tecnologies de la informació i de la comunicació i de metodologies docents, per augmentar la implicació i participació de l'estudiant en les classes en las que no es produeix interacció estudiant-professor. En el Màster actualment s'implementen estratègies de treball en equip i presentacions per discutir conceptes teoricopràctics, la discussió d'articles nous en el camp conceptual de l'assignatura o xerrades (externes i internes) d'interès pels estudiants. Aquest es el cas, per exemple, en les assignatures de "Sistemes Ambientals", Anàlisi del Cicle de Vida i Avaluació de la Sostenibilitat" i en "Aigües d'Abastament", assignatures model representatives del sector de matèries obligatòries del quadrimestre 1 i 2 i matèries optatives, respectivament.

ESTÀNDARD 2: PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA

El centre docent informa de manera adequada tots els grups d'interès sobre les característiques del programa i sobre els processos de gestió que en garanteixen la qualitat.

2.1 El centre docent publica informació veraç, completa i actualitzada sobre les característiques de la titulació, el seu desenvolupament operatiu i els resultats assolits.

L'Escola disposa de dos sistemes d'informació principals: la web institucional i el Portal CaminsOpenCourseWare.

La web www.camins.upc.edu centralitza la informació relativa a l'activitat institucional i acadèmica, oferta formativa, recerca i transferència de tecnologia i recursos i serveis disponibles. En particular els apartats "Estudis" i "Futurs estudiants" són els de major rellevància per aquest estàndard 2.1.

A l'opció "Estudis" s'ofereix una visió global de l'oferta formativa de l'Escola agrupada segons la tipologia dels estudis (Graus, Màsters amb atribucions, Màsters especialitzats, Màsters Erasmus Mundus, Cicles i Doctorat) i estructurada de la forma més homogènia possible per facilitar-ne l'accés. La informació s'organitza, o bé de manera agregada dins de la pàgina corresponent a cada titulació, o bé dins de blocs temàtics comuns a les diferents titulacions. Així doncs, cada programa formatiu disposa d'un apartat propi en el qual es troba tota la informació completa i rellevant de la titulació (presentació, objectius formatius i sortides professionals, perfil d'accés, pla d'estudis, guies docents, calendari acadèmic, horaris i aules, normatives específiques, tràmits, etc.). Addicionalment també ofereix accés a dades de cada titulació en base a dades i indicadors recollits per la UPC (accés i matrícula, característiques de l'alumnat, resultats acadèmics, etc.). En el cas de les titulacions de Graus, a més s'ofereix informació sobre el perfil acadèmic dels professors (nombre de PDI per categoria). A part d'aquesta informació concreta i particular de cada titulació, s'informa de manera conjunta per als diferents estudis, sobre diversos processos docents com acollida i tutoria, pràctiques externes, programes de mobilitat, beques, tràmits acadèmics, treball de final d'estudis (TFG / TFM), etc.

A l'apartat "Futurs Estudiants" s'hi inclouen diferents aspectes d'interès per a estudiants candidats a grau i a màster. En aquest cas s'hi detallen les sessions de promoció de les diferents titulacions, informació en forma d'entrevista a estudiants de l'escola en que mostren la seva opinió, dades sobre l'oferta d'activitats acadèmiques de la UPC i una visió general de l'enginyeria civil al món.

El portal CaminsOpenCourseWare (COCW), s'ha desenvolupat amb l'objectiu de facilitar el canvi al nou model derivat de l'EEES. A través d'aquest portal s'ofereix en obert la informació de les guies docents de les assignatures de les titulacions verificades. La informació publicada comprèn, tant l'estratègia docent (objectius, competències específiques i genèriques, professor responsable, altres professors, resultats de l'aprenentatge, hores de dedicació, sistema i criteris d'avaluació, metodologies docent, activitats a realitzar, recomanacions per a cursar aquesta assignatura, fonts d'informació bàsica, etc.) com la planificació en sessions i els materials docents (publicats sota la llicència Creative Commons) associats a la planificació temporal de l'assignatura. Totes les guies tenen el mateix estil i format per facilitar l'accés i es permet la seva consulta tant en format html com la seva exportació a format pdf. Tota aquesta informació al portal COCW s'ofereix en tres idiomes (català, castellà i anglès).

El portal COCW està vinculat a la web de l'Escola i la informació s'enllaça fàcilment. Per exemple, en el cas dels plans d'estudis publicats a la web, cadascuna de les assignatures està enllaçada amb la seva respectiva guia docent oferta mitjançant el portal COCW. Cal destacar també que mitjançant la web, es pot consultar la informació històrica de les guies docents de cursos anteriors.

Com a part de la planificació del curs, la informació tant de la web com de COCW s'actualitza de forma regular, en la mesura que els processos pertinents són avaluats i es requereixen d'introducció de millores i actualitzacions de la informació, i especialment abans de la matrícula per disposar de tota la informació publicada a l'inici del curs acadèmic.

Temporalment s'utilitzen baners a la pàgina principal per facilitar l'accés a la informació rellevant per a un determinat moment o procés.

La pàgina web és un projecte viu i en constant desenvolupament. Des de la seva posada en marxa, destaquen les següents millores reestructurant d'alguns apartats per aconseguir una simplificació i permetre una navegació més fàcil i intuïtiva:

- Apartat "Estudis": l'accés a les diferents titulacions es presenta d'una manera més visual i entenedora a través de "caixes" corresponents als diferents estudis agrupades per tipologia. També s'ha millorat la informació vinculada a l'"Accés", que s'ha reestructurat segons si es tracta d'accés a estudis de grau o estudis de màster. Finalment indicar que s'ha millorat la informació vinculada a la "mobilitat", que es presenta en funció del tipus de mobilitat: o bé mobilitat d'estudis (cursar assignatures i/o treball final d'estudis) o bé de pràctiques (convenis de cooperació educativa).
- Apartat "Serveis": millora i ampliació del contingut sobre els serveis de suport a l'estudiant i professorat. Pàgina principal: incorporació d'un espai visual i dinàmic que ocupa la part central de la pàgina. Els continguts que es van mostrant tenen diversos objectius, entre ells, explicar els estudis d'Enginyeria Civil oferint una imatge àmplia de la professió, mostrar temes amb impacte relacionats amb la docència o la investigació que es desenvolupa en l'entorn, o bé, augmentar la visibilitat de les activitats que l'estudiant realitza durant els seus estudis, per exemple, en aquest cas destaquem la difusió dels TFE dels estudiants de Grau i Màster, de forma automàtica en base a criteris de qualitat.

Adicionalment, l'Escola també es recolza en altres canals per oferir informació de les seves titulacions i del seu funcionament:

- Canal Twitter de l'Escola: informacions diverses (notícies, agenda, emergències ...). Útil pel seu caràcter d'immediatesa
- MediaCamins: portal audiovisual de publicació de vídeos amb caràcter docent associats a assignatures i activitats de l'Escola (acte de graduació, conferències, tallers, etc)
- Canal YouTube institucional: complement del portal audiovisual MediaCamins per a tots aquells continguts en format vídeo
- Canal Camins: pantalles de gran format situades als edificis de l'escola des d'on es difonen les notícies i activitats del centre i el seu entorn.
- Pàgina Facebook de l'Escola (Enginyeria de Camins, Canals i Ports): s'hi publiquen notícies de l'àmbit de l'enginyeria civil, tan generades des la pròpia Escola com externes.

Cada curs es procedeix a actualitzar les guies de serveis per estudiants de nou accés i per PDI.

Finalment, a través de la pàgina principal del web es poden accedir diferents funcionalitats d'interès:

- "Bústia de suggeriments": organitzada en funció de diferents processos, permet realitzar reclamacions i suggeriments sobre les característiques de les titulacions i el seu desenvolupament operatiu, entre d'altres.
- Directori de persones: eina de consulta i localització de les persones que treballen i col·laboren de forma permanent o temporal a l'Escola o en els departaments amb docència a l'Escola i seu al Campus Nord. A més a més, l'entrada corresponent a un professor, enllaça amb la seva producció científica (Portal FUTUR).

2.2 El centre docent garanteix un fàcil accés a la informació rellevant de la titulació a tots els grups d'interès, que inclou els resultats del seguiment i de l'acreditació de la titulació.

Entre la pàgina web de l'Escola i el portal COCW es troba tota la informació rellevant per a tots els grups d'interès i permet una localització ràpida de les titulacions que s'ofereixen. En tots dos casos, tota la informació és d'accés universal. Addicionalment, hi ha un altre sistema d'informació, el Portal Camins, que es tracta d'una zona d'accés restringit per a professors i estudiants en la qual es poden realitzar diferents tasques de gestió, en funció del perfil, associades a la seva activitat acadèmica (professors: publicar, introduir i planificar la guia docent, propostes de treballs final de carrera, etc.; caps d'estudis: consulta d'expedients, validar guies docents, etc.; estudiants: consulta del seu expedient acadèmic, enllaça a l'e-secretaria, etc.).

2.3 El centre docent publica el SGIQ en què s'emmarca la titulació.

A la pàgina web de l'Escola, el centre disposa d'un apartat específic de "Qualitat" on es publica el sistema intern de garantia de la qualitat (SGIQ), el mapa de processos, els procediments implementats i els responsables dels mateixos (<http://www.camins.upc.edu/escola/qualitat>).

ESTÀNDARD 3: EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE LA QUALITAT

El centre docent disposa d'un sistema de garantia interna de la qualitat formalment establert i implementat que assegura, de manera eficient, la qualitat i la millora contínua de la titulació.

3.1 El SGIQ implementat ha facilitat el procés de disseny, aprovació, seguiment i acreditació de les titulacions.

L'Escola des de la implantació del SGIQ ha anat adaptant i millorant els processos per facilitar la verificació, seguiment, modificació i acreditació dels programes formatius. En aquest període els processos que s'han modificat són els corresponents a la Directriu "Garantir la qualitat dels programes formatius", per tal d'incorporar-ne els processos de verificació, modificació, seguiment i acreditació.

Per una altra banda, i atès els canvis produïts en el Reglament de l'Escola i els canvis organitzatius deguts a la creació de la Federació "Camins-BarcelonaTech", resta pendent d'actualitzar els processos i els diferents òrgans que intervenen en el SGIQ.

Així mateix, per tal de simplificar la informació pública sobre l'Escola, també cal incorporar en el manual del SGIQ, els canvis en el Reglament de l'Escola i en la seva nova estructura organitzativa.

L'Escola valora el seu SGIQ, com una eina eficaç i indispensable en la verificació dels títols.

3.2 El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions, en especial els resultats d'aprenentatge i la satisfacció dels grups d'interès.

A l'Escola hi intervenen diferents òrgans que participen coordinadament en la gestió de la qualitat. L'òrgan de govern col·legiat, delegat per la Junta d'Escola, per vetllar per la qualitat dels estudis és la Comissió Permanent (CP). Cal dir que, en el nou Reglament de l'Escola, s'han simplificat els òrgans de govern, desapareixent la Comissió d'Avaluació Acadèmica, assumint la competència de qualitat la CP.

Així, una de les funcions de la CP és gestionar amb eficiència el SGIQ per tal que permeti la millora contínua i sistemàtica de les titulacions. La CP porta a terme anualment la revisió i avaluació dels procediments i eines comuns a tots els títols de l'Escola realitzant, si s'escau, les modificacions oportunes que permetin adaptar les titulacions al context universitari de cada moment.

La Comissió d'Avaluació Interna (CAI) de l'Escola té com a missió executar, fer el seguiment i proposar millores i elevar aquestes a la CP.

A nivell de cada titulació són els respectius Caps d'Estudis, en col·laboració amb els Coordinadors de Curs i Línia, els responsables d'organitzar, coordinar, fer el seguiment, facilitar informació sobre el nivell de desenvolupament de la titulació i proposar accions de millora un cop finalitzat el curs acadèmic. Els Caps d'Estudi són uns dels agents implicats en l'elaboració dels informes de seguiment de cada titulació. Aquests informes són elevats a la CP per a la seva aprovació.

De forma transversal hi ha un responsable de cada un dels processos del SGIQ. Aquesta responsabilitat recau en els diferents membres de l'equip directiu de l'Escola. Aquesta informació està publicada a l'apartat Qualitat de la pàgina web de l'Escola.

Un cop s'ha analitzat els resultats del curs anterior i aprovades les propostes de millora, la Direcció planifica tots i cadascun dels processos incorporant les millores i elabora la programació acadèmica: calendari acadèmic, horaris, dates d'avaluació, assignació docent, normativa acadèmica, etc. i encarrega als professors responsables de les assignatures l'actualització de les guies docents (OCW). Tot això es fa arribar als grups d'interès i a la CP, i se sotmet a aprovació. Un cop aprovat es fa pública la informació a través de la web, i del portal Camins.

La recollida d'informació es realitza a través de cada un dels processos que conformen el SGIQ que tenen associats els indicadors i evidències sobre el seu funcionament. En aquest sentit, l'Escola va iniciar el 2014 un procés de millora per la recollida i informació pública dels indicadors, objectius i avaluació dels processos. Aquest procés de millora està encara en marxa. Des de fa dos cursos la UPC ha canviat el format de les enquestes que fan els estudiants sobre el seu aprenentatge. Aquestes han deixat de ser presencials a l'aula, per passar a ser en format electrònic. Com a conseqüència d'això la participació va disminuir notablement. Això ha obligat a introduir accions específiques per millorar aquesta participació: introduir la possibilitat de fer-les amb us de mòbils intel·ligents, ampliar el termini, durant el període lectiu

per la seva realització i que sigui el professorat que dediqui 10 minuts de classe per afavorir la seva participació.

3.3 El SGIQ implementat genera un pla de millora que s'utilitza per a la millora continuada de la titulació.

El seguiment es realitza a través dels propis processos i transversalment mitjançant el procés d'anàlisi de resultats i avaluació dels programes formatius. La CAI avalua el programa formatiu i es proposa, en el seu cas, la seva reorientació que comportarà, depenent de l'envergadura de les millores a implementar, des de la modificació, verificació fins a la suspensió del títol.

Els grups d'interès de l'Escola participen en la presa de decisions a través dels òrgans de govern col·legiats i es fa pública a través dels canals d'informació de l'Escola, entre ells la web.

En l'actualitat tots els membres dels diferents òrgans de l'Escola, a través d'una intranet, tenen accés a la informació corresponent a aquell òrgan (convocatòries, historials d'actes/acords, documentació, etc.). Així mateix els acords es fan públics a través de la pàgina web.

Concretament, després de l'anàlisi de les dades de mobilitat es conclou la necessitat d'ampliar l'oferta de pràctiques de l'Escola amb les "Erasmus pràctiques", ja que fins ara l'Escola no acollia ni enviava estudiants en aquest programa de mobilitat. En el mateix procés de mobilitat i amb l'objectiu d'incrementar la internacionalització, en aquests dos anys s'ha augmentat l'oferta d'assignatures en anglès pels estudiants "incomming".

Així mateix, pel que fa al procés d'avaluació dels estudiants, i per millorar el seu rendiment, en els darrers dos cursos s'ha homogeneïtzat el nombre d'exàmens en les diferents assignatures, en funció dels seus ETCS, el que ha permès que globalment una disminució de la càrrega d'exàmens. Addicionalment, i amb el mateix objectiu, els darrers dos cursos s'ha implementat un examen final extraordinari, per aquells estudiants que havent realitzat l'avaluació continuada no l'hagin superat.

ESTÀNDARD 4: ADEQUACIÓ DEL PROFESSORAT AL PROGRAMA FORMATIU



GRAU EN ENGINYERIA CIVIL

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

L'Escola de Camins compta amb un professorat amb un nivell de qualificació i una experiència (docent, investigadora i professional) adequats a les titulacions del centre. El nombre total de professors és de 250 (80% homes, 20% dones). La distribució entre les diferents categories és equilibrada: 20% de catedràtics/es (catedràtics/es d'universitat, catedràtics/es contractats/des), 31,4% de titulars i figures equivalents (titulars d'universitat, catedràtics/es d'escola universitària, professors/es agregats/es), 19,6% d'altres figures (des de titulars d'escola universitària fins a investigadors/es en formació) i el 29% de professors/es associats/des. De tots ells 98 imparteixen docència al GEC. A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors per categoria i els seus equivalents a temps complet (TC).

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	19	19,4%	19	26,8%	100%	19,4%	19
ASSOCIAT	27	27,6%	6	8,5%	22%	6,1%	4,7
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	3	3,1%	3	4,2%	100%	3,1%	3
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	3	3,1%	3	4,2%	100%	3,1%	3
COL-LABORADOR	3	3,1%	1	1,4%	33%	1,0%	3
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	21	21,4%	21	29,6%	100%	21,4%	21
DIRECTOR D'INVESTIGACIÓ	1	1,0%	1	1,4%	100%	1,0%	1
INVESTIGADOR FPU MINISTERI	1	1,0%	0	0,0%	0%	0,0%	1
INVESTIGADOR FI AGAUR	1	1,0%	0	0,0%	0%	0,0%	1
INVESTIGADOR ORDINARI ASSIMILAT	2	2,0%	2	2,8%	100%	2,0%	2
LECTOR	1	1,0%	1	1,4%	100%	1,0%	1
TITULAR ESCOLA UNIVERSITÀRIA	2	2,0%	0	0,0%	0%	0,0%	2
TITULAR UNIVERSITAT	14	14,3%	14	19,7%	100%	14,3%	14
Total:	98	100%	71	100%	72%	72,4%	75,7

Pel que fa a les enquestes de satisfacció de l'estudiantat sobre si el Professor que ha impartit l'assignatura és un bon docent la nota mitjana ha pujat des del curs 2012-13 al curs 2014-15 d'un 3,6 a 3,8 (en una escala d'1 a 5).

Pel Treball Final de Grau (TFG) del GEC, els estudiants poden optar per desenvolupar un treball de recerca o un projecte bàsic o constructiu que desenvoluparan sota la supervisió d'un tutor de l'Escola. En funció de la temàtica pot tenir també un tutor extern que sigui un professional extern. L'avaluació del TFG es fa en defensa pública per un tribunal constituït per 3 persones. Abans de l'entrega del treball, els tutors emeten un informe valoratiu sobre el desenvolupament del treball.

En el GEC el curs 2014-15 es van defensar 53 TFGs amb una nota mitjana de 8,3 i en el curs 2015-16 es van defensar 34 TFGs amb una mitjana de 8,1.

En el curs 2014-15 es van fer 35 convenis de pràctiques en el GEC. En el curs 2015-16, els convenis de pràctiques de GEC van ser de 26. Cal recordar, que en el GEC les pràctiques són extracurriculars de caràcter voluntari i no formen part de l'expedient ni del pla d'estudis.

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

En el GEC, durant el curs acadèmic 2015-16 hi havia tres grups en 1er curs, mentre que a 2n, 3r i 4t curs, l'oferta es reduïa a dos grups. La mida mitjana dels grups de 1er a 3er curs era de 50 estudiants, distribuïts força equitativament entre els grups d'una mateixa assignatura. No obstant, degut que la majoria d'estudiants realitzaven al mobilitat obligatòria al final del grau, la mida dels grups en les assignatures de 4t curs era de 18 estudiants.

L'assignació de professors al GEC ha anat modificant-se en els darrers anys. Segons les dades de l'aplicatiu winndat, el rati estudiants ETC/PDI ETC equivalent va ser de 16,1 el curs 2012-13, 16,6 en el curs 2013-14 i 12,6 en el curs 2014-15. Tot i que supera el valor de 12 estudiants ETC/PDI ETC objectiu, pel curs 2016-17 s'obrirà un nou grup en anglès que corregirà aquest indicador.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

Tal com ja s'ha referit en el punt 1 del present informe, a l'octubre del 2015, els 6 departaments vinculats a l'Escola de Camins es van fusionar en un sol Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental a fi d'augmentar les sinèrgies entre els anteriors. Així mateix, s'ha creat una Federació entre l'Escola de Camins i el nou Departament i la Unitat Transversal de Gestió en l'àmbit Camins, que centralitza l'administració i serveis de la Universitat en aquest àmbit. Com a conseqüència de tot això, el suport en la gestió acadèmica del MECCP s'ha vist incrementat en disposar d'un nombre superior de recursos centralitzats.

Així mateix, l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del GEC. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. Així mateix, l'Escola de Camins disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta duració. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.

Els professors de la UPC poden accedir a cursos de formació per a la docència impartits per l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'ICE de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat acadèmica i especialment en la docència". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència".



GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

L'Escola de Camins compta amb un professorat amb un nivell de qualificació i una experiència (docent, investigadora i professional) adequats a les titulacions del centre. El nombre total de professors és de 250 (80% homes, 20% dones). La distribució entre les diferents categories és equilibrada: 20% de catedràtics/es (catedràtics/es d'universitat, catedràtics/es contractats/des), 31,4% de titulars i figures equivalents (titulars d'universitat, catedràtics/es d'escola universitària, professors/es agregats/es), 19,6% d'altres figures (des de titulars d'escola universitària fins a investigadors/es en formació) i el 29% de professors/es associats/des. De tots ells 118 imparteixen docència al GEOP. A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors per categoria i els seus equivalents a temps complet (TC).

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	20	16,9%	20	27,8%	100%	16,9%	20
ASSOCIAT	46	39,0%	11	15,3%	24%	9,3%	8,5
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	2	1,7%	2	2,8%	100%	1,7%	2
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	2	1,7%	2	2,8%	100%	1,7%	2
COL.LABORADOR	4	3,4%	2	2,8%	50%	1,7%	4
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	12	10,2%	12	16,7%	100%	10,2%	12
EMERIT	1	0,8%	1	1,4%	100%	0,8%	0,3
INVESTIGACIO FPU MINISTERI	1	0,8%	0	0,0%	0%	0,0%	1
INVESTIGADOR FI AGAUR	3	2,5%	0	0,0%	0%	0,0%	3
INVESTIGADOR ORDINARI ASSIMILAT	2	1,7%	2	2,8%	100%	1,7%	2
INVESTIGADOR POSTDOC JUAN DE LA C.	1	0,8%	1	1,4%	100%	0,8%	1
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	2	1,7%	1	1,4%	50%	0,8%	2
LECTOR	3	2,5%	3	4,2%	100%	2,5%	3
TITULAR ESCOLA UNIVERSITÀRIA	5	4,2%	1	1,4%	20%	0,8%	5
TITULAR UNIVERSITAT	14	11,9%	14	19,4%	100%	11,9%	14
Total:	118	100%	72	100%	61%	61%	79,8

Pel que fa a les enquestes de satisfacció des estudiants sobre si els professors de l'assignatura són bons docent, la nota mitjana ha pujat des del curs 12-13 al curs 14-15 d'un 3,6 a 3,8 (en una escala d'1 a 5).

Pel Treball Final de Grau (TFG) del GEOP, els estudiants poden optar per desenvolupar un treball de recerca o un projecte bàsic o constructiu que desenvoluparan sota la supervisió d'un tutor de l'Escola. En funció de la temàtica pot tenir també un tutor extern que sigui un professional extern. L'avaluació del TFG es fa en defensa pública per un tribunal constituït per 3 persones. Abans de l'entrega del treball, els tutors emeten un informe sobre el desenvolupament del treball.

En el GEOP, el curs 2014-15 es van defensar 99 TFGs amb una nota mitjana de 8,0 i en el curs 2015-16 es van defensar 39 TFGs amb una mitjana de 8,01.

En el curs 2014-15 es van fer 164 convenis de pràctiques en el GEOP. Cal recordar, que en el GEOP s'han de fer 180 hores obligatòries de pràctiques. L'avaluació d'aquestes pràctiques obligatòries es fa durant la defensa del TFG a través dels informes de pràctiques elaborats pels alumnes i pel tutor extern. Els estudiants de GEOP poden fer més de 180 hores de pràctiques però les hores en excés són extracurriculars de caràcter voluntari i no formen part de l'expedient ni del pla d'estudis, a l'igual que les pràctiques del Grau d'Enginyeria Civil.

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

En el Grau d'Enginyeria d'Obres Públiques, pel curs acadèmic 2015-16 es mantenien tres grups a 1er curs, i 2 grups en la resta de cursos. La mida mitjana dels grups a 1r i 2n curs és de 30 estudiants. A 3r curs aquesta mida augmenta fins als 40 degut al major nombre d'estudiants que van accedir en aquesta cohort. Aquest fet també es manifesta a 4t curs, on en les assignatures obligatòries la mida dels grups està al voltant de 50 estudiants.

Donada la reducció del nombre d'estudiants en els darrers anys, pel curs 2016-17 hi haurà dos grups a 1er curs i un únic grup a 2n, 3er i 4rt. A 4rt curs, en certes assignacions horàries corresponents a les assignatures dels itineraris, els alumnes es podran dividir en 3 grups, en funció de l'itinerari escollit.

L'assignació de professors al GEOP ha anat modificant-se en els darrers anys. Segons les dades de l'aplicatiu winndat, el rati estudiants ETC/PDI ETC equivalent va ser de 11,4 el curs 2012-13, 10,7 en el curs 2013-14 i 8 en el curs 2014-15.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

Tal com ja s'ha referit en el punt 1 del present informe, a l'octubre del 2015, els 6 departaments vinculats a l'Escola de Camins es van fusionar en un sol Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental a fi d'augmentar les sinèrgies entre els anteriors. Així mateix, s'ha creat una Federació entre l'Escola de Camins i el nou Departament i la Unitat Transversal de Gestió en l'àmbit Camins, que centralitza l'administració i serveis de la Universitat en aquest àmbit. Com a conseqüència de tot això, el suport en la gestió acadèmica del MECCP s'ha vist incrementat en disposar d'un nombre superior de recursos centralitzats.

Així mateix, l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del GEOP. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. Així mateix, l'Escola de Camins disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta duració. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.

Els professors de la UPC poden accedir a cursos de formació per a la docència impartits per l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat acadèmica i especialment en la docència". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència.



GRAU EN ENGINYERIA GEOLÒGICA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

El professorat que imparteix classes en el GEG és personal acadèmic de la ETSECCPB de la UPC i de la Facultat de Ciències de la Terra de la UB. El professorat que actualment està vinculat a aquesta titulació en els dos centres compte amb una llarga experiència docent, des dels inicis de la titulació d'Enginyeria Geològica com, actualment, en el GEG. Aquest professorat representa aproximadament un 10% de la plantilla de personal docent de l'ETSECCPB i un 5% de la plantilla de personal docent de la Facultat de Ciències de la Terra.

