

NORMATIVA DEL TREBALL FINAL DE GRAU DEL GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA DE LA FIB**1. INTRODUCCIÓ**

El Treball de Final de Grau (TFG) és una assignatura obligatòria de la titulació del Grau en Enginyeria Informàtica (GEI) de la Facultat d'Informàtica. Aquest document recull la normativa del TFG i altres informacions rellevants.

2. DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES

El Treball Final de Grau és un exercici original que ha de ser presentat i defensat davant d'un tribunal universitari. Aquest exercici ha de consistir en un projecte de naturalesa professional en el que es sintetitzin les competències assolides al llarg de la titulació. En conseqüència, ha de posar de manifest que l'estudiant sap aplicar els coneixements adquirits durant els seus estudis en Enginyeria Informàtica i també en els diversos apartats característics dels projectes, tenint en compte els diferents objectius propis de la carrera definits en el pla d'estudis. Els continguts poden ser molt variats, tal com és propi de la gran varietat de camps en què es pot aplicar professionalment la enginyeria informàtica. Hi haurà una sèrie de continguts transversals que són propis de qualsevol dels projectes que s'hi puguin realitzar en el marc del TFG. No obstant això, el TFG forma part de l'especialitat i ha de treballar competències tècniques de l'especialitat. Per tant, el TFG estarà emmarcat en una de les especialitats del GEI: Computació, Enginyeria de Computadors, Enginyeria del Software, Sistemes d'Informació o Tecnologies de la Informació.

Cal distingir entre els projectes que defineixen un determinat producte, instal·lació o una operació industrial, i els que arriben a la construcció del mateix producte o prototipus. En aquest darrer cas, el producte construït es considera, a l'efecte de valoració, com a part integrant del projecte. En el cas d'estudis o treballs d'investigació cal presentar-los com un producte d'una organització o empresa a la qual calguin les tècniques d'enginyeria.

3. CRÈDITS I CARREGA DE TREBALL

El nombre de crèdits del TFG serà 18 ECTS.

La càrrega de treball per part de l'estudiant s'estima en 30 hores per crèdit.

4. MODALITATS

El TFG es podrà realitzar segons una de les quatre modalitats següents:

- A: Projectes realitzats a la UPC
- B: Projectes realitzats en empreses.
- C: Projectes realitzats en mobilitat, tant nacional com internacional.
- D: Projectes realitzats en empreses a l'estranger.

En qualsevol de les modalitats, el TFG ha d'estar vinculat a l'especialitat cursada per l'alumne i el responsable de l'especialitat ha de donar sempre el vistiplau al TFG.

Treballs modalitat A

Aquests TFG estaran vinculats als departaments de la UPC i seran proposats bé per iniciativa dels professors o bé per iniciativa dels estudiants.

Els professors podran fer públiques les seves propostes de TFG en qualsevol moment, fent servir el mecanisme establert per la FIB. La Facultat oferirà un servei de difusió de propostes. Els estudiants interessats en una determinada proposta hauran d'adreçar-se directament al professor que la realitza.

Si la iniciativa de la proposta és de l'estudiant, aquest haurà d'adreçar-se també directament a algun professor de la Facultat que pugui estar interessat en dirigir el TFG.

Normalment, els professors directors seran aquells que tinguin assignada docència a la Facultat. En cas contrari, caldrà un ponent que sigui professor amb docència a la FIB.

Treballs modalitat B

Podran realitzar el projecte en aquesta modalitat els estudiants amb contracte laboral amb una empresa, o bé els estudiants que estiguin realitzant un Conveni de Cooperació Educativa amb una empresa. Normalment seran dirigits per una persona amb contracte a l'empresa que tingui una titulació de rang igual o superior al GEI. En aquest cas, l'estudiant interessat haurà de realitzar la proposta a algun professor de la Facultat que, si és acceptada seguint el procediment establert, farà la funció de ponent del projecte.

El TFG realitzat en modalitat B s'ha de defensar com a molt tard 2 mesos després de l'expiració del contracte laboral o Conveni de Cooperació Educativa amb l'empresa en la que s'ha realitzat.

Treballs modalitat C

Els TFG d'aquesta modalitat es realitzaran dintre del marc d'acords d'intercanvi d'estudiants. Aquests treballs es regiran per les normatives pròpies de la universitat de destí i seran dirigits i avaluats per professors d'aquella universitat.

Treballs modalitat D

Els treballs d'aquesta modalitat són similars als de modalitat B amb la diferència que es realitzen a una empresa a l'estranger prèvia signatura del conveni corresponent.

5. INSCRIPCIÓ DEL TFG

Cal inscriure el TFG abans de matricular-lo. Com el TFG és obligatori i forma part d'una especialitat, cal que el responsable de l'especialitat accepti la proposta del TFG que consti a la inscripció. És pot inscriure el TFG quan es tenen aprovades totes les assignatures obligatòries comunes i un mínim de tres assignatures obligatòries de l'especialitat.

6. MATRÍCULA DEL TFG

És pot matricular el TFG quan es tenen aprovades totes les assignatures obligatòries, tant comunes com d'especialitat, i la inscripció del treball ha estat acceptada pel responsable d'especialitat. La matrícula del TFG serà de 18 crèdits ECTS i inclourà l'assignatura de Gestió de