També hi ha un percentatge significatiu de professorat associat que té la seva activitat principal en una empresa externa i que transmet la seva experiència professional a l'estudiantat. És per això que l'ETSECCPB i la Facultat de Geologia compten amb una plantilla de professorat adequat i suficient per a impartir el GEG. En concret es disposa, a més d'enginyers de diversos tipus (enginyers geòlegs, enginyers de camins, enginyers industrials, enginyers de mines) de llicenciats en geologia, matemàtiques, física i química. Amb aquestes titulacions és possible impartir els continguts de les diferents matèries.

El total de professorat de la ETSECCPB és de 250 professors, que equivalen a una dedicació de més de 200 professors i professores a temps complet. Aquest darrer número representa la capacitat docent del personal acadèmic de la ETSECCPB. més del 85% del PDI és doctor i aproximadament un 60% del total són enginyers de camins, canals i ports. El 68% del professorat tenen més de 3 quinquennis, fet que avala l'experiència docent del professorat. A més el 57% té més de 2 sexennis, la qual cosa mostra el reconeixement a l'activitat investigadora del PDI de l'Escola. D'aquests 42 imparteixen docència al GEG. A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors per categoria i els seus equivalents a temps complet (TC).

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	6	14,3%	6	18,2%	100%	14,3%	6
ASSOCIAT	11	26,2%	4	12,2%	36,4%	9,5%	1,9
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	1	2,4%	1	3,0%	100%	2,4%	1
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	3	7,1%	3	9,1%	100%	7,1%	3
COL.LABORADOR	1	2,4%	1	3,0%	100%	2,4%	1
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	12	28,6%	12	36,4%	100%	28,6%	12
Director d'Investigació	1	2,4%	1	3,0%	100%	2,4%	1
TITULAR UNIVERSITAT	5	11,9%	5	15,2%	100%	11,9%	5
Total:	42	100%	33	100%	78,6%	78,6%	32,9

El professorat de tota la Facultat de Ciències de la Terra (UB) inclou aproximadament 160 professors. Un 88% del professorat té un quinquenni, un 69% en té dos y un 11% en té tres. Mirant els sexennis, el 87% en té 1, el 76% en té dos, el 61% en té 3 i el 33% en té 4.

Cal destacar la valoració positiva que l'alumnat reflecteix en les enquestes que realitza la UPC d'avaluació de l'activitat docent. Aquests resultats mostren un valor de 3.6 en la satisfacció dels estudiants amb les

assignatures cursats i un 3.8 quan es avalua si el/la professor/a que ha impartit les assignatures és un/a bon/a docent.

L'experiència del professorat abasta totes les àrees d'especialització de l'enginyeria geològica, tant de ciències bàsiques com d'altres branques de coneixement perquè enriqueix la formació de l'alumnat amb formació de base i complementària. .

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

La valoració de la estructura de la plantilla del professorat en el GEG es pot reflectir amb les hores impartides dels diferents tipus de professors. Aquests dades es han extret de l'aplicatiu winddat i presenta els següents resultats: Els cursos passats, aproximadament el 90% de les hores les han impartit professors permanents i la resta professors associats.

Al primer any del GEG s'hi imparteixen un total de 9 assignatures obligatòries, participant-hi 18 professors en la seva docència. Pel que fa el professorat de primer any, es pot dir que son professors amb una llarga experiència en docència i recerca.

El treball final de Grau (TFG) del GEG consisteix en la realització, presentació i defensa davant un tribunal universitari d'un treball original realitzat individualment. El TFG té tres possibles modalitats: un projecte constructiu, un projecte basic o un estudi sobre algun aspecte de la enginyeria geològica. Pel que fa al professorat dels TFGs, aquests són supervisats per un o dos professors de la l'Escola de Camins (UPC) i/o de la Facultat de Ciències de la Terra (UB). El temps estimat de redacció del treball és, aproximadament, de dos mesos a dedicació complerta. Els tutors del TFG farà la funció de guia i assessoria del alumne durant tot el procés del estudi, des del moment de la selecció del tema. A més a més, aquest tutor és responsable d' autoritzar o no la presentació del TFG davant el tribunal públic. Addicionalment, l'alumne pot tenir un tutor extern a la comunitat universitària. En aquest cas, el tutor extern presentarà un informe sobre l'alumne abans de la presentació del TFG. En conclusió, la metodologia docent s'ajusta satisfactòriament con els resultats del aprenentatge. Les evidències documentals del resultats positius dels estudiants confirmen l'elevat nivell de formació dels estudiants i satisfan adequadament els requisits del nivell especificat en el MECES de la titulació.

La satisfacció de l'estudiantat amb l'atenció rebuda durant el procés d'aprenentatge es pot mostrar amb els resultats de les enquestes i, com també s'ha descrit a l'apartat anterior, es pot concloure que el grau de satisfacció a les assignatures cursats, és notable amb valors que es mouen entre 3.6 i un 3.8 els darrers cursos, quan es avalua si el/la professor/a que ha impartit les assignatures és un/a bon/a docent.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

El professorat de la UPC té la possibilitat de millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora amb diversos cursos proposats pel Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'ICE de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat acadèmica i especialment en la docència". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència".

Així mateix, l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del GEG. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. Així mateix, l'Escola de Camins disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta duració. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.



MÀSTER EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

L'Escola de Camins compta amb un professorat amb un nivell de qualificació i una experiència (docent, investigadora i professional) adequats a les titulacions del centre. El nombre total de professors és de 250 (80% homes, 20% dones). La distribució entre les diferents categories és equilibrada: 20% de catedràtics / es (catedràtics / es d'universitat, catedràtics / es contractats / des), 31,4% de titulars i figures equivalents (titulars d'universitat, catedràtics/es d'escola universitària, professors / es agregats / s), 19,6% d'altres figures (des titulars d'escola universitària fins a investigadors / es en formació) i el 29% de professors / es associats / des. De tots ells 83 imparteixen docència al MECCP. A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors per categoria i els seus equivalents a temps complet (TC).

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	16	19,3%	16	23,2%	100%	19,3%	16
ASSOCIAT	21	25,3%	10	14,5%	48%	12,0%	3,9
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	2	2,4%	2	2,9%	100%	2,4%	2
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	2	2,4%	2	2,9%	100%	2,4%	2
COL.LABORADOR	1	1,2%	0	0,0%	0%	0,0%	1
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	28	33,7%	28	40,6%	100%	33,7%	28
INVESTIGADOR POSTDOC JUAN DE LA C	1	1,2%	1	1,4%	100%	1,2%	1
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	1	1,2%	1	1,4%	100%	1,2%	1
LECTOR	2	2,4%	2	2,9%	100%	2,4%	2
PERSONAL INVESTIGADOR VINCULAT	1	1,2%	0	0,0%	0%	0,0%	1
TITULAR ESCOLA UNIVERSITÀRIA	1	1,2%	0	0,0%	0%	0,0%	1
TITULAR UNIVERSITAT	7	8,4%	7	10,1%	100%	8,4%	7
Total:	83	100%	69	100%	83,1%	83,1%	65,9

Un aspecte molt característic de l'Escola de Camins és l'estreta relació entre la docència i la recerca. Això es reflecteix en l'elevat nombre de doctors: el 71% del total del professorat té el grau de doctor / a, mentre que si només considerem els professors amb dedicació al Màster d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports (MECCP), el percentatge puja fins el 87,5%. Això fa que el 85,6% de les hores lectives del MECCP estan dirigides per professors amb el títol de doctor, amb capacitat de dirigir i transferir la recerca en els plans d'estudi.

Pel que fa a la formació acadèmica del professorat, la distribució és la següent: 57% d'enginyers / es de camins, canals i ports; 10% d'enginyers / es d'altres especialitats, el 34% de llicenciats / des (matemàtiques, física, química, geologia i economia). Aquesta distribució del professorat permet impartir de manera adequada totes les matèries dels plans d'estudi. Cal destacar, a més, que la majoria dels / es

professors / es associats / des són enginyers / es de camins que compaginen la seva activitat professional en l'àmbit de l'enginyeria civil amb la seva dedicació parcial a la docència a l'Escola de Camins.

L'experiència i qualitat docents del professorat de l'Escola de Camins pot resumir-se en alguns indicadors. Més de la meitat del total de professors / es (el 56,5%) té complement docent (quinquennis). Aquest percentatge s'eleva al 88,8% si es calcula respecte del nombre de professors / es que, per la seva categoria contractual, poden sol·licitar aquest complement (catedràtics / es d'universitat / escola universitària / contractats; titulars d'universitat / escola universitària; agregats / es; lectors / es; col·laboradors / es), i no respecte del total de professorat. Pel que fa al resultat de les enquestes docents als / les estudiants, la nota mitjana a la pregunta 10 ("El / La professor / a que ha impartit aquesta assignatura és un / a bon docent") és de 3.6-3.7 (en una escala d'1 a 5).

El professorat de l'Escola de Camins té una acreditada experiència investigadora, tal com reflecteixen diversos indicadors. Igual que per a la docència, més de la meitat del total de professors / es (el 51%) té complement de recerca, i el percentatge puja al 81,1% si es restringeix a les categories de professorat que poden sol·licitar-ho (catedràtics / d'universitat / escola universitària / contractats; titulars d'universitat / escola universitària; agregats / es; lectors / es; col·laboradors / es doctors / es; investigadors permanents). Dues tercers parts (el 65%) del professorat pertany a un grup consolidat de recerca (convocatòria SGR 2014 de la Generalitat de Catalunya) i gairebé la meitat (el 45%) ha dirigit una tesi doctoral en els últims cinc anys.

Pel que fa al professorat del MECCP, el 83% ha participat en algun projecte competitiu (amb finançament públic) en els dos últims anys i el 58% ha dirigit una tesi doctoral en els últims cinc anys. Durant l'any 2015, els professors adscrits a l'Escola de Camins van participar en 169 projectes de recerca.

En l'informe d'acreditació presentat a AQU, es van seleccionar 4 assignatures per a analitzar l'adequació del temari i professorat, cadascuna corresponent a les diferents matèries del màster. A continuació, es consideren les 4 assignatures d'exemple analitzades en el procés d'Acreditació de les titulacions:

	Professorat Permanent		Professorat No permanent		Producció	
	CC,CU,CEU,TU, Agregat	TE, Col.laborador	Lector	Associat	Articles, llibres, capítols, congressos	Projectes de recerca en curs
Anàlisi d'estructures						
Professor 1	X				318	2
Professor 2	X				219	2
Professor 3	X				32	0
Geomecànica i Eng. del terreny						
Professor 1	X				257	3
Professor 2	X				761	2
Professor 3	X				636	1
Professor 4	X				211	2
Ponts						
Professor 1	X				269	2
Professor 2	X				447	3
Professor 3	X				152	2
TFM						
Variable, escola	X	X			21350	169

En les assignatures considerades a mode d'exemple, el professorat pertany eminentment a la màxima categoria acadèmica, catedràtics d'universitat. El nombre de contribucions de recerca és molt significativa i la participació en projectes de R+D+i públics en concursos competitius o privats també justifica l'aplicació pràctica i professional en les assignatures.

En el cas del TFM, els estudiants poden escollir les temàtiques plantejades pels professors i publicades al Portal Camins OCW. Qualsevol oferta de TFM cal que disposi de l'aprovació del cap d'estudis per a poder ser penjada al portal. Eminentment, el TFM pot respondre a un projecte constructiu o estudi bàsic (professional) o a un estudi tècnic sobre qualsevol disciplina de l'enginyeria civil (científic). L'avaluació del TFM es fa en defensa pública per un tribunal constituït per 3 persones, el president del qual és Enginyer de Camins, Canals i Ports. En cadascuna de les 3 convocatòries de defenses al llarg del curs, el tribunal està constituït pels mateixos professors per garantir l'equanimitat en la diversitat de treballs. Els tribunals de valoració dels TFM no ha presentat cap problema fins el moment i es valora positivament el seu funcionament. Dels 85 treballs dirigits en l'any acadèmic 2015-16, aquests van ser dirigits per 43 professors diferents, de totes les especialitats possibles. El 66.6% dels directors del TFM han estat catedràtics o professors titulars, el 17% agregats, el 4.3% lectors, el 7.2% professors associats a temps parcial i el 4.3 % professors col·laboradors.

No obstant, aquesta situació no ocorre en els TFM defensats en una estada de mobilitat en universitat estrangeres. Existeixen treballs desenvolupats en universitats en conveni on els TFM es realitzen en grups d'estudiants o on la temàtica no respon completament a les competències associades al TFM de la memòria verificada del MECCP. En aquests casos, s'obliga als estudiants a reconduir el TFM de forma individual i a tornar-lo a presentar en defensa pública a l'Escola de Camins per a ser avaluats i considerats en l'expedient acadèmic.

En relació a les pràctiques d'empresa curriculars o extracurriculars, l'estudiant ha de presentar un pla de formació realitzat conjuntament amb l'empresa que respongui a les competències associades a les pràctiques del MECCP. En aquest pla, es designa un supervisor a l'empresa que vetlla per a què s'assoleixin les fites definides en el pla de formació i s'assigna un membre de l'equip directiu de l'Escola que actuï com a supervisor per part del professorat. Aquest professor és el responsable d'avaluar totes les pràctiques externes dels estudiants del MECCP en base a l'informe tècnic que han de lliurar i l'avaluació del tutor extern.

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

En el cas del MECCP, aquests estudis són l'eix vertebrador de tots els estudis de màster que oferta l'Escola de Camins, en ser l'únic que dóna competències professionals, i el que ofereix un major nombre d'especialitats: Eng. de l'Aigua, Ambiental i Sostenibilitat, Computacional, Estructures i Construcció, Transport i Territori, i Eng. del Terreny. Algunes de les assignatures d'aquest màster són compartides amb altres màsters temàtics oferts per l'Escola de Camins, però la planificació horària i coordinació es fa dins el programa acadèmic del MECCP.

S'ofereixen un total de 9 assignatures obligatòries el primer any acadèmic, 27 assignatures optatives d'especialitat, el TFM i l'assignatura d'Estada Professional (substitutiva d'assignatures obligatòries pels estudiants amb accés des del grau en Enginyeria Civil per la UPC). Hi participen un total de 93 professors en la docència d'aquestes assignatures segons dades de Winddat. De les assignatures obligatòries, 7 d'elles (equivalents a 48 ECTS) s'ofereixen en dos grups per mantenir un nombre d'estudiants per grup compatible amb el desenvolupament d'activitats dirigides.

L'assignació de professors al MECCP ha anat augmentant a mesura que el màster ha incrementat l'entrada d'estudiants. Segons les dades de l'aplicatiu winddat, l'assignació de professors a temps complet (PDI ECT) ha passat de 2.7 (any 12-13) a 9.3 (any 14-15). En aquest mateix període, els estudiants a temps complet van passar de 20 (any 12-13) a 140.7 (any 14-15). D'aquesta forma, ens trobem en un ràtio estudiants ETC/PDI ECT equivalent a 15.1, que supera el valor de 12 estudiants ETC/PDI ECT objectiu. No obstant, cal qüestionar-se el valor de 15.1 estudiant ETC/PDI ECT per dues raons. La primera és a un possible error de càlcul en la xifra de 9.3 PDI ECT corresponent al curs 2014-

15. Si es consideren els 48 ECTS d'assignatures desdoblades i 12 ECTS no desdoblats de primer curs, i les 27 assignatures optatives de 5 ECTS no desdoblades, constitueixen un total de 2430 hores de docència en aula, equivalents a 10.12 PDI ECT. Amb aquestes dades, el ratio estudiants ECT/PDI ETC es reduiria a 13.9. La segona raó està relacionada amb la mobilitat dels estudiants. El MECCP té mobilitat obligatòria (per aquells estudiants que no l'hagin realitzat en el grau), fet que produeix que un 30% dels estudiants cursin un o més semestres a l'estranger (principalment els que accedeixen amb el Grau Eng. Obres Públiques en què la mobilitat no és obligatòria). Els estudiants estrangers (IN) que venen a fer assignatures del MECCP no arriba al 50% dels estudiants OUT. Per tant, cal qüestionar-se que realment els 140.7 estudiants ECT puguin considerar-se com a un valor inferior.

Les 4 assignatures d'ampliació de formació científico-tecnològica són cursades per tots els estudiants amb accés diferent al Grau d'Eng. Civil i en mobilitat, constituint un total de 50 estudiants. Dues d'aquestes assignatures es desdoblen en dos grups. La grandària dels grups és òptima per a poder desenvolupar qualsevol tipus d'activitat dirigida i de seguiment diferent a la classe magistral. Les assignatures d'aplicació de ciències i tecnologies avançades també es desdoblen en dos grups. Un s'ofereix en el quadrimestre de tardor pels estudiants amb accés Grau Eng. Civil amb una dimensió d'uns 80 estudiants i l'altre grup al quadrimestre de primavera per a la resta d'estudiants que en global poden representar 50 estudiants (incloent estudiants incoming). En aquest sentit, l'equanimitat i objectivitat en l'admissió al MECCP segons els criteris publicats en la memòria verificada i publicada a la web de l'escola impedeixen qualsevol intent de redistribució d'estudiants en els grups. No obstant, el fet de tenir 80 estudiants en un mateix grup no ha presentat problemes significatius en el desenvolupament del màster.

Per altra banda, les assignatures d'especialitat presenten un sol grup tot i tenir una demanda variable. La dimensió del grup és molt variable, amb una assignatura amb més de 80 estudiants, i un bloc de 6 assignatures amb alta demanda d'uns 50-60 estudiants. Per contra, existeixen dues assignatures on el nombre d'estudiants està comprès entre 7 i 10. A nivell general, totes les assignatures optatives d'especialitat tenen un nombre d'estudiants no nul i compatible amb les activitats formatives que es volen dur a terme.

Un problema a mig-llarg termini que es planteja pel Màster és la possibilitat de renovació del professorat que imparteix les sessions, molts d'ells catedràtics en menys de 5 anys de retirar-se de la trajectòria professional. L'Escola de Camins està actualment identificant les matèries i assignatures que es veuran més afectades per aquest procés de jubilació.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

A l'octubre del 2015, els 6 departaments vinculats a l'Escola de Camins es van fusionar en el Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental a fi d'augmentar les sinèrgies entre els anteriors. Així mateix, s'ha creat una Federació entre l'Escola de Camins i el nou Departament i la Unitat Transversal de Gestió en l'àmbit Camins, que centralitza l'administració i serveis de la Universitat en aquest àmbit. Com a conseqüència de tot això, el suport en la gestió acadèmica del MECCP s'ha vist incrementat en disposar d'un nombre superior de recursos centralitzats.

Així mateix, l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del Màster ECCP. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. L'Escola de Camins també disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta durada. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.

Els professors de la UPC poden accedir a cursos de formació per a la docència impartits per l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat

acadèmica i especialment en la docència ". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència.



MÀSTER EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

El professorat de l'Escola en el MEEC representa aproximadament un 15% del personal docent i investigador de l'Escola de Camins. També participa al màster personal de l'Escola Superior d'Enginyeries Industrials, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa.

En l'actualitat, el cos docent del MEEC està format per 52 professors, els quals 48 pertanyen a la Secció de Tecnologia d'Estructures, Materials i Construcció, i a la Secció de Resistència de Materials i Estructures en l'Enginyeria del Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental de la UPC. A més 4 professors pertanyen al Departament d'Enginyeria de Projectes i de la Construcció de l'Escola Superior d'Enginyeries Industrials, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa.

La taula 4.1.a mostra el professorat del màster en funció de la seva categoria.

Taula 4.1.a. Professorat vinculat al màster

Categoria	Total %
Catedràtic Universitat	26,7%
Catedràtic Escola Universitària	2,2%
Titular Universitat	13,3%
Agregat/a	22,2%
Professor/a Lector/a (Ajutant Doctor)	2,2%
Professor Associat	26,7%
Investigador	6,7%

Un 80% dels professors tenen vinculació a Temps Complet. Alguns dels professors a temps complet i els professors associats tenen experiència professional prèvia en la redacció de projectes d'obra civil i edificació en empreses de prestigi a més, tots els professors tenen experiència investigadora i de consultoria professional en els àmbits dels màster. En la taula 4.1.b s'exposa el percentatge de professorat segons el departament a la qual pertanyen:

Taula 4.1.b. Professorat vinculat al màster en funció del Departament i la seva dedicació al Màster

Departament	Percentatge relatiu al total de professors
Enginyeria Civil i Ambiental	91,8%
Enginyeria de projectes i de la Construcció	8,2%

Aproximadament un 63% de la plantilla de personal acadèmic de la ETSECCPB té dedicació a temps complet, mentre que l'altre part té una dedicació a temps parcial. La distribució de professorat atenent la seva titulació de procedència així com el percentatge que representen de doctors i enginyers de camins, canals i ports és la següent: més del 85% del PDI és doctor i aproximadament un 60% del total són enginyers de camins, canals i ports. El 68% del professorat tenen més de 3 quinquennis, fet que avala l'experiència docent del professorat. A més el 57% té més de 2 sexennis, la qual cosa mostra el reconeixement a l'activitat investigadora del PDI de l'Escola.

Així mateix, cal destacar que en els dos departaments vinculats a la docència del màster, hi desenvolupen la seva activitat tres Grups de Recerca Consolidats reconeguts per la Generalitat de Catalunya en la convocatòria 2009-2013, a algun dels quals hi pertanyen els professors del MEEC.

En la docència d'alguna de les assignatures del MEEC, com per exemple Tallers i Seminaris de Recerca, Materials avançats i Tècniques Avançades de Construcció, també hi col·laboren professors associats a temps parcial amb una dilatada experiència professional.

Pel que fa al Treball Final de Màster (TFM), aquest pot consistir en:

- Desenvolupament d'un treball de recerca relacionat amb l'enginyeria estructural o la construcció. Ha d'incloure el plantejament del problema, objectius, estat del coneixement, metodologia, resultats, conclusions. El treball s'ha de presentar amb el format d'un document científicotècnic.
- Desenvolupament d'un projecte d'enginyeria estructural o construcció contemplant tots els documents i aspectes que ha de tenir un projecte: memòria i annexos, plànols, plec de condicions i pressupost.

El TFM es desenvolupa de forma individual i es defensa davant un tribunal universitari. Cada alumne tindrà assignat un o diversos directors que supervisaran el treball de l'alumne mitjançant les reunions necessàries amb el mateix. Els directors assessoraran i orientaran a l'alumne en la realització del seu treball.

Els professors ofereixen els treballs disponibles als alumnes abans de realitzar la matrícula en la plataforma CaminsOpenCourseWare. Abans de matricular-se els alumnes han de tenir una oferta formalment assignada a través de la plataforma. El professorat que tutoritza aquests treballs té una dilatada experiència en el camp de la recerca. Pel cas dels projectes, els professors que els tutoritzen tenen experiència laboral, són o han estat professors associats, o bé són professors que han realitzat convenis en aquest sentit i tenen experiència en aquest camp.

La qualificació s'obté a partir de l'acte públic de defensa. El tribunal avaluador considerarà el contingut i els aspectes formals de l'escrit, així com la presentació oral i la defensa realitzada per part del alumne durant el torn de preguntes. El tribunal avaluarà tots aquests aspectes i posarà una nota per consens o bé, cada membre del tribunal pot proposar una nota, i en tal cas, la nota del TFM serà la mitjana aritmètica de les tres notes.

En relació a les pràctiques en empreses aquestes són extracurriculars. Tanmateix, en el curs 2014-15, 6 estudiants, i en el curs 2015/16, 11 estudiants van realitzar aquest tipus de pràctiques.

No es disposa encara d'enquestes de satisfacció dels estudiants del Pla 2015, però del pla anterior (2006) en les enquestes del curs 2013-14 en les que va participar un 18% dels matriculats, els estudiants van valorar amb un 4 les assignatures, amb un 4,1 el professorat (El/la professor/a que ha impartit l'assignatura és un bon docent), i amb un 4 les condicions dels laboratoris i tallers. Pel que fa als espais informàtics oberts pels estudiants la valoració es de 3,1. Les tutories 3,9. El que rep una pitjor puntuació són les accions d'orientació professional per part del centre amb 2,6. Els resultats de les enquestes del curs 2014-15 van donar resultats semblants.

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

Les assignatures del Màster s'implementen en un únic grup donat que el nombre d'estudiants oscil·la entre 23 i 45 per les assignatures obligatòries i és al voltant de 15 alumnes per les assignatures optatives. Per tant el professorat disponible per impartir la docència a cada quadrimestre, en els dos departaments de la UPC involucrats en el MEEC, és suficient per fer-ho.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

A l'octubre del 2015, els 6 departaments vinculats a l'Escola de Camins es van fusionar en el Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental a fi d'augmentar les sinèrgies entre els anteriors. Així mateix, s'ha creat una Federació entre l'Escola de Camins i el nou Departament i la Unitat Transversal de Gestió en l'àmbit Camins, que centralitza l'administració i serveis de la Universitat en aquest àmbit. Com a conseqüència de tot això, el suport en la gestió acadèmica del MECCP s'ha vist incrementat en disposar d'un nombre superior de recursos centralitzats.

Així mateix, l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del Màster ECCP. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. L'Escola de Camins també disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat

dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta durada. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.

Els professors de la UPC poden accedir a cursos de formació per a la docència impartits per l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat acadèmica i especialment en la docència ". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència.



MÀSTER EN MÈTODES NUMÈRICS A L'ENGINYERIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors per categoria i els seus equivalents a temps complert (TC), que imparteixen docència al MMNE.

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	4	16,7%	4	19,0%	100%	16,7%	4
ASSOCIAT	6	25,0%	4	19,0%	67%	16,7%	1,2
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
COL.LABORADOR	1	4,2%	0	0,0%	0%	0,0%	1
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	8	33,3%	8	38,1%	100%	33,3%	8
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
LECTOR	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
TITULAR UNIVERSITAT	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
Total:	24	100%	21	100%	87,5%	87,5%	19,2

Tot el professorat del MMNE està activament involucrat en projectes de R + D + I nacionals i internacionals i en projectes privats amb empreses nacionals i internacionals. L'activitat investigadora del personal docent del MMNE en l'àmbit de la mecànica computacional és de reconegut prestigi a nivell internacional: cal pensar que dos professors han rebut la prestigiosa Advance Grant de l'European Research Council (E. Oñate, X. Oliver) i altres tres la Starting Grant (I. Arias, M. Arroyo, S. Badia), i un la Consolidator Grant (M. Arroyo). Diversos dels professors han estat o són actualment beques Juan de la Cierva incorporació (A. Larese) o formació (N. Dialami) o Ramon i Cajal (J. Baiges). Finalment cal destacar que un dels professors ha estat guardonat en 2012 el Premi Jaume Vicens Vives per l'excel·lència en la docència universitària (M. Cervera).

La gairebé la totalitat del professorat del MMNE és membre de la Societat Espanyola de Mètodes Numèrics en Enginyeria SEMNI. Molts dels professors són membres de la comissió Executiva de la mateixa i dos han estat presidents durant diversos anys. Diversos professors són membres de l'European Commission on Computational Methods in Applied Science and Engineering (ECCOMAS) i membres de la International Association on Computational Mechanics (IACM).

Segons la classificació publicada per Webometric al setembre 2016, pel cap baix 18 professors del MMNE (<http://www.webometrics.info/es/node/167>), apareixen entre els 20 000 científics més citats a Espanya en 2016, mostra de la constant activitat de recerca i divulgació duta a terme pel professorat del MMNE

El pla d'estudi del MMNE està pensat per ajudar l'alumne en el procés d'inserció del mercat laboral i permetre apropar-se al món de la recerca en mecànica computacional. Per aquesta raó, durant el segon curs del màster es preveu una pràctica curricular obligatòria d'almenys 450 hores (assignatura Industrial Training) durant el primer quadrimestre i la tesina de màster durant el segon quadrimestre. Cal dir que es fomenta la possibilitat de desenvolupar la tesina en la mateixa empresa o institució on s'ha realitzat la pràctica curricular. D'aquesta manera l'estudiant, en finalitzar els estudis té una experiència laboral

concreta i formativa que en molts casos s'ha transformat en una oferta de treball res més obtenir el títol. D'altra banda, per aquells estudiants que decideixen apropar-se al món de la recerca, també poden començar l'etapa doctoral següent havent realitzat un important treball previ de formació que permet començar l'etapa doctoral amb èxit i efectivitat.

Els alumnes que han finalitzat el MMNE al juliol de 2016, un ha guanyat una beca FPU (primer a nivell nacional en la categoria d'enginyeria civil i arquitectura) i dos han guanyat una beca FI.

Els alumnes tenen assignat un tutor intern en el cas de l'Industrial Training i se'ls proporciona cada any un llistat d'empreses i institucions que ofereixen la possibilitat de realitzar estades en els seus centres. En diversos casos els alumnes, autònomament troben les seves oportunitats professionals a Espanya i a l'estranger. A mode d'exemple, es pot indicar que un alumne de segon curs està actualment en COMSOL a Suècia realitzant el seu Industrial Training i el seu Treball Final de Màster (TFM). En aquest sentit, cal dir que la possibilitat per als alumnes presencials de passar a la modalitat a distància afavoreix la mobilitat internacional dels mateixos durant el segon curs.

Tant les pràctiques curriculars com els TFMs sempre estan assignades sota la supervisió d'un tutor intern entre els professors del MMNE. En molts casos els contactes amb les empreses neixen en el marc dels projectes d'investigació dels professors.

L'experiència investigadora del professorat del MMNE i la possibilitat d'involucrar els estudiants del màster en col·laboracions amb empreses o projectes de R + D + I són un dels punts forts de la titulació, reconegut pels propis estudiants. Aquests es mostren molt satisfets de les seves experiències laborals i de recerca durant el curs i en molts casos tenen un contracte laboral signat fins i tot abans d'obtenir el títol.

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

Gairebé el 60% del professorat del MMNE està compost per catedràtics, professors titulars o agregats, és a dir personal permanent i a temps complet. Entre els altres professors la quasi totalitat són personal docent que treballen a temps complet en la universitat i en CIMNE. Quasi la totalitat dels professors del MMNE són doctors.

La plantilla del professorat ha anat evolucionant al llarg dels anys ja que s'han anat incorporant les noves generacions de professors, però s'ha intentat mantenir bastant estable la llista de responsables de les assignatures per permetre una implantació i posada en marxa de la versió verificada l'MMNE que no provoqués alteracions rellevants en aquests primers anys.

Cada assignatura té un professor responsable i un professor de contacte (que no té perquè ser el professor responsable). Aquest últim representa la persona de referència per als estudiants que poden demanar consultes, aclariments o informacions de diversos tipus. A més els alumnes tenen un tutor assignat durant tot el curs, normalment el director del màster que pot resoldre dubtes de caràcter més general.

Especial atenció s'ha de donar als alumnes a distància que necessiten major assessoria personalitzada.

Els alumnes del MMNE estan dividits en dos grups: presencial i a distància. El MMNE comparteix la docència amb el Màster Erasmus Mundus en Computational Mechanics (MEMCM) i per tant el grup presencial del MMNE també inclou, en cada assignatura, els matriculats d'aquest altre màster aconseguint classes presencials d'entre 30 i 40 alumnes.

Les opinions dels estudiants respecte al professorat són generalment molt positives i per sobre de les mitjanes de la UPC tant pel que fa a la qualitat docent com en temes de disposició i atenció per part del professorat.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del MMNE. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. L'Escola de Camins també disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta durada. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.

Els professors de la UPC poden accedir a cursos de formació per a la docència impartits per l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat acadèmica i especialment en la docència ". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència.



ERASMUS MUNDUS MASTER OF SCIENCE IN COMPUTATIONAL MECHANICS

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors per categoria i els seus equivalents a temps complert (TC), que imparteixen docència a l'EMSCM.

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	4	16,7%	4	19,0%	100%	16,7%	4
ASSOCIAT	6	25,0%	4	19,0%	67%	16,7%	1,2
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
COL.LABORADOR	1	4,2%	0	0,0%	0%	0,0%	1
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	8	33,3%	8	38,1%	100%	33,3%	8
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
LECTOR	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
TITULAR UNIVERSITAT	1	4,2%	1	4,8%	100%	4,2%	1
Total:	24	100%	21	100%	87,5%	87,5%	19,2

El MCM disposa en la seva plantilla professors a Espanya, Regne Unit, França, Alemanya i Xina. Per tant, mètriques com "sexennis actius" no tenen gaires sentit. Fins i tot les categories del professorat difereixen d'un país a l'altre.

Els professors del consorci són tots investigadors actius i amb renom en l'àrea de la mecànica computacional. Algunes mètriques objectives que permeten la seva avaluació són:

- Més del 60% dels professors són catedràtics (full professors) amb gran experiència en docència i direcció de tesi a nivell de màster i doctorat.
- Més del 50% dels professors són editors en revistes científiques en l'àrea.
- Tots els professors han participat en projectes competitius públics o vinculats a empreses i indústria. A més, més del 66% han estat coordinadors d'aquests projectes.
- Un dels editors en cap i un dels fundadors d'una de les revistes científiques més prestigioses de l'àrea (International Journal of Numerical Methods in Engineering) són professors al programa. I a més, tres professors del màster pertanyen a l'equip editorial.
- El màster convida regularment a professors externs de renom internacional per a participar donant classes, cursos en la seva especialitat, seminaris per als estudiants, o per formar part en els panells d'avaluació.

A continuació es presenten les dades corresponents a dues assignatures del màster: Finite Elements (FE), que es dona a UPC i a Swansea University i Computational Mechanics and Dynamics (CMD) que es dona únicament en UPC.

FE	Categoria	Producció d'articles, capítols i congressos	Projectes de recerca en curs
Professor 1	Full professor	1208	5
Professor 2	Full professor	329	4
Professor 3	Associate professor	73	1
Professor 4	Associate professor	75	4
Professor 5	Lecturer	49	2
CMD	Categoria	Producció d'articles, capítols i congressos	Projectes de recerca en curs
Professor 1	Full professor	281	5
Professor 2	Lecturer	15	1
Professor 3	Associate professor	75	4

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

Després de 10 anys d'activitat la plantilla de professors del MCM és estable. En els últims anys les modificacions de professors han estat mínimes: algunes incorporacions de nous professors joves i alguna baixa de catedràtics causa de jubilacions. Més del 90% dels professors del màster és a temps complet.

Durant el primer any els estudiants del MCM tenen assignat un tutor i durant el seu segon any tenen un supervisor o director de la seva tesi de màster. El tutor / supervisor està encarregat d'ajudar a l'estudiant amb les qüestions diàries de la universitat i de guiar l'estudiant en la part acadèmica.

La mitjana dels estudiants i titulats està altament satisfet amb el MCM. Les enquestes realitzades dels estudiants tenen resultats excel·lents en gairebé tots les assignatures i en el programa en general. Alguns exemples de comentaris que van aparèixer a la web del curs són:

Exemple 1: Dear Prospective Students, This Master Program is outstanding. I have done one Master in India at IISc Bangalore which is India's best Institute. I will give 6/10 to the Master program at IISc and 10/10 for the Erasmus MSc in Computational Mechanics. I strongly encourage students from around the world to do this master. Billion billion thanks to the Master program coordinators. I hope to contribute to this Master program. I will be delighted if I get any opportunity to promote this program around the world.

Exemple 2: Excellent quality of the programme! Highly knowledgeable professors, interaction with course mates from different corners of the world from a diverse cultural background. Overall, fantastic peers, top universities and a great opportunity.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

L'activitat docent del MCM és avaluada de forma interna i externa. L'avaluació interna la fa el Board of Studies en conjunt amb les institucions membres. El BoS s'encarrega del control del programa i assegura els estàndard de qualitat de la seva docència i dels seus mètodes d'avaluació. En les seves dues reunions anuals, el BoS discuteix, identifica i reacciona a problemes acadèmics o administratius que sorgeixen en el dia a dia. Un exemple notable d'aquest mecanisme va ser l'adaptació de l'estructura del programa de 1:3 semestres entre la primera i segona institució a 2:2. Aquest canvi es va deure a la informació rebuda pel BoS dels estudiants i per les oficines internacionals de les institucions involucrades. Altres exemples són la inclusió d'assignatures d'Emprenedoria com a resposta als suggeriments dels contactes en empreses i la inclusió d'assignatures de Llengua suggerides pels propis estudiants.

El control de qualitat extern està basat en les avaluacions de les corresponents agències nacionals:

Institution	Evaluator
UPC/CIMNE, Spain	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad
Swansea University, UK	UK Quality Assurance Agency
Universität Stuttgart, Germany	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
École Centrale Nantes, France	AERES - French Evaluation Agency for Research and Higher Education

Aquestes avaluacions són molt valuoses, però no obstant això són parcials ja que estan centrades en una institució del consorci i no en la totalitat del programa. Les avaluacions nacionals no són capaces de veure i avaluar i proposar canvis en integració de les diferents institucions per implementar el programa. El consorci ha intentat que es faci una avaluació global del programa en el seu conjunt. No obstant això, les agències nacionals no tenen els mitjans de realitzar aquesta avaluació global. El consorci ha rebut respostes negatives d'AQU i ANECA a Espanya, QAA a UK, AERES a France i MWFK a Alemanya.

A nivell europeu les agències ENQA i ECA, han tingut programes d'avaluació internacional pilot en el passat (per exemple JOQAR). El consorci ha intentat ingressar a aquests programes pilot sense èxit. Finalment, s'ha contactat a agències d'avaluació d'Estats Units (Avet) que sí estan en la posició de fer una avaluació global, però amb un cost que el programa pot assumir (aproximadament 64.000 \$ US).



MÀSTER EN ENGINYERIA DEL TERRENY

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

El MET l'imparteixen 35 professors, 33 dels quals amb títol de doctor. Un 43% són catedràtics d'universitat i més del 30% entre professor titular d'universitat o professor agregat. La resta del professorat pertanyen a les categories de professor titular d'universitat, professor associat o investigador. Les competències del professorat s'adequa perfectament amb el programa formatiu, ja que la gran majoria (26 professors) provenen de l'àrea de coneixement de l'Enginyeria del Terreny, 7 de l'àrea de l'Enginyeria de la Construcció i àrees afins (Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria, Tecnologia de l'Arquitectura) i la resta d'àrees pertanyents a les Geociències.

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	6	17,1%	6	18,2%	100%	17,1%	6
ASSOCIAT	4	11,4%	4	12,1%	100%	11,4%	0,6
COL.LABORADOR	1	2,9%	1	3,0%	100%	2,9%	1
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	15	42,9%	15	45,5%	100%	42,9%	15
INVESTIGADOR FPU MINISTERI	2	5,7%	0	0,0%	0%	0,0%	2
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	1	2,9%	1	3,0%	100%	2,9%	1
INVESTIGADOR ORDINARI	1	2,9%	1	3,0%	100%	2,9%	1
TITULAR UNIVERSITAT	5	14,3%	5	15,2%	100%	14,3%	5
Total:	35	100%	33	100%	94,3%	94,3%	31,6

La taula indica el % d'hores impartides en funció de la categoria dels professors. Quasi la meitat de les hores s'imparteixen per catedràtics d'universitat. Aquest percentatge s'eleva al 75% si se sumen les hores impartides per professors titulars d'universitat i professors agregats. En resum, la docència és impartida molt majoritàriament per professors amb trajectòria consolidades en docència. La qualitat del professorat es pot també apreciar amb base als nombrosos cursos internacionals i els premis de docència atorgats.

El professorat del MET es caracteritza per tenir una activitat investigadora consolidada (25 dels professors pertanyen a grups consolidats de recerca) i de gran reconeixement. Els alts factors d'impacte en l'àrea de l'Enginyeria Civil, els nombrosos premis (dues lectures Rankine, per citar només els prestigiosos) i l'important nombre de projectes europeus (10) participats en els 5 últims anys són la prova de l'excel·lència de la investigació duta a terme pels professors del Màster.

Dels 38 professors, 32 tenen una dedicació a 100% a la universitat. Molts d'ells participen en activitats professionals relacionades amb la seva àrea de competència, sigui com a consultors o experts en casos de litigi. La convergència de les vessants d'investigació i d'activitats professional confereix, per tant, al Màster un context favorable per al desenvolupament de les competències generals indicades en la memòria de reverificació: aplicació del coneixement científic a casos pràctics, innovació i pràctica de l'expertesa.

Com a resultat d'aquest entorn, els temes proposats per als treballs de TFM poden orientar-se cap a treballs experimentals al laboratori, treball de camp, estudi de casos reals o temàtics d'investigació teòrics i aplicats. L'anunci d'aquests temes es fa públic mitjançant el portal de l'Escola de Camins, Canals i Ports, de tal manera que l'estudiant pugui conèixer-los lliurement i triar el seu TFM. Un cop ha triat el tema, se li

assigna el tutor de TFM que l'assessorarà durant l'elaboració del mateix. El procediment d'oferta i elecció del tema de TFM ha donat bons resultats, ja que no han aparegut de moment problemes en l'assignació dels TFM. La possibilitat de poder oferir treballs de diferent índole (teòric, pràctic, de camp, dins o no d'un projecte d'investigació) és sens dubte una valor afegit per als estudiants del Màster.

L'estudi de la satisfacció de l'estudiant es realitza a través d'enquestes via WEB, el que sol resultar en una participació baixa. La taxa de participació a les enquestes del MET és del 25%. Aquesta xifra és més gran que les d'altres màster sense atribucions, però té de totes maneres una representativitat relativament baixa. La qualificació del conjunt d'assignatures del màster és l'3.5 per a l'any 2014-2015 i es troba en la mitjana del centre, mentre que qualificació del professorat la supera amb un valor de 4. Tot i això, cal esperar dades de més cursos per poder treure algun resultat d'aquestes enquestes. Així mateix, s'han de trobar mecanismes per potenciar la participació de l'estudiant a les enquestes

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

El nombre de professors que intervenen en el MET (38) ha estat essencialment estable des de la verificació de la titulació, així com també la seva dedicació (32 sobre 38 té una dedicació de 100%).

D'altra banda, el pla d'estudis del Màster s'estructura al voltant de 7 assignatures obligatòries comunes a les tres especialitats, 5 assignatures obligatòries pròpies de cada especialitat (15 en total), 21 assignatures optatives i el TFM. Cada assignatura té 5 crèdits i el TFM 30. En resum, s'imparteixen 41 assignatures de 5 crèdits per un total de 38 professors.

Les assignatures del tronc comú han tingut fins ara un grup mitjà de 30 estudiants mentre que les assignatures d'especialitat tenen, de mitjana, grups petits de 10. En conseqüència, els estudiants equivalents de totes les assignatures sumen 540.

Dues assignatures representatives del Màster per l'adequació del nombre de professors al nombre d'estudiants són

- l'assignatura de "Modelització de Flux i Transport en Medis Porosos". Aquesta assignatura és una obligatòria del tronc comú dictat per dos professors titulars d'universitat en el 1r quadrimestre del Màster. La metodologia docent inclou classes teòriques per un total de 28h, exercicis a classe per un total de 4 hores, un taller de 5h i l'examen de 3h. Els professors comparteixen les classes teòriques, o sigui 14h cadascun i són tots dos presents durant els exercicis i el taller (9h). Les enquestes dels estudiants valoren tant l'assignatura com els professors per qualificacions superior o igual a 4.5.
- l'assignatura de "Tècniques modernes de monitorització de moviments del terreny". És una assignatura optativa del 2n quadrimestre basada en la metodologia PBL i on es limita el nombre d'estudiant a 10. L'assignatura consta de 6 h de teoria, 21 hores de problemes, 12h de laboratori (incloent una sortida al camp) i 6h d'activitats dirigides (incloent presentacions per part dels estudiants). Les classes són impartides només per un professor (catedràtic d'universitat). La satisfacció de l'estudiant és també molt alta.

Finalment, s'ha implementat un projecte transversal en el primer quadrimestre del Màster per tal de conscienciar els estudiants a la necessitat del treball multidisciplinari. El projecte tracta d'un cas pràctic que requereix coneixement de tres assignatures: "Mecànica de sòls", "Modelització de Flux i Transport en Medis Porosos" i "Modelització en Enginyeria del Terreny". El treball s'avalua en conjunt pels professors de les tres assignatures.

4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

La universitat ofereix, a través de cursos de l'ICE, la possibilitat de conèixer i posar en pràctica noves metodologies i eines per innovar i millorar la qualitat docent. L'escola de Camins proporciona a més accés a diferents eines de millora docent, com, per exemple la realització de continguts multimèdia.



MÀSTER EN ENGINYERIA AMBIENTAL

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

El professorat que imparteix docència a les titulacions del centre és suficient i adequat, d'acord amb les característiques de les titulacions i el nombre d'estudiants.

4.1 El professorat reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional.

A la següent taula s'hi detalla la distribució dels professors, de l'Escola de Camins, per categoria i els seus equivalents a temps complert (TC) que imparteixen docència al MEA.

Categoria	Nº	%	Drs	% Drs	% categ.	% total	PDI TC
AGREGAT	4	26,7%	4	36,4%	100%	26,7%	4
ASSOCIAT	4	26,7%	1	9,1%	25%	6,7%	0,7
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	1	6,7%	1	9,1%	100%	6,7%	1
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	1	6,7%	1	9,1%	100%	6,7%	1
CATEDRÀTIC UNIVERSITAT	1	6,7%	1	9,1%	100%	6,7%	1
INVESTIGADOR POSTDOC JUAN DE LA C.	1	6,7%	1	9,1%	100%	6,7%	1
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	1	6,7%	0	0,0%	0%	0,0%	1
TITULAR UNIVERSITAT	2	13,3%	2	18,2%	100%	13,3%	2
Total:	15	100%	11	100%	73,3%	73,3%	11,7

El professorat del Màster d'Enginyeria Ambiental forma part de, principalment de l'Escola de Camins. Tanmateix, hi ha professors també de l'Escola d'Enginyers Industrials al Campus Sud de la UPC i professors de la UPC de Terrassa. La majoria de professorat del MEA es professorat permanent (al voltant del 80% del total de professors depenent del curs) (Figura 4.1). L'alta qualificació a nivell científic del professorat agregat/titular i catedràtic (figures majoritàries dins l'àmbit de professors permanents que donen docència al MEA) assegura la qualitat de la docència impartida i la seva alta implicació en projectes de recerca afavoreix l'oferta de TFM de qualitat.

Dins l'apartat de la formació/capacitat del professorat per a impartir docència de qualitat podem dir que la gran majoria de professors del Màster son doctors (gairebé el 85% dels docents) (Figura 4.2). Aquest col·lectiu majoritari donen conceptes teòrics i numèrics en àrees de la seva expertesa directament lligats a la seva àrea de recerca i, per tant, asseguren una docència puntera en conceptes impartits.

La comissió acadèmica de Màster té una figura que s'encarrega de la correcta gestió dels treballs final de màster (el Dr. Xavier Sanchez-Vila), així com contempla una persona encarregada de gestionar les pràctiques externes (el Dr. Climent Molins). Ambdós de reconegut prestigi en les seves àrees d'expertesa. Degut a la compartimentació de la gestió del Màster per àrees de coneixement i quadrimestres fa que la tasca logística sigui d'alta qualitat. Fet que ho demostren les enquestes de satisfacció dels estudiants amb valors propers al 3,5/4 en relació als continguts de les assignatures i propers al 4/4 en relació a la qualitat del professorat.

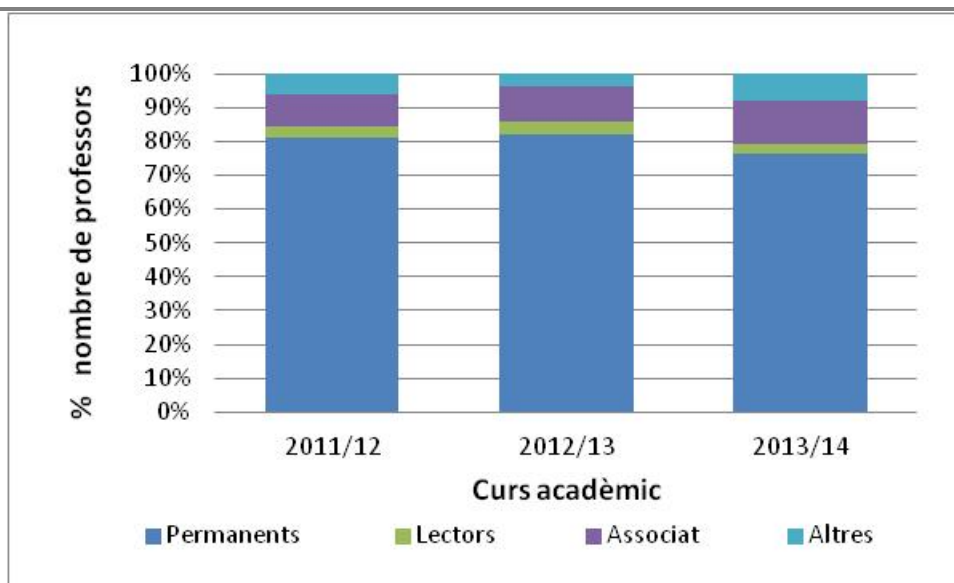


Figura 4.1. Distribució percentual del nombre de professors del MEA per curs acadèmic i per categoria professional.

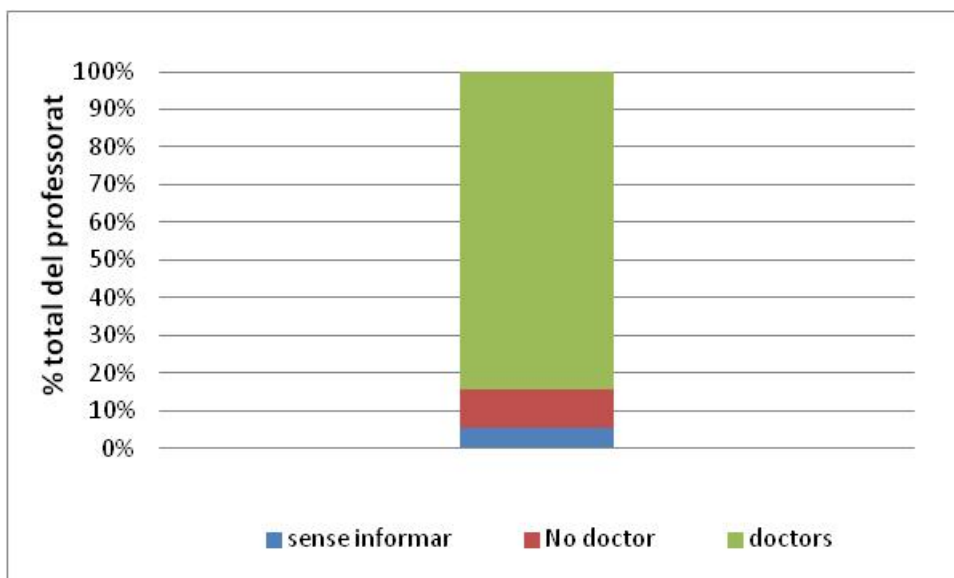
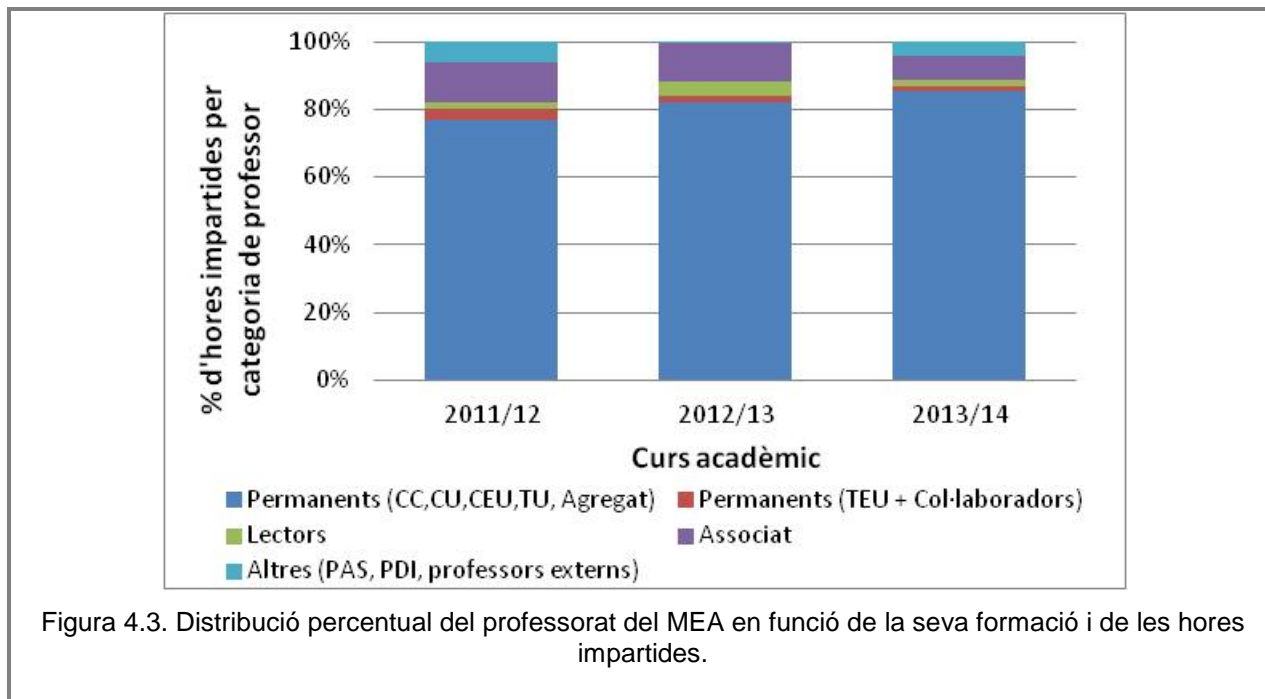


Figura 4.2. Distribució percentual del professorat del MEA en funció de la seva formació

4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.

Respecte a la dedicació del professorat, s'assegura una correcta dedicació a les tasques docents associades al Màster mitjançant uns ratis ECT/PDI ECT que romanen generalment al voltant de 8. A més, un percentatge elevat del professorat és d'alta qualificació amb posició permanent (professorat majoritàriament doctor en la categoria d'Agregat/Titular i catedràtic) impartint el major nombre d'hores de docència (Figura 4.3).



4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat.

Tal com ja s'ha referit en el punt 1 del present informe, a l'octubre del 2015, els 6 departaments vinculats a l'Escola de Camins es van fusionar en un sol Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental a fi d'augmentar les sinèrgies entre els anteriors. Així mateix, s'ha creat una Federació entre l'Escola de Camins i el nou Departament i la Unitat Transversal de Gestió en l'àmbit Camins, que centralitza l'administració i serveis de la Universitat en aquest àmbit. Com a conseqüència de tot això, el suport en la gestió acadèmica del MECCP s'ha vist incrementat en disposar d'un nombre superior de recursos centralitzats.

Així mateix, l'Escola de Camins ha finançat per via de Ministeri o d'ajuts de l'AGAUR beques d'estudiants per a la millora docent dels programes de l'Escola, entre ells del MEA. La convocatòria de l'any 2014-15 tenia com a objectiu el disseny i producció de continguts digitals per a la plataforma Camins OpenCourseWare. Així mateix, l'Escola de Camins disposa de MediaTIC Camins, un servei especialitzat dissenyat per a crear continguts multimèdia com el suport a la docència presencial i l'autoaprenentatge, generalment en formes de càpsules o vídeos de curta duració. També ofereix suport i assessorament al professorat en l'ús de les plataformes docents: Camins OCW i ATENEA (intranets docents). Totes aquestes activitats es gestionen de forma coordinada des de CaminsTECH, un laboratori de recent creació especialitzat en l'aplicació de la tecnologia i la innovació a la millora de la docència, la recerca i la gestió en l'àmbit de l'Escola de Camins.

Els professors de la UPC poden accedir a cursos de formació per a la docència impartits per l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE). L'ICE de la UPC té com a missió "promoure la millora de la qualitat en el servei que la UPC dona a la societat, contribuint al desenvolupament professional del PDI per potenciar la innovació en els diferents àmbits de la activitat acadèmica i especialment en la docència". El seu principal eix d'actuació és el Pla de Formació del PDI de la UPC, que inclou accions com "l'organització, planificació i millora de la docència, Metodologies docents, eines de comunicació a l'aula, recursos d'orientació a l'estudiantat i avaluació ATENEA i recursos TIC per a la docència".

ESTÀNDARD 5: EFICÀCIA DELS SISTEMES DE SUPORT A L'APRENTATGE

El centre docent disposa de serveis d'orientació i recursos adequats i eficaços per a l'aprenentatge de l'alumnat.

5.1 Els serveis d'orientació acadèmica suporten adequadament el procés d'aprenentatge i els d'orientació professional faciliten la incorporació al mercat laboral.

L'Escola de Camins posa a disposició dels seus estudiants, tant de grau com de màster, tot un conjunt de recursos i serveis per motivar, facilitar i enriquir el seu aprenentatge, que s'introdueixen a continuació.

Els estudiants de grau que arriben a l'Escola de Camins per primera vegada reben una benvinguda per part del Director, el Cap d'Estudis, la Sotsdirectora d'Innovació Docent (coordinadora del Pla d'Acció Tutorial (PAT)) i el Coordinador del primer curs en unes sessions específiques per a cada titulació. També es realitzen sessions de benvinguda i orientació per als estudiants de nou accés als màsters amb atribucions professionals (Màster en Enginyeria de Camins, Canals i Ports).

A la Sala d'Actes de l'Escola s'acomoden tots els estudiants de nou ingrés. Se'ls informa del funcionament de l'Escola i dels serveis que tenen a la seva disposició. En particular s'informa del Pla d'Acció Tutorial que arriba a tots els estudiants de nou ingrés. També s'informa de les plataformes dissenyades per donar suport a l'aprenentatge: el CaminsOpenCourseWare (COCW) (ocw.camins.upc.edu) i Atenea. En les sessions de benvinguda també s'informa els estudiants de la xarxa d'associacions actives a l'Escola i, en particular, de les delegacions d'estudiants.

Per a estudiants que fan estades temporals a l'Escola en el marc de programes de mobilitat internacional, a l'arribar s'organitza una setmana d'acollida ("Orientation Week"), conjuntament amb altres escoles del campus nord i els serveis de Relacions Internacionals i Servei de Llengües i Terminologia. A l'inici de cada quadrimestre l'Escola de Camins organitza una sessió de benvinguda anomenada "Welcoming Day", en què es dona resposta a les necessitats que pugui plantejar el nou estudiantat internacional, tant pel que fa a temes acadèmics (organització docent, orientació i tutories), com pràctics (visats, permisos de residència, allotjament ...) a més, se'ls facilita material de suport.

A l'inici del curs s'organitza una sessió formativa, als estudiants de nou ingrés, sobre els recursos de la biblioteca, que contribueix a assolir la competència genèrica del pla d'estudis "ús solvent en els recursos de la informació".

Els serveis de l'Escola de Camins per a la inserció laboral dels seus graduats compta amb un element clau com són les pràctiques en empresa. Pels estudiants de les diferents titulacions aquestes pràctiques són obligatòries, pels estudiants del GECCO, del MCCP (pels estudiants que provenen del GEC), del MEA, del MMN i del EMMSM o optatives pels estudiants del GEC, GEG, MET, MEEC.

També en relació a la inserció laboral cada any se celebra la Jornada de Futur Civil, un fòrum organitzat pels propis estudiants (dels últims cursos) en el qual participen diferents empreses interessades a captar el talent format a l'Escola de Camins. Simultàniament, durant els mateixos dies també es desenvolupen sessions especialitzades en la preparació de CV i de cartes de presentació, en mètodes de recerca de treball i en la realització d'entrevistes) en què participen especialistes externs o dels propis serveis especialitzats de la Universitat. Així mateix, la delegació d'estudiants de grau i màster en Enginyeria geològica (interuniversitari UB UPC) organitza anualment la Jornada d'Enginyeria Geològica. A més, la UPC disposa del servei UPC Alumni que proporciona tot un seguit d'eines molt vàlides per als estudiants de l'últim curs i titulats. Així, des de l'Escola, durant el curs s'organitzen activitats, conferències, sessions de networking, taules rodones, seminaris, sessions de captació de talent per part d'empreses... i per tal de donar un servei més proper al titulat es disposa d'un servei d'assessorament personalitzat i orientat a la cerca de feina a través d'entrevistes individuals, tallers de competències... que donen com a resultat la definició d'un perfil professional del titulat.

Una iniciativa de recent creació és l'Espai d'Emprenedors del Campus Nord que canalitza les iniciatives en aquest sentit dels estudiants dels darrers cursos, és a dir, es tracta d'una incubadora de projectes per al desenvolupament de futures empreses (start-ups) en connexió amb les àrees tecnològiques de la UPC.

Segons l'estudi "La inserció laboral dels titulats de Màster" publicat per l'Agència de la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya el novembre de 2015, l'àmbit de l'enginyeria civil mostra una taxa d'ocupació del 90.3%, una taxa d'atur del 3.2% i una taxa d'inactivitat del 6.4%. Cal destacar a més, que segons dades de Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, l'índex d'atur dels titulats de l'Escola de Camins de Barcelona es troba per sota de la mitjana dels valors per a les escoles d'Espanya a les que s'imparteix la mateixa titulació. De fet els titulats de l'Escola de Camins, tenen el menor índex d'atur en comparació amb Madrid, València, Santander, etc.

5.2 Els recursos materials disponibles són adequats al nombre d'estudiants i a les característiques de la titulació.

Durant els seus estudis, els estudiants i professors fan un ús intensiu de les plataformes digitals de suport a l'aprenentatge, sigui el COCW obert a tota la societat, com ATENEA que és la plataforma restringida als estudiants matriculats i professors d'una assignatura en particular. Així mateix, els estudiants disposen de la Biblioteca del Rector Gabriel Ferrater (BRGF) que pertany al Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC), que dona servei directe a les tres escoles del Campus Nord de la UPC.

A més, les aules on es desenvolupen les sessions presencials de les assignatures s'adapten a la mida del grup i al tipus d'aprenentatge que es desenvolupa en elles. Les aules tenen aforaments entre 30 i 80 estudiants que es poden utilitzar segons necessitats i mides dels grups. Es disposa de 6 aules informàtiques amb un total de 178 ordinadors per a ús d'estudiants. D'aquestes aules, 2 són de lliure accés per al treball dels estudiants i una d'elles, equipada amb 37 llocs de treball, està oberta pràcticament tots els dies de l'any en horari ampliat. La resta d'aules també es consideren de lliure accés quan no tenen docència assignada.

Durant la redacció d'aquest informe la UPC ha obert una convocatòria per la millora de les instal·lacions de laboratoris docents.

En col·laboració amb el Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (CIMNE), l'Escola ofereix als estudiants del Màster en Mètodes Numèrics en l'Enginyeria (MMNE), un CENTRE VIRTUAL que és una plataforma general, flexible i adaptable a les diferents necessitats de les diverses titulacions. Aquest entorn virtual permet en primer lloc un contacte directe entre els alumnes del MMNE, siguin aquests alumnes presencials o a distància, i també els permet posar-se en contacte amb els alumnes del Master on Computational Mechanics (MSCM), intercanviar opinions, ajudar-se reciprocament.

La prova de l'eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge és la percepció que els ocupadors tenen de l'Escola de Camins, tant a nivell de l'estat com internacional. A nivell estatal, en les últimes edicions de 2016, el diari El Mundo (www.elmundo.es) i el rànquing I-UGR (<http://www.rankinguniversidades.es/> període 2009-2013), considera a l'Escola de Camins com la segona millor on cursar graus relacionats amb l'Enginyeria Civil. A nivell internacional, en canvi, la UPC apareix com la primera universitat de l'estat, en l'àmbit de l'enginyeria civil i estructural, en el rànquing QS (a la 39a posició del món, [http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2016/engineering-civil-structural#sorting=rank+region="+country="+faculty="+stars=false+search=](http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2016/engineering-civil-structural#sorting=rank+region=)), cal dir que en aquest rànquing, un 40% de la puntuació prové de l'opinió dels ocupadors, un 40% de l'opinió d'acadèmics d'altres universitats i un 20% d'indicadors de la investigació. També en el rànquing NTU de la universitat de Taiwan (<http://nturanking.lis.ntu.edu.tw/DataPage/TOP300.aspx?query=CivilEngineering&pagesize=100&y=2016>) la UPC és la primera universitat de l'estat espanyol que apareix en primer lloc (a la posició 59 del món) en l'àmbit d'Enginyeria Civil.

A més en les enquestes als estudiants es posa de manifest la seva satisfacció amb els recursos materials que l'Escola posa al seu servei.

ESTÀNDARD 6: QUALITAT DELS RESULTATS DELS PROGRAMES FORMATIUS



GRAU EN ENGINYERIA CIVIL

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

El GEC (240 ECTS), d'acord amb l'Ordre CIN / 307/2009, el 9 de febrer, habilita per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques. El Grau constitueix una proposta de formació generalista d'itinerari acadèmic únic i amb accés al Màster en Enginyeria de Camins, Canals i Ports. El Grau pretén formar enginyers amb amplis coneixements matemàtics i físics, amb una formació tecnològica en Enginyeria Civil, amb possibilitats d'accés al mercat professional però amb vocació de formació al més alt nivell (màster). El pla formatiu s'ha desenvolupat a partir de tres mòduls en els quals s'han distribuït les diferents competències a adquirir. Cada mòdul conté diverses matèries:

- Mòdul 1 de matèries instrumentals bàsiques en el qual es distingeixen dues matèries de 31,5 crèdits ECTS com són les ciències bàsiques i les ciències aplicades a l'enginyeria. Aquestes matèries són una continuació natural de la formació de batxillerat però amb un nivell d'exigència d'estudis d'enginyeria. Les competències en aquestes matèries són bàsiques segons la distribució que es realitza en la corresponent ordre ministerial.
- Mòdul 2 científic-tecnològic en el qual les matèries són les eines de l'enginyeria de 31,5 crèdits i les tecnològiques bàsiques de 45 crèdits. Aquestes matèries segueixen amb un contingut eminentment científic però aplicat als problemes d'enginyeria tals com a estructures, hidràulica o sòls. D'altra banda s'aprèn a utilitzar eines de l'enginyeria que no tenen una continuïtat cap a tecnologies aplicades en si mateixes però que són molt necessàries en l'enginyeria, un exemple d'aquest tipus de continguts és la topografia. Les competències contingudes en les matèries d'aquest mòdul es troben entre les de tipus bàsic i les de tipus comú en la corresponent ordre ministerial.
- Mòdul 3 de matèries tecnològiques aplicades en cadascun dels grans àmbits de l'enginyeria civil. Les competències en aquest mòdul són de caràcter especialitzat en diferents àmbits de l'enginyeria civil tals com a estructures, aigua, transports o terreny. Les matèries pertanyents a aquest mòdul són: Anàlisi i tecnologia d'estructures (21 ECTS), Enginyeria del cicle de l'aigua (21 ECTS), Enginyeria del transport i territori (19,5 ECTS), Enginyeria del terreny (9 ECTS) i finalment la matèria major, amb 30 ECTS, dedicada exclusivament al Projecte i construcció d'obres i infraestructures. Aquesta matèria inclou el treball fi de grau d'acord amb l'Ordre Ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrer, que habilita per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques.

L'estudiant ha de realitzar els 234 ECTS corresponents a un únic itinerari acadèmic obligatori i reconèixer 6 ECTS entre diverses activitats formatives de representació estudiantil, mobilitat d'estudis o idiomes. Addicionalment, l'estudiant ha de cursar un mínim de 20 ECTS de la titulació per superar el grau (3r o 4r curs) en una universitat estrangera amb la qual l'Escola de Camins disposi de conveni, així com acreditar que el seu nivell d'anglès correspon a un B2.2 segons el marc comú europeu de referència per a les llengües.

Les activitats formatives del GEC pretenen exposar a l'estudiant a situacions en les quals ha d'aplicar nous coneixements per resoldre problemes realistes, prendre decisions i aprendre de forma autònoma, reflexiva i crítica. Per aconseguir l'aprenentatge de les competències específiques i genèriques, les activitats formatives són variades i s'ajusten als objectius i competències de cada assignatura o matèria. Si ben un percentatge significatiu de les classes es basen en una lliçó magistral o mètode expositiu, els professors responsables de les assignatures introdueixen nous recursos més participatius i actius per als estudiants, com la realització de pràctiques en laboratori, o de treballs individuals o en grups sobre problemes comuns en l'Enginyeria Civil. De les 2762 hores d'activitats formatives programades per al curs 2013-2014 en totes les assignatures, el 42,7% corresponen a classes teòriques impartides pel professor (amb major o menor participació dels estudiants), el 20,2% són classes de resolució de problemes típics en l'enginyeria (individuals o en grup), el 21,8% sessions dirigides en els laboratoris de l'Escola i activitats d'avaluació i finalment el 15,3% restant d'activitats dirigides (treballs dirigits, visites d'obra, sortides de camp).

Els horaris de les classes de cada curs disposen d'una finestra temporal de disponibilitat comuna (franja grisa) que pot ser utilitzable per programar activitats formatives especials de qualsevol assignatura (visites

d'obra, sortides de camp, pràctiques de laboratori), facilitant la seva realització sense afectar a altres assignatures.

S'han escollit quatre assignatures del GEC i s'han analitzat a partir de la informació de la guia docent. Aquestes assignatures són de diferents cursos, diferents matèries i diferent nombre de crèdits. Es pot trobar informació més detallada de les mateixes en el portal Camins Open Course Ware.

FONAMENTS MATEMÀTICS

1er Curs de GEC. És una assignatura del mòdul de ciències bàsiques que s'imparteix en el primer mes i mitjà del curs acadèmic, prèviament a la realització de les altres assignatures de component matemàtic.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e4s1>

GEOMETRIA DESCRIPTIVA

2º Curs de GEC. És una assignatura del mòdul de Ciències aplicades a l'Enginyeria que s'imparteix en el primer quadrimestre del 2º curs acadèmic, on els estudiants ja han superat la fase inicial i tenen coneixements de conceptes de geometria mètrica i sistemes de representació.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e2s1>

MODELITZACIO NUMERICA

3r Curs de GEC. És una assignatura del mòdul de Tecnologies bàsiques que s'imparteix en el segon quadrimestre del 3º curs acadèmic. És una assignatura basada principalment en l'ús de computadors la docència dels quals s'imparteix en anglès i amb un alt nombre de classes participatives i de presentació de treballs.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e3s1>

ESTRUCTURES DE FORMIGO

4rt Curs de GEC. És una assignatura del mòdul d'Anàlisi i tecnologia d'Estructures que s'imparteix en tots dos quadrimestres del 4º curs acadèmic. És una assignatura en el qual es consoliden tots els conceptes de ciències i tecnologies bàsiques per al disseny i execució d'estructures de formigó complint amb la normativa actual, amb una clara aplicació a l'exercici professional sobre la base de problemes i elements constructius reals. Es programen diverses sortides i visites a obres d'enginyeria civil o d'edificació en execució per complementar els coneixements adquirits en classes magistrals o de problemes.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e4s1>

TREBALL FINAL DE GRAU (descripció)

El TFG consisteix en la realització, presentació i defensa davant un tribunal universitari d'un document original realitzat individualment, consistent en un treball integral en l'àmbit de l'Enginyeria Civil en el qual se sintetitzin les competències i coneixements adquirits en les diferents matèries que componen el grau.

Aquest TFG té tres possibles modalitats: un projecte constructiu, un projecte bàsic o un estudi sobre algun aspecte de l'enginyeria civil. Aquesta modalitat té un gran semblat en el seu concepte amb la Tesina de l'anterior pla d'estudis d'Enginyer de Camins. Al portal UPCOMMONS es poden trobar en obert les tesines d'especialitat. Existeix un document que serveix com a marc per a l'elaboració del TFG. Els treballs són supervisats per un o dos professors de l'Escola de Camins i de vegades per un tutor extern, vinculat a una empresa o administració o a una altra institució de recerca o d'educació superior nacional o internacional.

En conclusió, la metodologia docent s'alinea satisfactòriament amb els resultats de l'aprenentatge. Les evidències documentals dels assoliments dels estudiants posen de manifest l'elevat nivell de formació dels estudiants i satisfan molt adequadament els requisits del nivell especificat en el MECES de la titulació.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

ASSIGNATURES

En general, els sistemes d'avaluació de les assignatures i matèries solen tenir una component d'avaluació contínua, de prova de conjunt i de treballs o pràctiques a desenvolupar per l'estudiant fora de l'aula:

Avaluació contínua: N1, N2, N3, ... -> N contínua

Avaluació conjunt: NC1, NC2 -> N conjunt

Avaluació de treballs: NT1, NT2, ... -> N treballs

D'aquesta forma, la qualificació de l'assignatura (N) sol determinar-se de forma general per la titulació de la següent forma:

$N = \text{màxim}(NA, NB)$

on

$NA = a \cdot N \text{ contínua} + b \cdot N \text{ conjunt} + g \cdot N \text{ treballs} \quad (a + b + g = 1)$

$NB = N \text{ conjunt}$

En les assignatures d'especialitat es tendeix a donar més pes als treballs que en assignatures obligatòries on l'examen tradicional sol suportar el pes principal de la qualificació. El sistema d'avaluació és públic en totes les assignatures a través del portal CaminsOCW.

En les assignatures escollides en qüestió pel GEC, la distribució de qualificacions per a l'any acadèmic 2015-16 és la mostrada en l'evidència següent:

CODI	ASSIGNATURA	TOTAL	MATRI- CULATS	APRO- VATS	SUS- PESOS	NP	APROVAT*	NOTABLE*	EXCEL-LE NT *	MH *
250105	Fonaments Matemàtics	145	133	79	54	9	43.96%	24.18%	26.37%	5.49%
250126	Geometria Descriptiva	104	99	82	17	1	37.93%	28.74%	26.44%	6.90%
250133	Modelització Numèrica	104	96	94	2	1	33.33%	30.39%	29.41%	6.86%
250140	Estructures de Formigó	105	30	28	2	2	29.59%	46.94%	23.47%	0.00%
250148	Treball de Fi de Grau	98	70	63	7	7	12.09%	53.85%	30.77%	3.30%

* Valors percentuals en relació al nombre d'estudiants aprovats (nota superior a 5,0).

Com es pot comprovar, el nombre d'estudiants aprovats supera el 80% del total de matriculats en totes les assignatures de 2n a 4t curs, TFG inclòs. No obstant, el percentatge d'aprovats en l'assignatura Fonaments Matemàtics només arriba al 60% dels matriculats. Aquest fet, comú a totes les assignatures

de primer curs, motiva una taxa d'abandonament degut a la política de desvinculació de la Universitat (els estudiants només disposen de 2 cursos acadèmics per superar el primer curs).

La distribució de notes dels estudiants aprovats és correcta i consistent amb el model EEES, amb un 5% de Matrícules d'honor, un 30% d'excel·lents, un 30% de Notables i la resta d'aprovats. De fet, l'Escola de Camins aplica un algorisme de redistribució a totes les qualificacions d'assignatures de graus presentades pels professors per ajustar-se als estàndards de l'EEES citats anteriorment. Cal comentar algunes incidències a valorar negativament. L'assignatura de 4t curs Estructures de Formigó no presenta cap MH. Aquest fet és degut al baix nombre d'estudiants matriculats a l'Escola de Camins (la majoria d'estudiants fa aquesta assignatura en mobilitat) i a més que es distribueixen en els dos grups de docència. Això fa que la mida del grup sigui d'unes 15 persones i que no es puguin ajustar els percentatges objectius a un univers d'estudiants tant reduït. Així mateix, en cada assignatura s'avaluen estudiants que tenen el seu expedient acadèmic en un altre centre (Dobles Diplomes CFIS en primers cursos i estudiants incoming de mobilitat) que no s'han matriculat a l'Escola de Camins (diferència entre estudiants totals i matriculats)

Com es pot comprovar, el nombre d'estudiants aprovats supera el 60-70% del total de matriculats en totes

L'Escola de Camins aplica un algorisme de redistribució a totes les qualificacions d'assignatures de graus presentades pels professors per ajustar-se als estàndards de l'EEES citats anteriorment

TREBALL FINAL DE GRAU (avaluació)

Els treballs són defensats en sessió pública i són avaluats davant d'un tribunal de professors del centre entre els quals no es troben els tutors. No obstant això, el tribunal d'avaluació disposa l'informe 3A efectuat per un dels tutors del treball. El president de cada tribunal d'avaluació de TFM disposa d'un model (Informe 3B) per a l'avaluació que ha d'omplir juntament amb els vocals del tribunal. Aquests models d'avaluació (Informe 3A i 3B) estan desenvolupats i aprovats per l'Escola de Camins per definir els criteris objectius a considerar en l'avaluació i qualificació i així garantir l'equanimitat de tots els TFG. La informació sobre disponibilitat de treballs de final de grau, les modalitats i els criteris d'avaluació són consultables públicament a la guia docent de l'assignatura TFG al Portal Camins.

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Els indicadors d'anàlisi proposats en la memòria del GEC pretenen valorar globalment el temps de realització dels estudis (taxa de graduació), el nombre d'estudiants que no finalitza el grau (taxa d'abandonament) i la taxa de repetició d'assignatures al llarg del grau (taxa d'eficiència). A continuació es mostra l'evolució dels resultats acadèmics del curs 2012-2013 al curs 2014-15:

- Taxa de graduació. Percentatge d'estudiants que finalitzen l'ensenyament en el temps previst en el pla d'estudis (d) o en un any més (d +1) en relació amb la seva cohort d'entrada. En el curs 2014-15, aquesta va ser de 39,9% en el GEC
- Taxa d'abandonament. Relació percentual entre el nombre total d'estudiants d'una cohort de nou ingrés que van haver d'obtenir el títol l'any acadèmic anterior i que no s'han matriculat ni aquest any ni en l'anterior. El valor objectiu proposat en la memòria és del 40%. Aquesta taxa va ser del 20,3% en el GEC.
- Taxa d'eficiència. Relació percentual entre el nombre total de crèdits teòrics del pla d'estudis als quals van haver de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants graduats en un determinat curs acadèmic i el nombre total de crèdits en els quals realment han hagut de matricular-se. El valor objectiu proposat en la memòria és del 95%. Pel GEC, aquesta taxa va ser del 99,8% i 93,93% en els cursos 2013-14 i 2014-15 respectivament. Per tant, es millora l'objectiu proposat.

Altres indicadors a considerar són la taxa d'èxit (Mitjana de crèdits superats / Mitjana de crèdits presentats) i la taxa de rendiment (Mitjana de crèdits superats / Mitjana de crèdits matriculats). Pel GEC la taxa d'èxit ha passat de 94,9% el curs 2012-13, a 93,9% el 2013-14 i a 89,2% el curs 2014-15. La taxa de rendiment també ha evolucionat de forma similar (94,6% curs 2012-13, 92% curs 2013-14 i 87% curs 2014-15). Aquestes dades també presenten una tendència decreixent en els últims dos anys, segurament motivada per l'increment de l'abandonament creixent durant la fase inicial.

Pel que fa als resultats acadèmics de la fase inicial (FI) del GEC, el percentatge d'aptes en FI va ser de 29,2%, 27% i 30,6% pels cursos 2011-12, 2012-13, 2013-14 respectivament. El percentatge d'aptes FI tp+1 va ser de 42,3%, i 41,8% en els cursos 2011-12 i 2012-13 respectivament.

Pel GEC, en el curs acadèmic 2015-16, els estudiants van matricular-se de 25.425 ECTS, dels quals només 2.931 ECTS eren assignatures matriculades per segona vegada i 81 ECTS assignatures matriculades per tercera vegada. La mitjana de crèdits per estudiants era de 51,3.

Amb tot, el nivell d'eficiència i rendiment dels estudiants és molt positiu. No s'identifiquen assignatures que es suspenguin de forma sistemàtica.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

TAXA D'Ocupació DELS TITULATS

2005	2008	2011	2014
85.4%	89.4%	86.4%	68.5%

Com ja s'ha esmentat anteriorment, el GEC habilita per a la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques. Els resultats d'enquestes anteriors i de les enquestes realitzades per l'AQU al 2014 (sobre la promoció del 2009) es mostra la taxa d'ocupació en la Taula.

De l'estudi realitzat per l'AQU a 2014, la taxa d'ocupació ha disminuït, estant el 68,5 % dels titulats treballant, i el 17,50% està a l'atur, i un 14,0% no ha treballat mai. Es constata que els temps de cerca de feina s'han dilatat des de l'any 2008. Resulta preocupant que un 13.8% d'aturats porta entre 1 i 2 anys cercant feina, i un 13% més de 2 anys.

Existeix una disminució del nombre de contractes fixes des de 2008 des del 60% al 37,4% amb un augment dels contractes temporals del 27,7 al 38,6%.

Entre un 45% i un 70% dels enquestats necessiten la titulació específica i desenvolupen funcions pròpies a la feina.

El nivell de satisfacció amb la feina havia baixat de 2008 a 2011 i està pujant de 2011 a 2014.



GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

El GEOP (240 ECTSs) s'ha desenvolupat per aconseguir les atribucions professionals d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques d'acord amb l'Ordre CIN/307/2009, de 9 de febrer, per la qual s'estableixen els requisits per a la verificació dels títols universitaris oficials que habilitin per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques. Es planteja una única titulació, amb una estructura tal en el quart curs que, a través d'assignatures obligatòries d'especialitat (19,5 ECTSs), optatives d'especialitat (9 ECTSs) i optatives comunes (4.5 ECTSs), permet l'especialització en els tres itineraris reflectits en l'ordre, Construccions Civils, Hidrologia o Transports i Serveis Urbans.

El pla formatiu s'ha desenvolupat a partir de tres mòduls en resposta a les competències específiques a cobrir obligatòriament segons l'ordre ministerial abans citada. Cada mòdul conté diverses matèries. D'aquesta forma és fàcil dissenyar un procés de formació equilibrat començant en la formació bàsica que s'adquireix a força de competències contingudes en les matèries instrumentals bàsiques. Aquestes matèries instrumentals bàsiques (57 ECTSs) són una continuació natural de la formació de batxillerat però amb un nivell d'exigència d'estudis d'enginyeria.

A continuació es realitza una transició cap a la tecnologia a través d'un mòdul de matèries científic tecnològic (66 ECTSs). Aquestes matèries segueixen amb un contingut eminentment científic però aplicat als problemes d'enginyeria tals com a estructures, hidràulica o sòls. D'altra banda s'aprèn a utilitzar eines de l'enginyeria que no tenen una continuïtat cap a tecnologies aplicades en si mateixes però que són molt necessàries en l'enginyeria. Un exemple d'aquest tipus de continguts és la topografia.

Finalment, s'entra en el mòdul de tecnologia aplicada (117 ECTSs) que conté matèries eminentment tecnològiques que són d'aplicació directa en l'exercici de la professió. Les competències en aquest mòdul són de caràcter especialitzat en diferents àmbits de l'enginyeria civil i de la construcció tals com a estructures, aigua, transports o terreny. A més es realitza una especialització en una d'elles, segons la legislació: Construccions Civils, Hidrologia i Transports i Serveis Urbans. Aquest mòdul finalitza amb una matèria de projecte i construcció d'obres i infraestructures que capacita per exercir la professió.

A més, l'alumne ha de realitzar unes pràctiques professionals d'almenys 180 hores de durada en empreses o institucions externes a la UPC i acreditar que el seu nivell d'anglès correspon a un B2.2 segons el marc comú europeu de referència per a les llengües

L'estructura del pla té un tronc comú significatiu el que és tradició en els plans d'estudi d'enginyeria d'obres públiques, sent a més la discriminació en itineraris del mercat professional relativament poc restrictiva. Els tres mòduls es dissenyen entorn de set matèries obligatòries i tres itineraris d'especialitat. Les set matèries obligatòries són: Ciències Bàsiques (31.5 ECTSs), Ciències Aplicades (25.5 ECTSs), Eines per a l'Enginyeria (34.5 ECTSs), Introducció a la tecnologia (31.5 ECTSs), Enginyeria d'estructures i fonaments (22.5 ECTSs), Tecnologia de l'aigua (13.5 ECTSs); Infraestructura del transport i urbanisme (12 ECTSs) i Projecte i construcció d'obres i infraestructura (36 ECTSs) i la matèria optativa en funció de l'itinerari d'especialitat, Tecnologia específica (33 ECTSs)

A continuació es presenten succintament quatre assignatures de diferents matèries, de diferents cursos i de diferents crèdits per mostrar amb exemples les activitats formatives desenvolupades en la titulació. Informació detallada d'aquestes i altres matèries pot trobar-se al portal CAMINS OPEN COURSE WARE.

EMPRESA I LEGISLACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ

1r Curs de GEOP. Es tracta d'una assignatura obligatòria de 6 ECTSs, on es tracta d'assolir el coneixement adequat del concepte d'empresa, marc institucional i jurídic de l'empresa, així com a conceptes d'organització i gestió d'empresa. Cal destacar d'aquesta assignatura la perfecta sintonia entre competències i objectius d'avaluació.

Es pot analitzar el programa públic compert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e3s1>

HIDRAULICA DE CONDUCCIONS

2n Curs de GEOP. Es tracta d'una assignatura obligatòria anual de 9 ECTSs de la matèria Introducció i la Tecnologia. Es tracten els conceptes i els aspectes tècnics vinculats als sistemes de conduccions tant en pressió com en làmina lliure.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e4s1>

CONSTRUCCIO METÀL·LICA

3r Curs de GEOP. Es tracta d'una assignatura obligatòria de 6 ECTSs de la matèria Estructures i Fonaments. Es tracten els fonaments del comportament de les estructures metàl·liques i capacitat per concebre, projectar, construir i mantenir aquest tipus d'estructures.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e6s1>

ENGINYERÍA GEOTÈCNICA

4rt Curs de GEOP. Es tracta d'una assignatura obligatòria de 4.5 ECTSs de la matèria Estructures i Fonaments. S'Aplicuen els coneixements sobre geotècnia i mecànica de sòls i de roques en el desenvolupament d'estudis, projectes, construccions i explotacions en què sigui necessari efectuar moviments de terres, fonamentacions i estructures de contenció.

Es pot analitzar el programa públic complert de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e8s1>

PRACTIQUES

Existeixen unes pràctiques externes curriculars, amb un mínim de 180 hores, que estan associades a la matèria Projecte i Construcció d'Obres i Infraestructures del GEOP. A més, també existeix la possibilitat de realitzar unes pràctiques extra - curriculars. Ambdues serveixen per afermar les competències adquirides en la titulació

Les pràctiques poden desenvolupar-se en empreses públiques o privades o institucions públiques en l'àmbit de l'Enginyeria Civil i el Medi ambient. Aquestes poden realitzar-se tant al nostre país com en un marc internacional. Pel propi concepte de pràctiques externes, aquestes es desenvolupen fora de la UPC. Els alumnes escullen les pràctiques d'entre les ofertes d'una borsa de treball tutelada o bé les proposen ells mateixos. La realització de les pràctiques, en general, exigeixen de la signatura d'un conveni de col·laboració universitat-empresa "exdavant" en la qual s'aprova el pla formatiu. Altres situacions administratives, com la contractació en el marc d'un contracte laboral, requereixen una aprovació "expost" de les característiques del treball desenvolupat i de la seva adequació a les característiques de la titulació per a la seva validació com a pràctiques curriculars. Les pràctiques en empresa possibiliten que l'alumne pugui adquirir les següents competències transversals del grau: Innovació i caràcter emprenedor, sostenibilitat i compromís social, comunicació eficaç oral i escrita, treball en equip, capacitat per identificar,

formular i resoldre problemes d'enginyeria i capacitat per concebre, projectar, gestionar i mantenir sistemes en l'àmbit de l'enginyeria de la construcció

Les pràctiques es duen a terme majoritàriament mitjançant els convenis de cooperació educativa universitat empresa en la segona meitat del pla d'estudis i una vegada aprovats el 50% dels crèdits del pla d'estudis, d'acord amb la legislació vigent i les normatives i reglaments de la pròpia Universitat/Escola. Tota la informació relativa a les pràctiques està disponible a la pàgina web de la Escola de Camins.

TREBALL FINAL DE GRAU (descripció)

El treball final de Grau consisteix en la realització, presentació i defensa davant un tribunal universitari d'un document original realitzat individualment, consistent en un treball integral en l'àmbit de l'enginyeria de les obres públiques, en el qual se sintetitzin les competències adquirides en els ensenyaments.

Aquest treball final de grau té tres possibles modalitats: un projecte constructiu, un projecte bàsic o un estudi sobre algun aspecte de l'enginyeria de la construcció. Aquesta modalitat té un gran semblat en el seu concepte amb la Tesina de l'anterior pla d'estudis d'Enginyer de Camins. Al portal UPCOMMONS es poden trobar en obert les tesines d'especialitat. Existeix un document que serveix com a marc per a l'elaboració del TFG.

Aproximadament, en mitjana, el 50 % dels alumnes realitzen estudis i l'altre 50 % realitza projectes constructius.

Els treballs són supervisats per un o dos professors de la Escola de Camins i de vegades per un tutor extern, vinculat a una empresa o administració o a una altra institució de recerca o d'educació superior nacional o internacional.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

ASSIGNATURES

En general, els sistemes d'avaluació de les assignatures i matèries solen tenir una component d'avaluació contínua, de prova de conjunt i de treballs o pràctiques a desenvolupar per l'estudiant fora de l'aula:

Avaluació contínua: N1, N2, N3, ... -> N contínua

Avaluació conjunt: NC1, NC2 -> N conjunt

Avaluació de treballs: NT1, NT2, ... -> N treballs

D'aquesta forma, la qualificació de l'assignatura (N) sol determinar-se de forma general per la titulació de la següent forma:

$N = \text{màxim}(N_A, N_B)$

on

$N_A = a \cdot N_{\text{contínua}} + b \cdot N_{\text{conjunt}} + g \cdot N_{\text{treballs}}$ ($a + b + g = 1$)

$N_B = N_{\text{conjunt}}$

En les assignatures d'especialitat es tendeix a donar més pes als treballs que en assignatures obligatòries on l'examen tradicional sol suportar el pes principal de la qualificació. El sistema d'avaluació és públic en totes les assignatures a través del portal CaminsOCW.

En les assignatures escollides en el grau d'Enginyeria d'Obres Públiques, la distribució de qualificacions per l'any acadèmic 2015-16 és el mostrat en la següent evidència:

CODI	ASSIGNATURA	TOTAL	MATRICULATS	APROVATS	SUSPESOS	NP	APROVAT*	NOTABLE*	EXCEL·LENT*	MH*
250203	Empresa i Legislació en	49	39	33	19	13	32.65%	14.29%	12.24%	2.04%
250220	Hidràulica de conduccion	63	60	30	30	0	17.46%	17.46%	14.29%	3.17%
250133	Construcció metàl·lica	70	67	47	20	9	27.14%	22.86%	15.71%	5.71%
250240	Enginyeria geotècnica	74	70	47	23	3	29.73%	16.22%	20.27%	2.70%
250148	Treball de Fi de Grau	98	97	70	27	27	2.04%	51.02%	14.29%	5.10%

* Valors percentuals en relació al nombre d'estudiants aprovats (nota superior a 5,0).

Com es pot comprovar, el nombre d'estudiants aprovats supera el 60-70% del total de matriculats en totes les assignatures de 1er a 4t curs, TFG inclòs.

L'Escola de Camins aplica un algorisme de redistribució a totes les qualificacions d'assignatures de graus presentades pels professors per ajustar-se als estàndards de l'EEES citats anteriorment

TREBALL FINAL DE GRAU (avaluació)

Els treballs són defensats en sessió pública i són avaluats davant d'un tribunal de professors del centre entre els quals no es troben els tutors. No obstant això, el tribunal d'avaluació disposa l'informe 3A efectuat per un dels tutors del treball. El president de cada tribunal d'avaluació de TFM disposa d'un model (Informe 3B) per a l'avaluació que ha d'omplir juntament amb els vocals del tribunal. Aquests models d'avaluació (Informe 3A i 3B) estan desenvolupats i aprovats per l'Escola de Camins per definir els criteris objectius a considerar en l'avaluació i qualificació i així garantir l'equanimitat de tots els TFG. La informació sobre disponibilitat de treballs de final de grau, les modalitats i els criteris d'avaluació són consultables públicament a la guia docent de l'assignatura TFG al Portal Camins.

En un estudi realitzat sobre les qualificacions del curs 2012-13 del Grau d'Enginyeria d'Obres Públiques es constata que independentment de la composició dels catorze tribunals que durant el curs van avaluar els 79 TFG, les qualificacions mitjanes dels mateixos són sensiblement iguals, oscil·lant en la majoria dels casos entre un 7 i un 9.

PRACTIQUES EN EL GRAU D'ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES

Al llarg del període de pràctiques un tutor a l'empresa receptora (tutor extern) es responsabilitza del compliment dels objectius definits en l'en el pla de treball. Una vegada finalitzat el període de pràctiques el tutor extern haurà d'emplenar un informe valorant el desenvolupament i contingut de les pràctiques realitzades per l'estudiant, les competències adquirides, la formació prèvia de l'estudiant i el grau de satisfacció respecte al servei prestat per l'Escola. L'alumne haurà de presentar un informe descrivint les activitats formatives, l'entorn de treball i l'experiència adquirida i valorant el seu propi acompliment i utilitat de les pràctiques.

Una vegada finalitzat el període de pràctiques i dins del termini previst en la normativa acadèmica, l'estudiant ha de presentar a l'àrea acadèmica de l'Escola l'informe del tutor i el seu propi. Els informes són revisats i aprovats, si és cas, pel Cap d'Estudis. Si els informes són positius, l'alumne procedeix a presentar i defensar les pràctiques curriculars davant del tribunal que avalua el seu Treball Fi de Grau.

En el cas de pràctiques extracurriculars es tracta d'un complement formatiu clàssic que s'afegeix a la formació acadèmica a l'escola. Una vegada realitzats tots els crèdits previstos en el pla d'estudis, i sol·licitat el títol s'incorpora en el SET la informació corresponent al període de pràctiques, d'acord amb la legislació universitària vigent.

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Els indicadors d'anàlisi proposades en la memòria del GEOP pretenen valorar globalment el temps de realització dels estudis (taxa de graduació), el nombre d'estudiants que no finalitza el grau (taxa

d'abandonament) i la taxa de repetició d'assignatures al llarg del grau (taxa d'eficiència). A continuació es mostra l'evolució dels resultats acadèmics del curs 2012-2013 al curs 2014-15:

- Taxa de graduació. Percentatge d'estudiants que finalitzen l'ensenyament en el temps previst en el pla d'estudis (d) o en un any més (d +1) en relació amb la seva cohort d'entrada. En el curs 2014-15, aquesta va ser de 93,5% en el GEOP.
- Taxa d'abandonament. Relació percentual entre el nombre total d'estudiants d'una cohort de nou ingrés que van haver d'obtenir el títol l'any acadèmic anterior i que no s'han matriculat ni aquest any ni en l'anterior. El valor objectiu proposat en la memòria és del 40%. Aquesta taxa va ser del 27% en el GEOP.
- Taxa d'eficiència. Relació percentual entre el nombre total de crèdits teòrics del pla d'estudis als quals van haver de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants graduats en un determinat curs acadèmic i el nombre total de crèdits en els quals realment han hagut de matricular-se. El valor objectiu proposat en la memòria és del 95%. Pel Grau de Obres públiques, aquesta taxa va ser de 95,8% i del 91,8% en els cursos 2013-14 i 2014-15 respectivament. Per tant, en ambdós casos es millora l'objectiu proposat.

Altres indicadors a considerar són la taxa d'èxit (Mitjana de crèdits superats / Mitjana de crèdits presentats) i la taxa de rendiment (Mitjana de crèdits superats / Mitjana de crèdits matriculats). Pel GEOP, la taxa d'èxit i la taxa de rendiment ha presentat una tendència creixent els darrers anys. La taxa d'èxit ha passat del 88,8% en el curs 2012-13 al 100% en el curs 2014-15 i la taxa de rendiment del 85% en el curs 2012-13 al 100% en el curs 2014-15.

Pel que fa als resultats acadèmics de la fase inicial (FI) del GEOP el percentatge d'aptes en FI va ser de 27,9%, 28,2% i 36,1% pels cursos 2011-12, 2012-13, 2013-14 respectivament. El percentatge d'aptes FI tp+1 va ser de 21,2%, i 24,7% en els cursos 2011-12 i 2012-13 respectivament

Pel GEOP, en el curs acadèmic 2015-16, els estudiants van matricular-se de 15.145 ECTS, dels quals només 2.407 ECTS eren assignatures matriculades per segona vegada i 451.5 ECTS assignatures matriculades per tercera vegada. La mitjana de crèdits per estudiants era de 42,2.

Amb tot, el nivell d'eficiència i rendiment dels estudiants és molt positiu. No s'identifiquen assignatures que es suspenguin de forma sistemàtica.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

TAXA D'Ocupació DELS TITULATS

2005	2008	2011	2014
85.4%	89.4%	86.4%	68.5%

Com ja s'ha esmentat anteriorment, el GEOP habilita per a la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques. Els resultats d'enquestes anteriors i de les enquestes realitzades per l'AQU al 2014 (sobre la promoció del 2009) es mostra la taxa d'ocupació en la Taula.

De l'estudi realitzat per l'AQU a 2014, la taxa d'ocupació ha disminuït, estant el 68,4 % dels titulats treballant, i el 17,50% està a l'atur, i un 14,0% no ha treballat mai. Es constata que els temps de cerca de feina s'han dilatat des de l'any 2008. Resulta preocupant que un 13.8% d'aturats porta entre 1 i 2 anys cercant feina, i un 13% més de 2 anys.

Existeix una disminució del nombre de contractes fixes des de 2008 des del 60% al 37,4% amb un augment dels contractes temporals del 27,7 al 38,6%.

Entre un 45% i un 70% dels enquestats necessiten la titulació específica i desenvolupen funcions pròpies a la feina.

El nivell de satisfacció amb la feina havia baixat de 2008 a 2011 i està pujant de 2011 a 2014.



GRAU EN ENGINYERIA GEOLÒGICA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

A continuació es presenten tres assignatures de diferents matèries, de diferents cursos i de diferents crèdits per mostrar amb exemples d'activitat formatives desenvolupades en la titulació. També hi ha informació sobre el treball final de grau. L'informació ha sigut extret de la guia docent i del autoinforme per l'acreditació de la titulació realitzat el 2014. Informació més detallada d'aquestes i altres matèries es poden trobar al portal CAMINSOPENCOURSEWARE (<https://portal.camins.upc.edu/>).

ALGEBRA (6 ETCS)

És una assignatura del mòdul de tecnologies bàsiques que s'imparteix en el segon quadrimestre del primer curs acadèmic.

Metodologia docent: L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran). Es dediquen a classes teòriques unes 2 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, i presenta exemples. En la resolució de problemes i exercicis per part del professor es dedica 1.5 hores aproximadament (de mitjana). Per a cada tema, es dedica 1h perquè els estudiants resolguin a classe (grup gran) determinat problema, assistits pel professor. S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES (4.5 ETCS)

És una assignatura del segon curs i del mòdul de ciències aplicades. S'imparteix en el segon quadrimestre del segon curs acadèmic.

Metodologia docent: L'assignatura consta, en mitjana, de 1.4 hores a la setmana de classes presencials en una aula (grup gran) i 0.7 hores setmanals amb la meitat dels estudiants (grup mitjà). Es dediquen a classes teòriques 1.4 hores en un grup gran, en les quals el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis. Es dediquen 0.7 hores (Grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb els estudiants. Es realitzen exercicis pràctics per consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics. La resta d'hores setmanals es dedica a pràctiques de laboratori. S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA on es troben els continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

MECANICA DE SOLS (9 ETCS)

És una assignatura del mòdul de ciències aplicades que s'imparteix en el segon quadrimestre del tercer curs acadèmic del GEG.

Metodologia docent: L'assignatura consta de 6 hores a la setmana de classes presencials a l'aula o al laboratori, durant 15 setmanes (90 hores en total). Durant les classes no s'imparteix tota la matèria inclosa en el programa sinó que aquestes es centren en els aspectes de major importància i dificultat, deixant la resta per al treball personal dels estudiants amb ajuda dels apunts i la documentació addicional facilitada en el context de l'assignatura. S'utilitza material de suport mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

TREBALL FINAL DE GRAU (12 ETCS)

El temps estimat de redacció del treball final de Grau TFG és, aproximadament, de 2 mesos a dedicació completa. El TFG consisteix en la realització, presentació i defensa davant d'un tribunal universitari d'un

document original realitzat individualment, consistent en un treball integral d'Enginyeria Geològica en què se sintetitzen les competències i coneixements adquirits en les diferents matèries que componen el grau.

Al portal UPCommons es poden trobar en obert les tesines d'especialitat. Hi ha un document que serveix com a marc per a l'elaboració del TFG.

Els treballs són supervisats per un o dos professors de l'Escola de Camins i / o de la Facultat de Ciències de la Terra i de vegades per un tutor extern, vinculat a una empresa o administració o una altra institució d'investigació o d'educació superior nacional o internacional. El desenvolupament del TFG estarà sempre guiat per un tutor de l'Escola de Camins o de la Facultat de Geologia. Aquest tutor haurà de realitzar una funció de guia i assessoria de l'alumne durant tot el procés de redacció, des del moment de la selecció del tema. És a més el responsable d'autoritzar o no la presentació del TFG davant un tribunal públic. No es podrà presentar cap TFG sense l'aprovació expressa del tutor. Addicionalment, l'alumne pot disposar d'un tutor extern, no lligat a la Universitat. En aquest cas, aquest tutor extern presentarà un informe sobre l'alumne abans de la presentació del TFG.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

En general, el sistema d'avaluació en el GEG és variat i flexible per poder-se adaptar a les especificitats de les diferents activitats formatives i certificar els resultats de l'aprenentatge relacionats amb les assignatures. Les normatives acadèmiques específica del GEG i de la UPC estableixen uns requeriments mínims per a l'avaluació de totes les assignatures: a) el pes de la qualificació d'una prova avaluable no pot condicionar el suspens o aprovat en l'assignatura, b) no es poden establir condicions de nota mínima en una prova per aprovar l'assignatura. Si es compleixen aquests criteris, els professors responsables disposen de flexibilitat per adaptar els mètodes de qualificació en cada assignatura en funció de les activitats formatives. A nivell general, el mètode d'avaluació generalista que es repeteix en diverses assignatures és el representat a continuació.

Avaluació contínua: N1, N2, N3, ... -> N contínua

Avaluació conjunt: NC1, NC2 -> N conjunt

Avaluació de treballs: NT1, NT2, ... -> N treballs

D'aquesta forma, la qualificació de l'assignatura (N) sol determinar-se de forma general per la titulació de la següent forma:

$N = \text{màxim}(N_A, N_B)$

on

$N_A = a \cdot N_{\text{contínua}} + b \cdot N_{\text{conjunt}} + g \cdot N_{\text{treballs}}$ ($a + b + g = 1$)

$N_B = N_{\text{conjunt}}$

ALGEBRA

La Nota Final del curs (sobre 10 punts) s'obté aplicant la següent fórmula:

$\text{Nota Final} = 0.025 (HW1) + 0.025 (HW5) + 0.300 (A12) + 0.300 (A34) + 0.350 (PS),$

On HW1, HW5, A12, A34 y PS son les notes (sobre 10 punts) obtingudes amb la realització de 5 proves d'avaluació continuada.

Mes informació es troba a: <https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e3s1>

Cada estudiant podrà repetir voluntàriament un dels Controls (bé dels Temes 1 i 2, bé dels Temes 3 i 4), en una data a determinar, sent la durada de la prova de 50 min. En cas que la nota obtinguda sigui superior a la que es va obtenir inicialment, es recalcularà convenientment la nota A12 o la nota A34, segons correspongui.

Aquells estudiants que no realitzin cap de les 5 proves d'avaluació continuada (HW1, HW5, A12, A34, PS) tindran una qualificació final de "No Presentat". Durant el curs es poden proposar altres proves (voluntàries) sense repercussió sobre la nota final del curs.

CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les corresponents de laboratori i/o aula informàtica. L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'ella). La qualificació d'ensenyaments al laboratori és la mitjana de les activitats d'aquest tipus. Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació.

El criteri d'avaluació és els següent:

nota final = $(E1+E2+E3 / 3) 0,75 + (\text{Activitats}) 0,20 + (\text{pràctiques}) 0,05$

on:

- E1, E2 i E3 són tres exàmens a realitzar durant el quadrimestre,
- Les "Activitats" són concretament: realització en grup d'un pòster sobre la fabricació de ciment i el ciment; la realització d'un abstract, d'un treball científic, a nivell individual; la resolució individual d'un qüestionari en base a un vídeo sobre alguns temes de l'assignatura; el comentari i resolució en grup de preguntes d'un treball científic sobre la durabilitat,
- I, finalment, es realitzaran dues sessions de pràctiques de laboratori sobre el formigó i sobre mesclures bituminosa, sobre les quals caldrà lliurar un informe.

Normes de realització de proves: Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació continuada en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

Més informació es pot trobar a: <https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e2s1>

MECANICA DE SOLS

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de:

les qualificacions de les tres proves d'avaluació continuada realitzades durant el curs (AC)

la qualificació del treball de grup (TG)

la qualificació de la prova de conjunt (PC)

Cadascuna de les proves d'avaluació continuada durarà 2 hores i estarà formada per un QÜESTIONARI (puntuació entre 0 i 10) i un EXERCICI PRÀCTIC (puntuació entre 0 i 20).

La prova de conjunt durarà 4 hores i estarà formada per un QÜESTIONARI (puntuació entre 0 i 35) i un conjunt de exercicis pràctics (puntuació entre 0 i 65). La puntuació de l'avaluació continuada (AC) serà la suma dels punts obtinguts en tots els qüestionaris i exercicis pràctics (per tant amb un valor entre 0 i 90). La puntuació del treball de grup (TG) estarà entre 0 i 10. La puntuació de la prova de conjunt (PC) estarà entre 0 i 100.

Les proves tipus "qüestionari" són preguntes tipus test (de correcció automàtica) relacionades amb el temari de l'assignatura desenvolupat fins al moment en què es fa la prova. Les proves tipus "exercici pràctic" consisteixen a resoldre un problema relacionat amb el temari de l'assignatura desenvolupat fins al moment en què es fa la prova. La nota final (NF) es calcularà de la següent manera:

$$NF = \max (AC + TG, PC) / 10$$

L'assignatura queda superada sempre que NF sigui igual o superior a 5.0 i que s'hagin fet totes les pràctiques de laboratori.

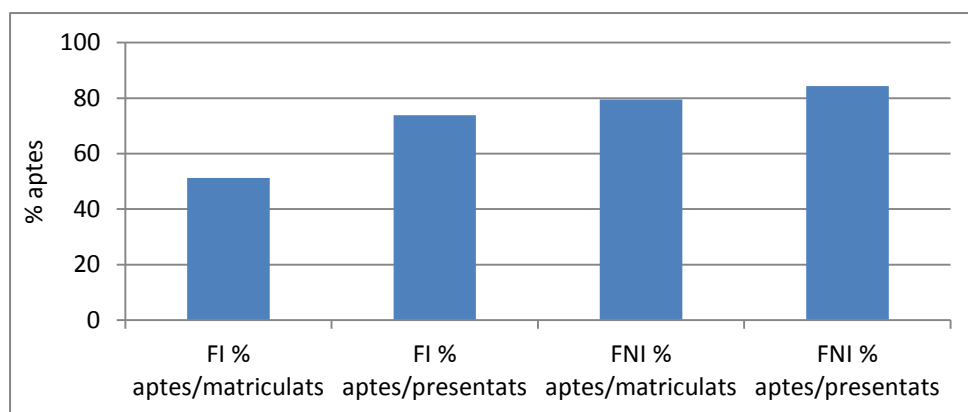
Més informació es pot trobar a: <https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e3s1>

TREBALL FINAL DE GRAU

L'avaluació del treball final de grau es fa mitjançant una defensa pública davant d'un tribunal format per 3 professors entre els quals no es troben els tutors. El tribunal disposa l'informe 3A efectuat per un dels tutors del treball. El president de cada tribunal d'avaluació de TFG disposa d'un model (Informe 3B) per a l'avaluació que ha d'omplir juntament amb els vocals del tribunal. Aquests models d'avaluació (Informe 3A i 3B) estan desenvolupats i aprovats per l'Escola de Camins per definir els criteris objectius a considerar en l'avaluació i qualificació i així garantir l'equanimitat de tots els TFG. La informació sobre disponibilitat de treballs de final de grau, les modalitats i els criteris d'avaluació són consultables públicament a la guia docent de l'assignatura TFG al Portal Camins.

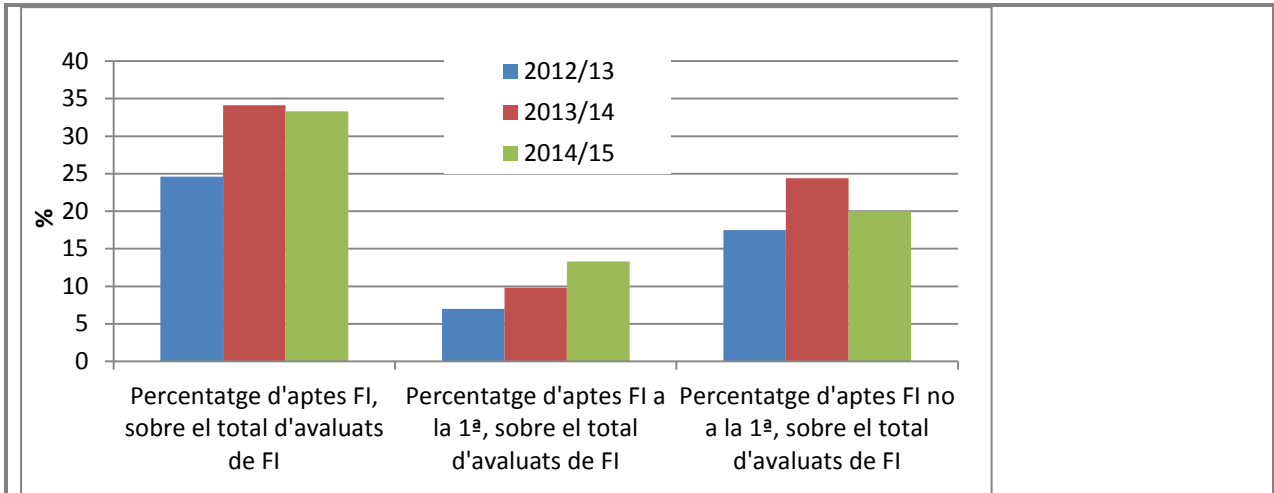
6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Els resultats globals del GEG es poden veure mitjançant la taxa d'èxit en la següent figura. Es mostren els valors mitjans dels percentatge d'aprovat pels 9 assignatures que inclou la fase inicial (FI) i pels 27 assignatures que inclou la fase no inicial (FNI). Per millor comprensió es distingeix entre el percentatge d'aprovat en relació del nombre de matriculats i també el nombre de presentats. Es pot veure que l'èxit en la fase inicial és més baix que en la fase no inicial on el percentatge d'aprovat és més alt. Les dades corresponen al curs 2014/15, però s'ha comprovat que els percentatges són similars pel curs anterior.



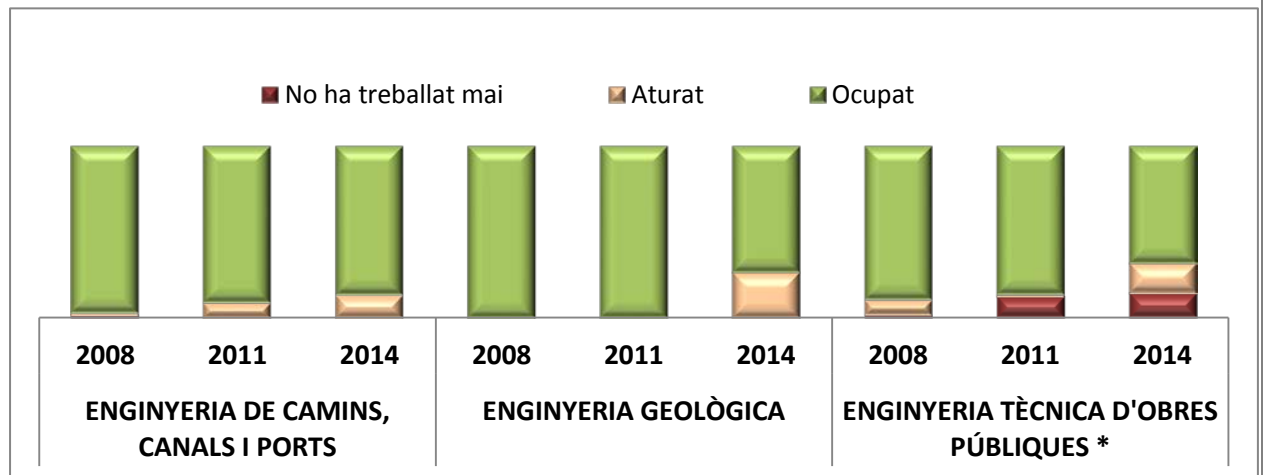
Com la FI és la més crítica al GEG, s'ha fet una anàlisi específica de la seva taxa d'èxit. Els resultats es mostren a continuació. Es pot veure que el percentatge d'aptes en la FI oscil·la entre aproximadament el 25% en el curs 2012/13 i el 34% en cursos posteriors. També es pot veure que només un percentatge petit aprova en la primera convocatòria, però hi ha una tendència positiva en els darrers cursos.

Segon les dades extretes del WINDDAT pels cursos 2012/13 a 2014/15, la taxa de rendiment oscil·la entre 60 i 79%, la taxa d'abandonament entre 64 i 73% i la taxa d'eficiència és força constant al voltant 90%.

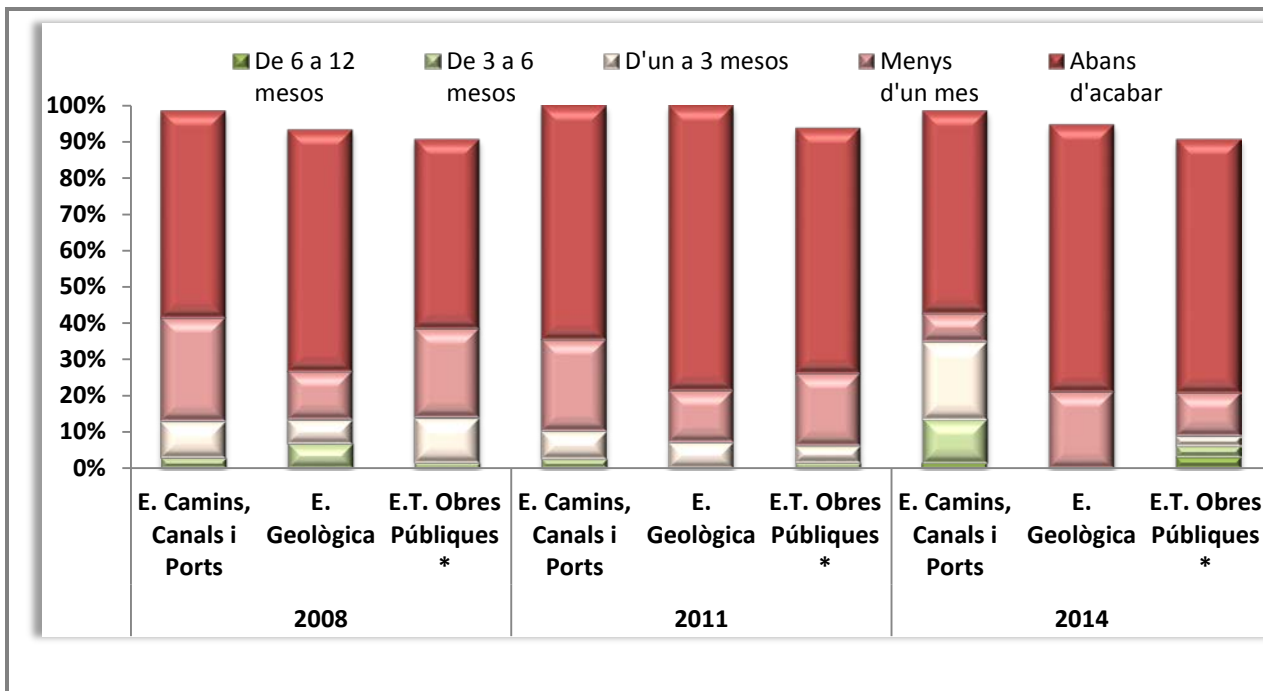


6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

La taxa d'ocupació pel Grau d'Enginyeria Geològica és força notable com es pot veure en la següent gràfica. Únicament a l'any 2014 s'hi aprecien titulats del GEG aturats. Anteriorment, tots els titulats han trobat feina. Aquest augment en la desocupació dels titulats de GEG es pot veure en les altres titulacions de la Escola de Camins i es pot explicar pel efecte de la crisi en el sector de la construcció.



En la següent gràfica es pot veure que els titulats del GEG històricament han trobat una feina amb força rapidesa en comparació amb les altres titulacions que s'imparteixen a l'Escola.





MÀSTER EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

El Màster en Enginyeria de Camins, Canals i Ports s'ha desenvolupat per assolir les atribucions professionals d'Enginyer de Camins, Canals i Ports d'acord amb l'Ordre Ministerial CIN / 309/2009 de 9 de Febrer, BOE de 18 de febrer del 2009. En aquesta ordre es descriuen així mateix les condicions d'accés al màster. El màster s'ha dissenyat en base a 2 matèries obligatòries de 30 crèdits cadascuna que donen resposta a les competències específiques a cobrir obligatòriament segons l'ordre ministerial. Aquestes matèries són:

- Ampliació de formació científica i tecnològica que es descompon en 4 assignatures: Mecànica de medis continus (9 ECTS), Modelització numèrica (9 ECTS), Anàlisi d'estructures (7.5 ECTS) i Infraestructures hidràuliques (4.5 ECTS).
- Aplicació de ciències i tecnologies avançades que es descompon en 5 assignatures: Enginyeria d'estructures (6 ECTS), Enginyeria Computacional (6 ECTS), Geomecànica i enginyeria del terreny (6 ECTS), Enginyeria de l'Aigua (6 ECTS), Planificació i gestió del transport (6 ECTS).

A més, el màster es completa amb una especialització de 35 ECTS i un Treball Final de Màster de 25 ECTS. Cada especialització (6 en total) compta amb 20 ECTS obligatoris d'especialitat més 15 ECTS optatius d'especialitat. En el cas dels estudiants titulats en el Grau d'Enginyeria Civil de la UPC que, per la naturalesa d'aquest grau, ja han adquirit competències prou àmplies en formació bàsica i científica, es realitza la substitució de la matèria ampliació de formació científica i tecnològica (les assignatures d'aquesta matèria s'han cursat en el grau i s'han adquirit les competències) per una Estada professional de nivell corresponent a màster. Una assignatura obligatòria de la matèria ampliació de formació científica i tecnològica, una d'Aplicació de ciències i tecnologies avançades i una obligatòria d'especialitat es descriuen a continuació breument (tota la informació es pot trobar al portal CAMINS OPEN COURSE WARE).

ANÀLISI D'ESTRUCTURES

Primer quadrimestre del MECCP del primer curs. És una assignatura del mòdul "ampliació de formació científica i tecnològica". Els estudiants aprendran la capacitat per aplicar els coneixements d'anàlisi d'estructures sobre el funcionament resistent de les mateixes per a dimensionar-les seguint les normatives existents i fent servir mètodes de càlcul analítics i numèrics.

Es pot analitzar el programa públic complet de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm;jsessionid=185F18E611167733369ADE5C45BA2CEA?execution=e1s1>

GEOMECÀNICA I ENGINYERIA DEL TERRENY

Segon quadrimestre del MECCP del primer curs. És una assignatura del mòdul "aplicació de ciències i tecnologies avançades". Els estudiants aprendran la capacitat per a l'anàlisi geomecànic d'estructures geotècniques incloent l'aplicació de models tant analítics com numèrics així com el diagnòstic en situacions que poden plantejar-se en l'àmbit de l'enginyeria del terreny.

Es pot analitzar el programa públic complet de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e2s1>

PONTS

Segon curs del MECCP. És una assignatura d'especialitat. Els estudiants aprendran a projectar i construir ponts de llums petites i mitjanes mitjançant qualsevol procediment constructiu i s'iniciaran en el projecte i construcció de ponts de gran llum

Es pot analitzar el programa públic complet de l'assignatura a:

<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e3s1>

PRÀCTIQUES EXTERNES

Respecte a les pràctiques externes poden realitzar-se curricularment o extracurricular. En el primer cas es tracta del cas dels estudiants provinents del Grau d'Enginyeria Civil de la UPC que, per la naturalesa d'aquest grau, ja han adquirit competències prou àmplies en formació bàsica el que permet la substitució de la matèria ampliació de formació científica i tecnològica per una estada professional de nivell corresponent a màster.

En el cas de pràctiques extracurriculars es tracta d'un complement formatiu clàssic que s'afegeix a la formació acadèmica a l'escola.

TREBALL FINAL DE MÀSTER

El treball final de màster de MECCP consisteix en la realització, presentació i defensa, un cop obtinguts tots els crèdits del pla d'estudis, d'un exercici original realitzat individualment davant d'un tribunal universitari, consistent en un projecte integral d'Enginyeria de Camins, Canals i ports de naturalesa professional en què se sintetitzen les competències adquirides en els ensenyaments.

Aquest treball final de màster té una gran semblança en el seu concepte amb la tesina de l'anterior pla d'estudis. Al portal UPCommons es poden trobar en obert les tesines d'especialitat (<https://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/1448>). Aquests treballs cobreixen les diferents línies temàtiques dels grups de recerca de l'Escola de Camins. Els treballs són supervisats per un o dos professors de l'Escola de Camins i examinats davant d'un tribunal de 3 professors entre els quals no es troben els tutors.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

ASSIGNATURES

En general, els sistemes d'avaluació de les assignatures i matèries solen tenir una component d'avaluació contínua, de prova de conjunt i de treballs o pràctiques a desenvolupar per l'estudiant fora de l'aula:

Avaluació contínua: N1, N2, N3, ... -> N contínua

Avaluació conjunt: NC1, NC2 -> N conjunt

Avaluació de treballs: NT1, NT2, ... -> N treballs

D'aquesta forma, la qualificació de l'assignatura (N) sol determinar-se de forma general per la titulació de la següent forma:

$N = \max(N_A, N_B)$

on

$NA = a \cdot N \text{ contínua} + b \cdot N \text{ conjunt} + g \cdot N \text{ treballs} (a + b + g = 1)$

$NB = N \text{ conjunt}$

En les assignatures d'especialitat es tendeix a donar més pes als treballs que en assignatures obligatòries on l'examen tradicional sol suportar el pes principal de la qualificació. El sistema d'avaluació és públic en totes les assignatures a través del portal CaminsOCW.

TREBALL FINAL DE MÀSTER (avaluació)

Tal com s'ha comentat anteriorment, els Treballs Final de Màster MECCP es corresponen amb les Tesines de l'anterior titulació de 5 anys d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports. La defensa pública davant d'un tribunal format per 3 professors de l'Escola de Camins funciona adequadament ja que és el mètode amb què tradicionalment s'han avaluat els projectes i treballs finals de carrera de l'Escola de Camins. En els 10 últims anys les qualificacions varien entre 5 i 10 amb una mitjana entre 8 i 9, i una moda propera a 9.

Els treballs són defensats en sessió pública i són avaluats davant d'un tribunal de professors del centre entre els quals no es troben els tutors. No obstant això, el tribunal d'avaluació disposa l'informe 3A efectuat per un dels tutors del treball. El president de cada tribunal d'avaluació de TFM disposa d'un model (Informe 3B) per a l'avaluació que ha d'omplir juntament amb els vocals del tribunal. Aquests models d'avaluació (Informe 3A i 3B) estan desenvolupats i aprovats per l'Escola de Camins per definir els criteris objectius a considerar en l'avaluació i qualificació i així garantir l'equanimitat de tots els TFM. La informació sobre disponibilitat de treballs de final de màster, les modalitats i els criteris d'avaluació són consultables públicament a la guia docent de l'assignatura TFM al Portal Camins.

PRÀCTIQUES CURRICULARS

Les pràctiques curriculars s'avaluen a partir de l'informe lliurat pels estudiants i els comentaris aportats pels tutors de l'empresa que en fan el seguiment. Les avaluacions les ha realitzat el Sotsdirector de Relacions Institucionals de l'Escola de Camins. Degut a que la majoria de pràctiques curriculars han estat finalitzades a finals de l'any acadèmic 2015-16, no es disposen d'estadístiques de qualificacions.

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Al MECCP es preveuen unes taxes d'acord a la memòria de verificació del 85% per a la taxa de graduació (estudiants que acaben el màster entre 2 i 3 anys), de 5% per a la taxa d'abandonament, i 95% per a la taxa d'eficiència. Atenent al rendiment dels estudiants en la darrera promoció de les que es tenen dades d'egressats (2014-15), la taxa de graduació va ser del 100%, la taxa d'abandonament del 0% i la taxa d'eficiència del 95.5%. Per tant, es compleixen tots tres indicadors de seguiment de la memòria verificada.

En el curs acadèmic 2015-16, els estudiants van matricular-se de 13983.5 ECTS, dels quals només 130 ECTS eren assignatures matriculades per segona vegada i 6 ECTS assignatures matriculades per tercera vegada. Sense comptabilitzar Estada Professional ni TFM (aquestes assignatures es podien aprovar fins el 30 octubre de 2016), el curs 2015-2016 es van matricular 10986 ECTS. Únicament es van suspendre 573.5 ECTS (s'inclouen els No Presentats), que correspon al 5.02% dels crèdits totals matriculats sense TFM ni Estada Professional. El 45.7% dels 573.5 ECTS suspesos corresponen a estudiants que no es van presentar a les proves d'avaluació (NP), que corresponen a un 2.3% dels ECTS totals. La nota mitjana de les assignatures va ser de 7.03.

Amb tot, el nivell d'eficiència i rendiment dels estudiants és molt positiu. No s'identifiquen assignatures que es suspenguin de forma sistemàtica.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

Tot i que encara és aviat per tenir resultats d'inserció laboral de l'MECCP, sí es disposa d'aquesta informació per als anteriors estudis d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de 5 anys de durada. Segons dades de Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, l'índex d'atur dels titulats de l'Escola de Camins

de Barcelona es troba per sota de la mitjana dels valors per a les escoles d'Espanya en què s'imparteix la mateixa titulació. De fet, els titulats de l'Escola de Camins, tenen el menor índex d'atur en comparació amb Madrid, València, Santander, etc.

Segons dades de les enquestes realitzades per l'AQU al 2014 (sobre la promoció del 2009), el 87 % dels titulats estaven treballant, i el 13% havia treballat algun cop des de la sortida de la universitat. No obstant, es constata que els temps de cerca de feina s'han dilatat des de l'any 2008. Si en aquest any el 100% dels titulats trobaven feina abans dels 6 mesos, al 2011 aquest col·lectiu només suposava el 50%, la resta d'egressats trobava feina abans de 12 mesos. A l'any 2014, el percentatge de professionals que s' trobaven feina abans de 6 mesos ha millorat al 71%, mentre que els que ho fan entre 6 i 12 mesos suposaven el 14%. El fet preocupant és que existeix un 14% de professionals que cerquen feina durant més de 2 anys.

Els egressats avaluen en un 5 sobre 7 la importància de disposar el títol universitari en qüestió per a la seva contractació. Aquest fet està molt relacionat amb les competències professionals que aporta el màster, la seva demanda i el perfil de l'estudiant d'accés.



MÀSTER EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

S'han escollit quatre assignatures del MEEC i s'han analitzat a partir de la informació de la guia docent. Dos d'aquestes assignatures son de caràcter obligatori, mentre que les altres dues son optatives de línies formatives diferents. Es pot trobar informació més detallada de les mateixes en el portal Camins OpenCourseWare: <https://portal.camins.upc.edu>

FONAMENTS DEL PROJECTE D'ESTRUCTURES

Es tracta d'una de les assignatures obligatòries del MEEC per tal d'iniciar l'alumne en el projecte i càlcul d'estructures de formigó i acer segons criteris europeus.

Metodologia Docent: L'assignatura consta de 2,3 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 0,3 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà). Es dediquen a classes teòriques 2,3 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis. Es dediquen 0,3 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics. La resta d'hores setmanals es dedica a pràctiques de laboratori. S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

UTILITZACIÓ DE RESIDUS EN LA CONSTRUCCIÓ

Assignatura optativa per introduir a l'alumne en el reciclatge de residus de la construcció i demolició.

Metodologia Docent: L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials en un aula (grup gran). Es dedica a classes teòriques 2 hores en un grup gran, en durant les quals el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis. Es dedica 1 hora (Grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb els estudiants. Es realitzen exercicis pràctics amb la finalitat de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics. La resta d'hores setmanals es dedica a estudis i exercicis no presencials. S'utilitza material de recolzament en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

INSPECCIÓ, ANÀLISI I RESTAURACIÓ DE CONSTRUCCIONS HISTÒRIQUES

Assignatura optativa per a conèixer les característiques, materials i tipològiques de les construccions patrimonials, criteris moderns de conservació del patrimoni, anàlisi d'estructures d'obra de fàbrica o fusta, i tècniques d'inspecció i reforç.

Metodologia Docent: El mètode docent combina sessions de caràcter docent, en què es presenten els conceptes fonamentals, amb sessions de caràcter pràctic sobre els mètodes presentats (per a l'anàlisi, la inspecció i la intervenció) i anàlisi crítica de casos pràctics. Un aspecte essencial del mètode docent rau en la realització, per part de grups d'estudiants, d'un estudi d'un edifici patrimonial real abastant els estudis previs, la diagnosi, el projecte de treballs d'inspecció i monitorització, l'anàlisi estructural i la proposta d'una intervenció. Els resultats dels estudiants es presenten periòdicament i es debaten a sessions específicament programades amb aquesta finalitat, on la participació dels professors i dels companys és important com a manera de valorar els criteris emprats, l'encert en la diagnosi i l'adequació de la proposta d'intervenció.

TREBALL FINAL DE MÀSTER (TFM)

Realització, presentació i defensa d'un treball obligatori realitzat individualment davant d'un tribunal universitari, consistent en un projecte d'enginyeria estructural o un treball d'investigació en que es sintetitzin i integrin les competències adquirides en els ensenyaments cursats.

El Treball de Fi de Màster pot consistir en:

1. Desenvolupament d'un treball de investigació o d'un producte relacionat amb l'enginyeria estructural o la construcció. Ha d'incloure el plantejament del problema, objectius, estat del coneixement, metodologia, resultats, conclusions. El treball s'ha de presentar amb el format d'un document científic-tècnic.
2. Desenvolupament d'un projecte d'enginyeria estructural o construcció contemplant tots els documents i aspectes que ha de tenir un projecte: memòria i annexes, plànols, plec de condicions, pressupost.

Metodologia Docent: El Treball de Fi de Màster es desenvolupa i es defensa de forma individual davant un tribunal universitari. El Treball haurà de ser original. El Treball de Fi de Màster permetrà a l'alumne conèixer de forma més profunda l'àmbit de coneixement específic del seu treball en el context de les matèries generals i específiques del Màster. El Treball Fi de Màster permetrà a l'alumne plantejar i desenvolupar de forma adequada, amb rigor i de forma eficient un tema nou. A més haurà d'incloure totes les etapes (antecedents, elaboració de l'estat del coneixement, anàlisi, síntesi, discussió, redacció del document, i per últim defensa). Cada alumne tindrà assignat un o varis directors que supervisaran el treball de l'alumne mitjançant les reunions necessàries amb el mateix. Els directors assessoraran i orientaran a l'alumne en la realització del seu treball. La qualificació s'obtindrà a partir de l'acte públic de presentació. En el cas que el TFM es presenti i defensi en una universitat estrangera en el marc de convenis de mobilitat subscrits per l'Escola de Camins, l'estudiant haurà de cercar un tutor a la Universitat d'acollida, no sent necessari disposar d'un tutor a l'Escola de Camins.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

En les assignatures del Màster hi ha diversitat de tipologies d'avaluació. El MEEC té un important nombre d'assignatures amb un component elevat d'especialització. En aquestes es tendeix a donar més pes als treballs que en les assignatures obligatòries on l'examen tradicional sol suportar el pes principal de la qualificació. El sistema d'avaluació és públic en totes les assignatures a través del portal CaminsOCW.

En les assignatures escollides, la distribució de qualificacions per a l'any acadèmic 2015-16 és la mostrada en la taula següent:

CODI	ASSIGNATURA	TOTAL	APROVATS	SUSPENS	NP	APROVAT	NOTABLE	EXCEL·LENT	MH
250700	Fonaments del Projecte d'Estructures	23	21	2	1	26.09%	60.87%	0.00%	4.35%
250710	Inspecció, Anàlisi i Restauració de Construccions Històriques	13	8	5	2	15.38%	38.46%	7.69%	0.00%
250723	Utilització de Residus en la Construcció	4	3	1	1	0.00%	0.00%	75.00%	0.00%

FONAMENTS DEL PROJECTE D'ESTRUCTURES

Mètode de qualificació: L'assignatura es divideix en quatre mòduls que s'han d'aprovar per separat per tal d'aprovar l'assignatura. El primer mòdul es de Bases de càlcul, el segon mòdul es refereix a formigó pretensat, el tercer mòdul a formigó armat, i el quart mòdul a estructures metàl·liques. L'avaluació del primer mòdul es fa mitjançant un examen. Els mòduls 2 i 3 s'avaluen per un examen i per un treball en grup. El mòdul 4rt també s'avalua per un examen i tres activitats d'avaluació continuada. La nota final del curs és el promig dels quatre mòduls.

UTILITZACIÓ DE RESIDUS EN LA CONSTRUCCIÓ

Mètode de qualificació: Avaluació continuada: es formularan preguntes per escrit relatives al tema de la classe que hauran de ser lliurades en suport paper al principi de la següent classe. Tots els lliuraments seran qualificades i la seva absència qualificada amb un zero. L'assignatura s'aprovarà amb la mitjana de les avaluacions continuades, que representarà el 30% de la nota, un test que representarà el 30% de la

nota i un treball final que representarà el 40% de la nota. El treball final es lliurarà en suport paper i es presentarà, oralment, a classe (20 minuts).

INSPECCIÓ, ANÀLISI I RESTAURACIÓ DE CONSTRUCCIONS HISTÒRIQUES

Mètode de qualificació: La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i del examen final. L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tan individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta). Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació. La nota final es defineix sumant les contribucions de cada activitat realitzada per l'estudiant, segons els pesos detallats a continuació: - Pràctiques individuals: 40% - Treball de grup: 25% - Examen final teòric: 35%.

TREBALL FINAL DE MÀSTER (TFM)

Mètode de qualificació: La qualificació del TFM es basarà en una valoració del document escrit i la presentació oral dels objectius, resultats i conclusions del TFM davant d'un tribunal. El tribunal estarà format per 3 professors de l'Escola, que després de la presentació pública del TFM atorgarà la qualificació segons els següents criteris: Contingut del treball o Originalitat i innovació (30%); Comprensió, integració i interdisciplinarietat de les disciplines de l'Enginyeria Civil. (30%); Document escrit o Qualitat de la redacció del TFM (20%); Defensa pública; Claredat de la presentació oral (10%); Adequació de les respostes a les preguntes del tribunal (10%). En el cas de realitzar el TFM durant una estada de mobilitat en una Universitat estrangera, s'atorgarà la qualificació atorgada per la Universitat d'acollida sempre que s'hagi realitzat un treball de forma individual i que el treball s'hagi presentat davant d'un tribunal amb un mínim de tres membres. En el cas que aquests requisits no es compleixin, l'estudiant haurà de presentar-lo i defensar-lo a l'Escola de Camins.

Com el pla d'estudis vigent es va implementar en el curs 2015-16, no es disposa de dades processades sobre la qualificació del TFM.

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

- Taxa de graduació. Percentatge d'estudiants que finalitzen l'ensenyament en el temps previst en el pla d'estudis (d) o en un any més (d +1) en relació amb la seva cohort d'entrada. El valor objectiu proposat en la memòria Verifica del MEEC és del 80%. Aquesta taxa va ser del 42,9% en el curs 2012-13 i de 79,4% en el curs 2013-14.
- Taxa d'abandonament. Relació percentual entre el nombre total d'estudiants d'una cohort de nou ingrés que van haver d'obtenir el títol l'any acadèmic anterior i que no s'han matriculat ni aquest any ni en l'anterior. El valor objectiu màxim proposat en la memòria Verifica del MEEC és del 10%. Aquesta taxa va ser del 20% en el curs 2012-13 i del 5,9% en el curs 2013-14.
- Taxa d'eficiència. Relació percentual entre el nombre total de crèdits teòrics del pla d'estudis als quals van haver de matricular-se al llarg dels seus estudis el conjunt d'estudiants graduats en un determinat curs acadèmic i el nombre total de crèdits en els quals realment han hagut de matricular-se. El valor objectiu proposat en la memòria Verifica del MEEC és del 85%. Aquesta taxa va ser del 93,5%, 96,7% i 96,6% en els cursos 2012-13, 2013-14 i 2014-15 respectivament.

Altres indicadors a considerar són la taxa d'èxit (Mitjana de crèdits superats / Mitjana de crèdits presentats) i la taxa de rendiment (Mitjana de crèdits superats / Mitjana de crèdits matriculats). Pel MEEC la taxa d'èxit ha passat de 97,0% el curs 2012-13, a 96,1% el 2013-14 i a 94,5% el curs 2014-15. La taxa de rendiment també a evolucionat de forma similar (92,0% curs 2012-13, 91,1% curs 2013-14 i 93,1% curs 2014-15).

A partir d'aquestes dades es pot concloure com a molt positiu el nivell d'eficiència i rendiment dels estudiants.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

Tot i que encara és aviat per tenir resultats d'inserció laboral de l'MEEC, sí es disposa d'aquesta informació per als anteriors estudis d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de 5 anys de durada. Segons dades de Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, l'índex d'atur dels titulats de l'Escola de Camins de Barcelona es troba per sota de la mitjana dels valors per a les escoles d'Espanya en què s'imparteix la mateixa titulació. De fet, els titulats de l'Escola de Camins, tenen el menor índex d'atur en comparació amb Madrid, València, Santander, etc.

Segons dades de les enquestes realitzades per l'AQU al 2014 (sobre la promoció del 2009), el 87 % dels titulats estaven treballant, i el 13% havia treballat algun cop des de la sortida de la universitat. No obstant, es constata que els temps de cerca de feina s'han dilatat des de l'any 2008. Si en aquest any el 100% dels titulats trobaven feina abans dels 6 mesos, al 2011 aquest col·lectiu només suposava el 50%, la resta d'egressats trobava feina abans de 12 mesos. A l'any 2014, el percentatge de professionals que trobaven feina abans de 6 mesos ha millorat al 71%, mentre que els que ho fan entre 6 i 12 mesos suposaven el 14%. El fet preocupant és que existeix un 14% de professionals que cerquen feina durant més de 2 anys.

Els egessats avaluen en un 5 sobre 7 la importància de disposar el títol universitari en qüestió per a la seva contractació. Aquest fet està molt relacionat amb les competències professionals que aporta el màster, la seva demanda i el perfil de l'estudiant d'accés.



MÀSTER EN MÈTODES NUMÈRICS A L'ENGINYERIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**

Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

El màster s'ha organitzat en base a 4 matèries de 60 crèdits que estan dissenyades per proporcionar les competències específiques bàsiques i aplicades per formar experts en l'ús i en el desenvolupament de tècniques de càlcul per ordinador. Aquestes matèries són:

- Fonaments Numèrics, que es compon de tres assignatures: Elements Finites (5ECTS), Mètodes Numèrics per a EDP (5ECTS), Eines per a la Mecànica Computacional (5ECTS).
- Mecànica Computacional, que es compon de 6 assignatures: Mecànica de Medis Continus (5ECTS), Mecànica de Fluids (5ECTS), Mecànica de Sòlids Computacional (5ECTS), Anàlisi Avançada d'Estructures (5ECTS), Elements Finites en Fluids (5ECTS), Descomposició de Dominis i Computació a Gran Escala (5ECTS).
- Eines de Càlcul que es compon d'una sola assignatura: Programació en Ciència i Enginyeria (5ECTS)
- Aplicacions Multidisciplinàries que es compon de dues assignatures: Problemes Acoblats (5ECTS) i Mètodes Numèrics Avançats (5ECTS).
- A més el màster es completa amb una matèria transversal de Formació professional de 30 ECTS, formada per 3 assignatures de 5 ECTS cadascuna (Habilitats de Comunicació I i II i Esperit Empresarial per a Enginyers) i d'un mòdul de pràctica en empresa de 15ECTS; i un Treball Final de Màster de també 30 ECTS.

S'han escollit quatre assignatures de les indicades i s'han analitzat a partir de la informació de la guia docent. Es pot trobar informació més detallada de les mateixes en el portal Camins OpenCourseWare: <https://portal.camins.upc.edu>

MÈTODES NUMÈRICS PER EDPs (5 ECTS)

Es tracta d'una assignatura obligatòria de la matèria Fonaments Numèrics. En ella es presenten els fonaments moderns i clàssics dels mètodes numèrics per a la solució d'equacions diferencials lineals i no lineals. Es presenta l'aplicació a una àmplia varietat de problemes en ciències, enginyeria i altres camps. Els temes a tractar inclouen diferències finites, volums finits i elements finits. Igualment, s'hi tracten temes per a la solució numèrica del problema d'autovalors i autovectors. S'analitzen diferents tipus de discretitzacions i s'estudien en profunditat els mètodes directes i iteratius per solucionar els sistemes d'equacions. Finalment, es tracten mètodes per a l'aproximació de funcions i dades.

Metodologia docent: El curs està organitzat en 20 sessions de 2 hores, distribuïdes durant 10 setmanes de classe. Aquestes sessions inclouen classes teòriques i sessions d'exercicis, en que també va ésser necessari l'ús de l'ordinador.

ELEMENTS FINITS (5 ECTS)

Aquesta és una assignatura obligatòria de la matèria Mecànica Computacional. Aquest curs introdueix l'alumne en els conceptes bàsics del mètode dels elements finits, incloent els plantejaments de la formulació bàsica, anàlisi dels mètodes existents i aspectes essencials de la seva implementació. S'hi analitzen problemes lineals d'aspecte pràctic com la transferència de calor i l'elasticitat, complementant-se amb exercicis pràctics.

Metodologia docent: El curs està organitzat en 20 sessions de dues hores, distribuïdes durant 10 setmanes de classe. Aquestes sessions inclouen classes teòriques i sessions d'exercicis, en què també és necessari l'ús de l'ordinador. Dues d'aquestes sessions estan dedicades a la presentació i ús d'uns programaris educatius que es proporcionen als estudiants.

PRÀCTIQUES EN EMPRESA

L'objectiu del mòdul és proporcionar als estudiants l'oportunitat d'aplicar les seves habilitats i coneixements en mecànica computacional dins d'un context industrial. Els estudiants seran col·locats en

indústries d'enginyeria, consultores o institucions de recerca que tenen experiència i interès en la mecànica computacional i hi realitzaran un projecte pràctic, durant un període continuat de, pel cap baix, set setmanes i no més de nou. Els estudiants hauran de dur a terme les tasques que els encomanin els supervisors, amb l'aprovació del tutor de l'estudiant. Es farà especial èmfasi que en la mesura del possible aquestes tasques estiguin relacionades amb l'activitat d'R + D + I de l'empresa. La naturalesa del projecte dependrà en gran mesura dels interessos de l'empresa, però pot implicar la mecànica estructural, mecànica de sòlids, mecànica de fluids o hidrodinàmica.

Cada alumne té assignat un tutor intern que a més d'ajudar els alumnes a trobar una pràctica en empresa té el deure d'aprovar el pla de treball proposat per l'empresa i l'estudiant abans que aquest pugui començar la pràctica. Durant la pràctica el tutor intern ha de ser informat del desenvolupament de la mateixa i rebre al final de la pràctica un informe d'avaluació del tutor extern a més d'un report de l'alumne sobre el treball desenvolupat.

El tutor intern ha d'assegurar-se que els centres on els alumnes realitzen les pràctiques en empresa siguin adequats i ofereixin oportunitats interessants i clarament relacionades amb el món de la mecànica computacionals.

TREBALL FINAL DE MASTER (TFM)

En el treball de fi de màster els alumnes apliquen els seus coneixements sobre mètodes numèrics per resoldre un problema concret d'enginyeria, o bé pel desenvolupament d'un treball de recerca. Es valora molt positivament que el tema del TFM vingui proposat per una empresa i que contribueixi a resoldre un problema d'interès pràctic i que es realitzi en col·laboració amb un altre centre nacional o internacional. Tots els TFM que s'han defensat en el MMNE estan disponibles en obert a través del portal UPCommons.

Els estudiants tenen assignat un tutor entre els professors del MMNE que s'encarrega de supervisar el desenvolupament del TFM. En el cas de desenvolupar-lo tesina en un centre extern o en una empresa, l'alumne tindrà un tutor extern de l'empresa i un tutor intern del màster que s'ocuparà sobretot de supervisar el desenvolupament del treball i de certificar que tingui una qualitat suficient per a ser presentat com TFM del MMNE.

Els temes dels TFM estan proposats en la gran majoria pels professors del màster i estan íntimament relacionats amb les línies de recerca d'aquests últims.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EDPs

Mètode de qualificació: Durant el curs es requereix als estudiants que resolguin uns exercicis teòrics i pràctics amb ordinador la qualificació correspon al 30% de la nota final. El restant 70% s'obté del resultat d'un examen final escrit.

ELEMENTS FINITS

Mètode de qualificació: Durant el curs es requereix als estudiants que lliurin 2 treballs escrits, la seva qualificació correspon al 30% de la nota final. El restant 70% s'obté del resultat d'un examen final escrit.

PRÀCTIQUES EN EMPRESA

Les pràctiques curriculars s'avaluen a partir de l'informe lliurat pels estudiants i els comentaris aportats pels tutors de l'empresa que en fan el seguiment. Les avaluacions les ha realitzat el Sotsdirector de Relacions Institucionals de l'Escola de Camins. Degut a que la majoria de pràctiques curriculars han estat finalitzades a finals de l'any acadèmic 2015-16, no es disposen d'estadístiques de qualificacions.

TREBALL FINAL DE MÀSTER (TFM)

Mètode de qualificació: La qualificació del TFM es basarà en una valoració del document escrit i la presentació oral dels objectius, resultats i conclusions del TFM davant d'un tribunal. El tribunal estarà format per 3 professors de l'Escola, que després de la presentació pública del TFM atorgarà la qualificació segons els següents criteris: Contingut del treball o Originalitat i innovació (30%); Comprensió, integració i interdisciplinarietat de les disciplines de l'Enginyeria Civil. (30%); Document escrit o Qualitat de la redacció del TFM (20%); Defensa pública; Claredat de la presentació oral (10%); Adequació de les respostes a les preguntes del tribunal (10%).

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

La taxa d'èxit del MMNE en els últims 3 anys ha estat al voltant del 95% amb una taxa de rendiment aproximativament del 90%.

La gairebé totalitat d'estudiants que cursen el màster a temps complet (gairebé tots els presencials) l'acaben en 2 anys. Els estudiants a temps parcial (normalment a distància) solen trigar, en mitjana, un any més.

La taxa d'abandonament d'aquest màster és molt baixa en molts cursos nul·la. Els alumnes tenen una gran motivació que es manifesta en una taxa de presentats a les avaluacions del 100% i en una taxa d'èxit al voltant del 95%.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

Aproximadament la meitat dels titulats del MMNE estan treballant en una empresa relacionada amb l'especialitat adquirida durant el màster, mentre l'altra mitat està cursant un doctorat a la UPC o en una altra universitat d'Espanya o estrangera.

La totalitat de titulats que han contestat a les nostres entrevistes estan empleats.

És rellevant el nombre d'alumnes que estan empleats en la mateixa empresa en la qual van realitzar la pràctica en empresa i el TFM. Això passa sobretot en empreses estrangeres o en institucions universitàries (és a dir els alumnes segueixen amb la seva etapa doctoral allà on han realitzat el seu TFM)



ERASMUS MUNDUS MASTER OF SCIENCE IN COMPUTATIONAL MECHANICS

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

TFM (Master Thesis)

El TFM representa un treball per als estudiants de 30 ECTS supervisat per un director de tesi. Tots els TFM estan dins d'àrees de la Mecànica Computacional que tenen algun interès en la indústria (per exemple, aeronàutica, automotriu, bioenginyeria). Exemples de les tesis del MCM estan disponibles a la pàgina web del programa. En gairebé tots els casos, el desenvolupament d'aquests treballs han permès estrènyer els llaços entre els membres del consorci i la indústria. Un cop acabades, els TFMs es defensen davant d'un comitè format per almenys tres membres (cinc en alguns casos) i amb almenys un membre extern. Aquest comitè proposa una qualificació final al Board of Studies que s'encarrega de posar les notes finals.

Pràctiques en empreses (Industrial training)

Aquestes pràctiques (15 ECTS) ofereixen a l'estudiant un contacte directe amb petites, mitjanes o grans empreses europees actives en l'àrea de la mecànica computacional. Es realitzen sota la supervisió de dos directors, un a l'empresa i l'altre la universitat. Els estudiants guanyen experiència en l'aplicació dels mètodes en un context industrial i aprenen a desenvolupar-se en un entorn empresarial. D'aquesta manera milloren el seu potencial a l'hora de trobar un lloc de treball.

D'altra banda, les empreses poden avaluar a potencials empleats durant un període de temps, i són actors actius en la formació dels estudiants donant els coneixements que després els seran necessaris. Els resultats d'aquestes pràctiques són extremadament positius: un 19% dels nostres estudiants ha estat contractat per l'empresa on ha realitzat les seves pràctiques un cop finalitzat el màster. D'altra banda, un 24% de les empreses que han rebut un estudiant del màster en les pràctiques, després han contractat a algun egressat del màster.

Assignatures obligatòries

L'assignatura d'Elements Finitos està dictada en forma conjunta i sincronitzada a UPC i Swansea University.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

Tota la informació del màster està resumida en un document (Handbook) que se li lliura a l'estudiant en el moment de la seva matrícula al programa. Aquest document és obert i està disponible a la web del curs per a ser consultat per estudiants i candidats en qualsevol moment. El Handbook descriu l'estructura del màster, les dates de començament i fi del semestre en cada seu de cada partner, els procediments que segueix cada partner, totes les assignatures que es donen en cada universitat, els professors i els programes de totes les assignatures, informació útil sobre cada una de les universitats del consorci, etc.

A més, el Handbook descriu el sistema d'avaluació. En la seva secció 3, el Handbook, estableix un criteri únic de notes que es farà servir en totes les assignatures del consorci. A la secció 4 es descriu la manera d'avaluació de cada assignatura i el punt 5, les normes perquè un estudiant pugui passar del primer any al segon. Es presenten, també, de forma detallada les pràctiques que seran permeses i les que no, i les conseqüències de cadascuna d'aquestes. Les condicions en les quals un estudiant pot repetir un examen no aprovat i quines circumstàncies excepcionals seran preses en compte. Dues seccions descriuen les notes de les pràctiques en empreses i de la tesi de màster.

El detall de totes aquestes regulacions (unes 10 pàgines) pot ser consultat al Handbook disponible a la web del màster:

<http://www.cimne.com/vpage/2/31/Practical-Information/Handbook>

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

Els resultats dels indicadors acadèmics del MCM són altament satisfactoris. La taxa d'abandonament és molt baixa, de l'ordre del 3%. El temps de graduació és de 2 anys en el 95% dels casos i en cap cas s'han excedit els 2 anys i mig.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

En relació a la inserció laboral, a continuació es mostren algunes estadístiques referents als graduats:

- El 40% dels graduats continuen fent un doctorat. I, d'aquests, un 37% ho fan en una àrea relacionada amb mecànica computacional.
- El 50% dels graduats estan treballant en la indústria. I un 40% desenvolupen tasques relacionades amb la mecànica computacional.
- Un 19% dels graduats han estat contractats a l'empresa on han realitzat les pràctiques.

Pel que fa al nombre d'estudiants sense beques (que financen els seus estudis amb mitjans propis o beques externes) observem un ascens significatiu en els últims 4 anys.



MÀSTER EN ENGINYERIA DEL TERRENY

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

El MET té com a objectiu formar professionals i acadèmics en els camps d'enginyeria geotècnica, la hidrogeologia, geofísica i enginyeria sísmica. El pla d'estudis es compon dels següents mòduls:

- Una formació obligatòria de 35 ECTS durant el 1r i 2n quadrimestre. Conté dues matèries transversals relatives als fonaments teòrics avançats i processos que regeixen la resposta del terreny en general.
- Tres mòduls independents de 45 ECTS cadascun durant el 2n i 3r quadrimestre, que defineixen les especialitats que l'estudiant pot triar en el seu itinerari curricular. Per superar un mòdul d'especialitat, l'estudiant haurà de cursar totes les matèries obligatòries de l'especialitat escollida (25 ECTS) i completar el mòdul superant 20 ECTS de l'oferta d'optatives de la pròpia especialitat. En cas de superació de les matèries incloses en el mòdul triat, l'estudiant obtindrà un títol de Màster Universitari en Enginyeria del Terreny en l'especialitat corresponent.

Els processos d'avaluació són variats i inclouen, segons els objectius de les assignatures i les competències que es requereixen:

1. Proves orals de control de coneixements,
2. Proves escrites de control de coneixements,
3. Treballs realitzats en forma individual o en grup al llarg del curs,
4. Avaluacions de l'assistència i participació en classes i laboratoris,
5. Avaluacions del rendiment i qualitat del treball en grup
6. Presentació i avaluació de Treball de Fi de Màster.

Els 5 primers tipus d'avaluacions es troben en les dues assignatures escollides com a representatives del Màster:

- L'assignatura de "Modelització de Flux i Transport en Medis Porosos" (obligatòria del tronc comú que inclou classes teòriques, exercicis a classe, un taller i l'examen). L'avaluació es fa amb base al lliurament del model desenvolupat durant el taller (avaluació 3) i la superació d'un examen final (avaluació 2).
- L'assignatura de "Tècniques modernes de monitorització de moviments del terreny" (assignatura optativa del 2n quadrimestre basada en la metodologia PBL nombre d'estudiants limitat a 10. Consta de 6 h de teoria, 21 hores de problemes, 12h de laboratori i 6h d'activitats dirigides). Un sol professor imparteix classes participatives i l'avaluació es fa amb la base de la participació (avaluació 4), lliurament de treballs (avaluació 3) i presentació final (avaluació 1).

Aquestes proves són consistents amb els resultats de l'aprenentatge i l'assoliment de competències següents, indicades en la memòria de reverificació:

Competències Bàsiques

CB6 Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació

CB7 Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi

CB10 Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Competències Generals

CG01 Aplicar coneixements de ciències i tecnologia avançades a la pràctica professional o investigadora de l'Enginyeria del Terreny.

CG05 Incorporar noves tecnologies i eines avançades de l'enginyeria del Terreny en les seves activitats professionals o investigadores.

CG07 Innovar en el plantejament de metodologies, anàlisi i solucions en problemes de Enginyeria del Terreny.

CG08 Abordar i resoldre problemes matemàtics avançats d'enginyeria des del plantejament del problema fins al desenvolupament de la formulació i la seva implementació en un programa d'ordinador. En particular, formular, programar i aplicar models analítics i numèrics avançats de càlcul al projecte, planificar i gestionar, així com interpretar els resultats obtinguts en el context de l'Enginyeria del Terreny i l'Enginyeria de Mines.

Competències Específiques

CE01 Conceptualitzar els sòls i les roques com a mitjans porosos regits per conceptes de Mecànica de Sòlids i de fluids.

CE02 Caracteritzar l'entorn geològic i la seva interacció amb obres civils.

CE03 Interpretar assajos de laboratori i observacions de camp per identificar els mecanismes responsables de la resposta del terreny. Planificar programes de experimentació al laboratori.

CE04 Formular i programar models numèrics Elements Finitos i Diferències Finites per analitzar els processos que regeixen la resposta del terreny, interpretar la informació de camp i predir la resposta del terreny

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

De cara l'avaluació global d'una assignatura es pot, en certs casos, disposar d'un mètode de ponderació de les diferents avaluacions de la mateixa en la informació pública que hi ha al portal CaminsOpenCourseWare (COCW) de l'escola de Camins, Canals i Ports. Per exemple, per a l'assignatura "Modelació de Flux i Transport en Medis Porosos", la nota final s'obté mitjançant la fórmula:

$$NF = 0.1 * PR + 0.6 * EX + 0.3 * TR$$

on NF és la nota final, PR la nota dels exercicis, TR la nota del treball realitzat en el taller i EX la nota de l'examen. La consecució dels objectius formatius està recollit en els pesos assignats a avaluació, d'acord amb les forquilles indicades en la reverificació del MET. La nota final NF es publica al portal de l'assignatura en Atenea, d'accés limitat als estudiants de l'assignatura.

En el cas de l'assignatura "Tècniques modernes de monitorització de moviments del terreny", el mecanisme d'avaluació contínua tornen inoperant la definició d'una fórmula estricta de ponderació. La nota final es valora llavors assignant pesos d'entre 10 a 30% a la participació a classe, d'entre 50 a 80% al treball de grup i d'entre 0 i 20% per a la presentació. El procediment usat ha de ser transparent als estudiants del curs vigent per tal que detecti els objectius assolits i no assolits.

De la mateixa manera, totes les assignatures del MET tenen recollides forquilles de pes en la seva reverificació per orientar la ponderació de la nota final en funció dels objectius per assolir.

El TFM s'avalua per un tribunal en un acte públic de presentació del treball. Durant les deliberacions, els membres del tribunal s'omple un formulari destinat a ajudar a la presa de decisió sobre la nota. A més, per tal d'objectivar l'avaluació, s'anomena un president del tribunal que assisteix a totes les defenses d'una mateix cohort

6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

La taxa de rendiment del MET ha estat pràcticament constant des de la verificació del Màster: 80% (2009-2010), 78% (2010-2011), 80% (2011-2012), 85% (2012-2013). En 2014-2015, la taxa de rendiment era de 95% per al conjunt de dones i de 90% per als homes. Durant el mateix temps, la taxa d'èxit s'ha mantingut entre 94% i 98% i la durada mitjana de permanència en el Màster ha baixat de 3 a 2.55 anys. Tots aquests indicadors evidencien una bona salut del Màster.

6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

No s'han trobat valors per als indicadors d'inserció laboral del MET a la base de dades de l'AQU. Potser es pugui explicar per la procedència majoritàriament d'estudiants dels països d'Amèrica Llatina la inserció laboral es produeix en els seus països o en la seva regió d'origen. Si aquest fet es confirma, es contempla implementar un sistema de seguiment d'alumni en el propi màster, per exemple mitjançant l'ús d'algun xarxa social.



MÀSTER EN ENGINYERIA AMBIENTAL

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS CANALS, I PORTS DE
BARCELONA**
Universitat Politècnica de Catalunya

Les activitats de formació i d'avaluació són coherents amb el perfil de formació de la titulació. Els resultats d'aquests processos són adequats tant pel que fa als assoliments acadèmics, que es corresponen amb el nivell del MECES de la titulació, com pel que fa als indicadors acadèmics i laborals.

6.1 Els continguts i les activitats de formació són coherents amb els resultats d'aprenentatge pretesos, que corresponen al nivell del MECES adequat per a la titulació.

La docència del Màster d'Enginyeria Ambiental està distribuïda en 4 quadrimestres (2 anys). Durant el primer i el segon quadrimestre es distribueixen la majoria d'assignatures obligatòries. Durant el tercer i el quart quadrimestre es cursen les assignatures optatives i el treball final de màster (TFM). Les assignatures obligatòries representen 70 crèdits dels 120 ECTS totals del Màster i les assignatures optatives i el TFM representen 20 i 30 crèdits ECTS, respectivament. També es possible realitzar pràctiques externes per valor total de 12 a 15 crèdits ECTS que es convaliden per assignatures optatives. La estructuració docent del Màster es realitza en 4 grans grups, atenent al tipus de matèria impartida: Bases de l'Enginyeria Ambiental, Tecnologies del Medi Ambient, Eines de Gestió Ambiental i Tecnologies i Mètodes Específics.

Per a l'anàlisi de les activitats de formació s'han escollit tres assignatures del Màster, dues obligatòries corresponents al primer i segon quadrimestre del primer curs (Sistemes Ambientals i Anàlisi del Cicle de Vida i Avaluació de la Sostenibilitat) i una assignatura optativa (Aigües d'Abastament).

SISTEMES AMBIENTALS

Es tracta d'una assignatura obligatòria de Q1 que forma part del bloc d'assignatures de "Bases de l'Enginyeria Ambiental" i que té per objectiu sentar les bases químiques i biològiques que defineixen i caracteritzen els sistemes ambientals.

Metodologia docent. L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials anomenades sessions. Cada sessió consta de 2 hores de conceptes teòrics i una hora de conceptes pràctics (casos pràctics o exercicis numèrics). La part de Biologia Ambiental representa $\frac{3}{4}$ dels conceptes de l'assignatura i la part de Química ambiental $\frac{1}{4}$ de l'assignatura. S'utilitza material docent subministrat a l'alumnat mitjançant el Campus Digital Atenea. Aquest material docent es: programació de l'assignatura, criteris d'avaluació de les presentacions i material respecte de les classes presencials. La metodologia docent completa així com la descripció completa de l'assignatura es pot trobar al OCW (<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e1s3>)

ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA I AVALUACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT

Es tracta d'una assignatura obligatòria de Q2 que té per objectiu proporcionar els conceptes teòrics i numèrics de les eines utilitzades per a l'avaluació de l'impacte ambiental i la sostenibilitat de processos i tecnologies mitjançant les tècniques d'ACV.

Metodologia docent. L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials anomenades sessions. L'assignatura s'estructura en classes teòriques (al voltant del 35% del nombre total d'hores impartides), un 50% d'hores d'exercicis i casos pràctics a resoldre, i un 15% d'hores destinades a activitats específiques (com ara xerrades externes i internes d'interès per a la temàtica del curs). S'utilitza material docent subministrat a l'alumnat mitjançant el Campus Digital Atenea. Aquest material docent es: material respecte de les classes presencials i informació complementària al curs. La metodologia docent completa així com la descripció completa de l'assignatura es pot trobar al OCW (<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e1s3>)

AIGÜES D'ABASTAMENT

Es tracta d'una assignatura optativa de Q3 que té per objectiu proporcionar els conceptes teòrics i numèrics relacionats amb els processos de potabilització d'aigües i del dimensionament de les instal·lacions.

Metodologia docent. L'assignatura s'estructura en classes teòriques (al voltant del 45% del nombre total d'hores impartides), un 40% d'hores destinades a exercicis numèrics i casos pràctics, i al voltant del 15%

destinat a activitats específiques (com lectura i comentari d'articles científics d'interès per la matèria del curs). S'utilitza material docent subministrat a l'alumnat mitjançant el Campus Digital Atenea. Aquest material docent es: material respecte de les classes presencials i informació complementària al curs. La metodologia docent completa així com la descripció completa de l'assignatura es pot trobar al OCW (<https://portal.camins.upc.edu/ocw/home.htm?execution=e1s3>)

TREBALL FINAL DE MÀSTER

Consisteix en la realització, presentació i defensa d'un treball experimental en l'àmbit de la Enginyeria Ambiental que té una equivalència a 30 crèdits ECTS.

El desenvolupament i defensa del treball es individual. Aquesta defensa es realitza davant d'un tribunal format per 3 professors de l'àmbit de l'Enginyeria Ambiental entre els que no es troba el tutor del treball. L'objectiu d'aquest treball es que l'alumnat posi en pràctica els coneixements adquirits en l'àmbit de l'Enginyeria ambiental durant la seva etapa de formació en el Màster i es focalitzi en la resolució de problemàtiques ambientals concretes, generalment associades a projectes de recerca dels tutors dels treballs. La disponibilitat del treballs ofertats pel professorat es pot consultar pels alumnes al Web Portal Camins.

6.2 El sistema d'avaluació permet una certificació fiable dels resultats d'aprenentatge pretesos i és públic.

L'avaluació de les assignatures del Màster malgrat ser bastant diversa té una important component d'avaluació continuada amb diversos exàmens i treballs avaluable al llarg del curs. El sistema d'avaluació és públic i es pot consultar a través del Portal Camins Open Course Ware. Concretament, la metodologia de qualificació en les assignatures escollides es:

SISTEMES AMBIENTALS

Mètode de qualificació. Dins de l'assignatura l'avaluació consta de dos exàmens (un per cada part), i tres treballs. Els treballs i defensa oral valen el 60% de la nota total, i els exàmens el 40% de la nota.

ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA I AVALUACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT

Mètode de qualificació. L'assignatura consta d'una avaluació on un 50% de la nota final de l'assignatura recau sobre les activitats avaluable i un 50% l'examen final.

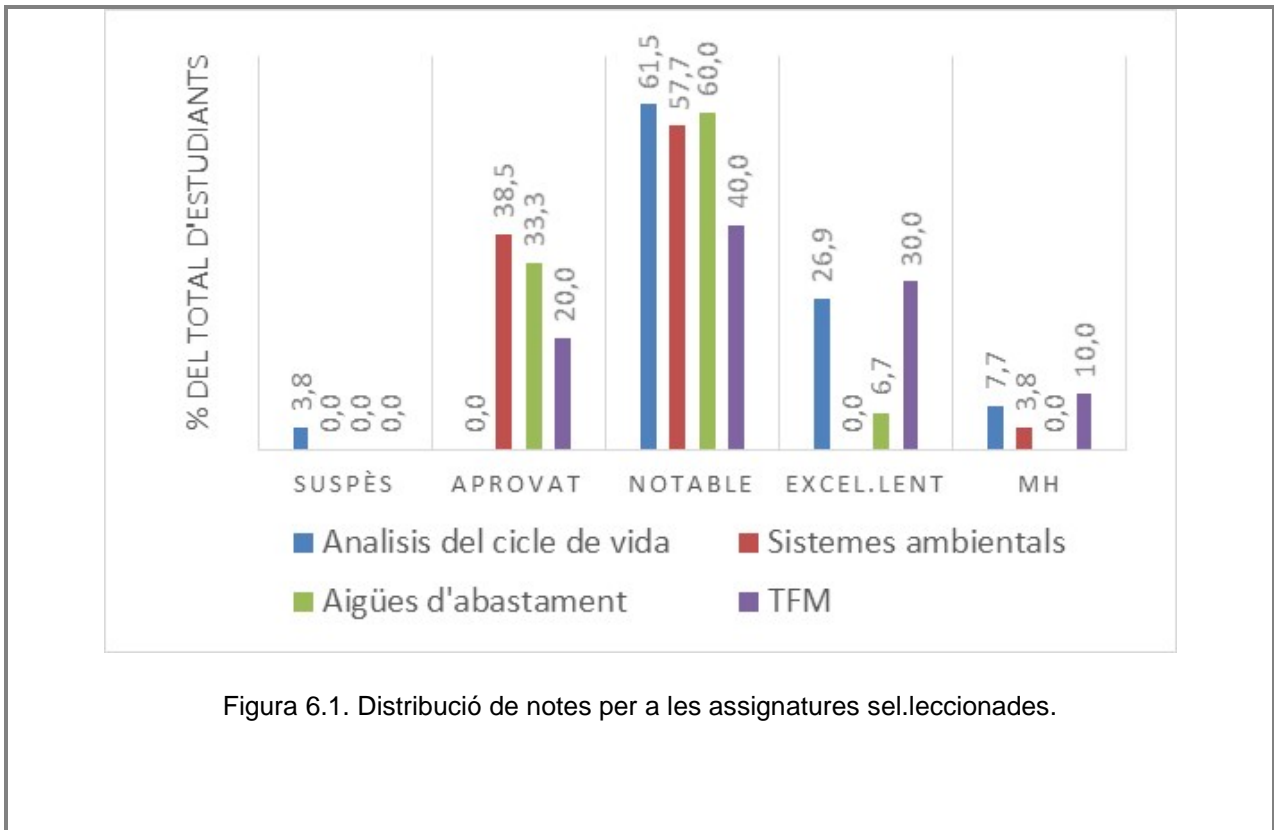
AIGÜES D'ABASTAMENT

Mètode de qualificació. El mètode d'avaluació son dos exàmens, un a mitat de curs i l'altre al final, que representen un 40% i un 60% de la nota final, respectivament.

TREBALL FINAL DE MÀSTER

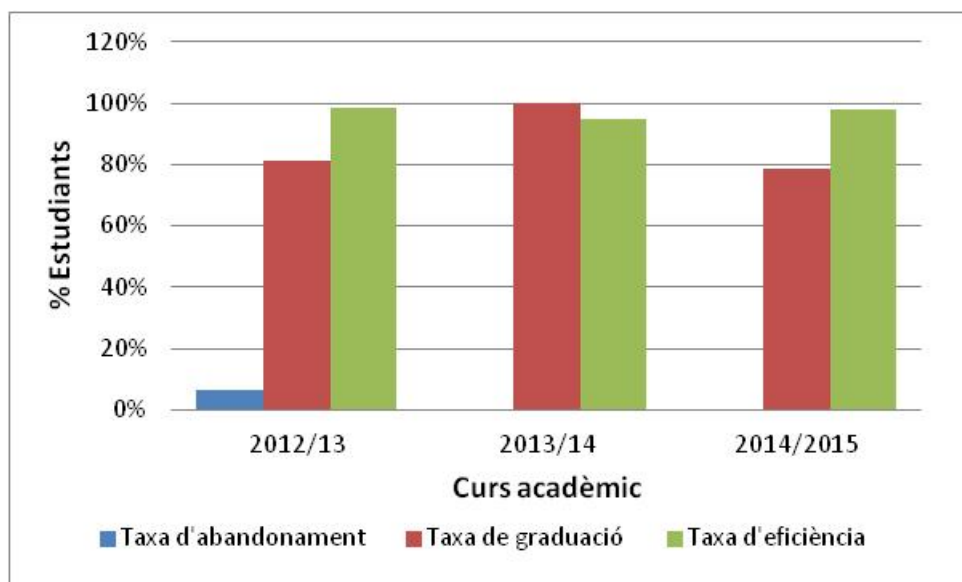
Mètode de qualificació. La qualificació del Treball Final de Màster es durà a terme considerant la memòria escrita i la defensa de la mateixa davant d'un tribunal format per 3 professors de l'àmbit de l'Enginyeria Ambiental. Durant la defensa es valora la claredat d'exposició i la defensa del treball a partir de les qüestions formulades pels membres del tribunal.

Les qualificacions per al curs 2015/16 de les assignatures escollides i del TFM queden recollides en la Figura 6.1. A partir d'aquesta figura es pot veure que, independentment de la tipologia d'assignatura (en termes de conceptes d'avaluació) el gruix de qualificacions resta en el NOTABLE amb un percentatge molt petit de suspensos.



6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació.

De forma general, les dades acadèmiques dels estudiants son molt bones, amb una baixíssima taxa d'abandonament, i unes taxes d'eficiència properes al 100% en els cursos que s'han analitzat aquests paràmetres (Figura 6.2).



6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació.

Actualment no es disposa de dades sobre la ocupació de l'alumnat un cop finalitzat el Màster, probablement perquè la gran afluència d'estudiants de països de l'Amèrica Llatina fa difícil el seguiment d'aspectes laborals com l'ocupació o la taxa d'atur. Malgrat això, l'informe sobre inserció laboral proporcionat per l'AQU l'any 2015 evidencia que els estudiants de Màster de la sub-àrea d'Enginyeria Civil tenen una dels millors taxes d'ocupació (més del 90%) de totes les sub-àrees de coneixement considerades i una taxa d'atur molt baixa (d'un 3%).

3. Pla de Millora

Fruit de l'anàlisi i reflexió del desenvolupament de les titulacions, cal proposar un Pla de Millora del centre docent.

Relació de propostes de millora

L'elaboració del document ha permet concretar les següents propostes de millora:

Les propostes de millora pròpies del GEG són les següents:

1. Degut a la reducció en la demanda del GEG durant els últims anys, es crearà un pla de promoció específic per aquesta titulació.
2. Paral·lelament amb aquest pla de promoció específic pel GEG, el consell docent de la titulació ha començat un debat pel millorar l'atractiu del GEG.
3. Augmentar la captació d'alumnes de talent, fent incidència sobre el coneixement dels estudis.
4. Millorar el rendiment dels alumnes de 1er, millorant el Pla d'acció Tutorial introduint de forma generalitzada la mentoria dels estudiants de primer curs.

Específic al GEC, les propostes de millora són les següents:

1. Ajustar l'oferta de places per estudiants de nou ingrés analitzant la possibilitat de fer una entrada específica per la línia en anglès del GEC
2. Seguiment de l'oferta de places de mobilitat pel GEC. Es revisaran les condicions d'accés, idiomes i plans d'estudi dels convenis vigents, així com la taxa d'èxit dels estudiants a cada destinació. Si es dona el cas, es podrà revocar algun conveni amb Universitats estrangeres si el pla d'estudis varia significativament o si no es donen les condicions mínimes de control acadèmic.

Les propostes de millora pròpies del MECCP són les següents:

1. Analitzar treballs finals de màster a fi d'estudiar la tipologia, els continguts i els sistemes d'avaluació
2. Promoure la proposta de varis treballs de màster a professors de diverses disciplines de l'enginyeria civil i publicar-les en un portal centralitzat.
3. Millorar la informació per als estudiants de nou accés
4. Mostrar al públic d'interès la composició per categories dels professors que imparteixen docència.
5. Promoure la incorporació de les tecnologies de la informació i de la comunicació i de metodologies docents, per augmentar la implicació i participació de l'estudiant en les classes en què no es produeix interacció estudiant-professor.
6. Promoure el desenvolupament i actualització de materials audiovisuals per oferir en obert a través de Camins OCW
7. Incorporar curs a curs la innovació fruit de la recerca en els programes de les assignatures
8. Incorporar curs a curs noves eines de disseny / projecte que apareixen al mercat
9. Creació d'una Comissió d'Avaluació Curricular que analitzi els casos dels estudiants que suspenguin alguna assignatura obligatòria de primer curs.
10. Dinamitzar l'oferta de pràctiques de l'Escola pels estudiants del MECCP amb l'objectiu d'incrementar l'oferta de pràctiques curriculars.

En relació al MEEC, es plantegen les següents propostes de millora:

1. S'ha detectat que, com que 3 de les 4 assignatures obligatòries s'imparteixen al primer quadrimestre (Q1), els estudiants poden escollir menys assignatures optatives que al segon quadrimestre (Q2). Es considera, per tant, adequat traslladar en el proper curs, l'assignatura de Tallers i Seminaris de Recerca al Q2, a fi de oferir 2 assignatures obligatòries a cada quadrimestre i que els estudiants disposen de més llibertat per escollir las assignatures dels itineraris formatius corresponents.
2. Per altra banda, es va detectar que cada vegada hi ha més estudiants interessats en cursar el màster en anglès. Per tant, es considera pertinent augmentar el nombre d'assignatures que s'ofereixen en

aquesta llengua. Igualment es considera necessari millorar la informació de la web en anglès, per tal de millorar la promoció del màster.

3. En la mateixa línia, tot i que el MEEC és el màster de l'Escola amb més alumnes, després del Màster d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports, es va detectar que hi ha una notable diferència entre el nombre de alumnes que reserven plaça amb el que finalment se matriculen. Per tant, cal fer un seguiment a fi de determinar la causa d'aquesta diferència i detectar si es tracta de problemes de visat, beques o desinterès.
4. Fer un seguiment propi de les dades d'inserció laboral i satisfacció dels egressats a fi de poder donar una millor orientació de les sortides professionals els alumnes.

Pel que fa al MMNE es proposa que:

1. A fi d'augmentar l'oferta de mobilitat internacional alhora que potenciar les ofertes de pràctiques en empreses internacionals es considera d'interès implantar a l'Escola de Camins, el programa ERASMUS + TRAINEEHEEPS. Aquest programa permetria realitzar el TFM en una empresa internacional. Aquest és un programa molt flexible que no precisa de convenis amb altres institucions.

En relació al MET es proposa:

1. Cercar mecanismes per potenciar la participació de l'estudiant a les enquestes.
2. Implementar un sistema de seguiment d'alumni en el propi màster, per exemple mitjançant l'ús d'algun xarxa social, que permeti, entre d'altres coses fer uns seguiments de la inserció laboral dels egressats en els seus països d'origen
3. Degut a l'origen divers dels estudiants que ingressen al MET, s'ha detectat que alguns tenen, en el moment d'iniciar el Màster, algunes competències del pla d'estudi ja adquirides. Caldrà avaluar la possibilitat de dissenyar itineraris específics per a aquests estudiants. Es valorarà durant aquest any quins canvis pot implicar la implementació d'aquests itineraris en el pla d'estudis i, si això, pot implicar la seva reverificació.

Pel al MEA es proposa:

1. El Màster d'Enginyeria Ambiental ha tingut un tendència creixent en els darrers cursos. Tanmateix, la formació així com l'origen dels estudiants no està consolidat ni manté una tendència clara. La tendència es especialment irregular en estudiants de l'Escola i dels que venen de la Resta de l'Estat. Caldria doncs accedir a mecanismes de difusió basats en les noves tecnologies i el les xarxes socials per consolidar el perfil d'Estudiant de l'Estat Espanyol.
2. Una de les raons més importants de la presència d'estudiants en el MEA és la millora de la formació per poder accedir a llocs de treball de qualitat. Tanmateix, en l'actualitat no es disposa de dades d'inserció laboral específiques del MEA. Caldria doncs implementar els mecanismes adients per fer un control d'aquesta inserció a través, per exemple, de sistemes com la xarxa Alumni.

Des d'un punt de vista més transversal i a nivell de la pròpia Escola de Camins, Canals i Ports, es proposa:

1. Degut a tants canvis recents a l'Escola i el seu entorn (reglament, fusió de departaments, Federació, nous equips directius) s'està ultimant el perfil de competències per cadascun dels òrgans unipersonals i col·legiats constituïts i dels diferents òrgans que intervenen en el SIGQ.
2. Continuar procés de millora per la recollida i informació pública dels indicadors, objectius i avaluació dels processos.
3. Introduir accions específiques per millorar la participació dels estudiants en les enquestes sobre professors i assignatures: p.e. introduir la possibilitat de fer-les amb us de mòbils intel·ligents, ampliar el termini, durant el període lectiu per la seva realització i que sigui el professorat que dediqui 10 minuts de classe per afavorir la seva participació.
4. Després de l'anàlisi de les dades de mobilitat es conclou la necessitat d'ampliar l'oferta de pràctiques de l'Escola amb les "Erasmus pràctiques", ja que fins ara l'Escola no acollia ni enviava estudiants en aquest programa de mobilitat.
5. En el mateix procés de mobilitat i amb l'objectiu d'incrementar la internacionalització, en aquests dos anys s'ha augmentat l'oferta d'assignatures en anglès pels estudiants "incomming".

6. Creació del Sots-director de Promoció d'estudis, per a difondre i generar opinió dels plans d'estudi de l'Escola de Camins

Priorització de les línies d'actuació

En el cas del GEG, les principals línies d'actuació seran les següents:

- Pla de promoció específic del GEG. Curs 2016-2017. Aquest pla de promoció està coordinat juntament amb la facultat de Ciències de la Terra de la UB i inclou múltiples actuacions que es poden dividir en dues parts principals: actuacions que es centren en promoure la titulació externament (per exemple en fires com el Saló de l'Ensenyament, xerrades i altres presentacions), i actuacions que es centren a millorar el rendiment dels alumnes ja matriculats al GEG per evitar l'abandonament.
- Debat sobre el redisseny del GEG. Curs 2016-2017. Per aquest objectiu s'ha creat un grup de treball format per tres professors de l'Escola de camins i tres de la Facultat de ciències de la terra, per tal que es discuteixin possibles solucions relacionades a aquest problema replantejant el disseny del actual grau i assegurant una continuació amb les diferents opcions de màsters.

En el cas del MECCP, les principals línies d'actuació seran les següents:

- Millora de l'oferta i seguiment dels TFM (Propostes de millora 1 i 2). Any 2016-17. L'objectiu és definir una oferta de treballs de final de màster apropiada en funció del nombre d'estudiants, que englobi les diverses especialitats de màster i que determini un mètode d'avaluació comú, objectiu i equànim sigui quina sigui la temàtica i modalitat de TFM. Així mateix, també s'haurà de supervisar els TFM que es fan a l'estranger en períodes de mobilitat.
- Millora de la promoció del màster per a continuar captant estudiants (Proposta 3 i 4). Any 2016-2018. En l'actualitat, la pàgina web del Màster està només en català. Hi ha estudiants estrangers que apliquen al MECCP. De la informació aportada, es denota que no han assimilat alguns dels requisits o característiques clau del màster. Així mateix, el seguiment dels estudiants del MECCP provinents de la resta de Comunitats Autònomes ha presentat algun problema de comprensió. La millora de la promoció també es basarà en donar valor a la qualitat de la docència i al perfil dels professors que la realitzen, la majoria professors doctors permanents amb una àmplia experiència en la recerca.
- Millora de les metodologies docents (Proposta 5-8). Any 2016-2020. Les assignatures han de patir un procés de millora en quant a metodologies de docents, basant-se en tecnologies de la informació i comunicació i impulsant noves iniciatives com la flipped classroom (prova pilot en l'assignatura Mecànica de Medis Continus pel curs 2016-17). Els recursos i materials s'han d'actualitzar per a poder desenvolupar aquests nous conceptes de sessions.

Pel que fa al MEEC, les propostes de millora es plantejaran segons la següent prioritització:

1. Traslladar l'assignatura Tallers i Seminaris de Recerca al Q2 per al curs 2017-2018.
2. Millorar la informació del màster en anglès.
3. Fomentar la adaptació d'assignatures al anglès o augmentar el percentatge de les mateixes que es imparteixen en anglès, a través de les ajudes d'innovació docent de l'escola.
4. Elaborar una enquesta específica del MEEC sobre la satisfacció del alumnat i fer un seguiment de la inserció laboral dels egressats durant els primers anys després de cursar el màster

En relació al MMNE:

- Es proposa implantar el programa ERASMUS + TRAINEEHEEPS durant el curs 16-17 a fi que els estudiants puguin començar la mobilitat en aquest programa durant el curs 17-18.

Pel MEA:

- Un reclam important per la captació d'estudiants en el nostre context laboral és la sortida professional després de realitzar el Màster. Com ja s'ha comentat anteriorment, actualment no es disposa de dades

d'inserció laboral dels estudiants de Màster. Per tant, es considera indispensable la creació de les eines corresponents per realitzar un control d'aquesta inserció laboral.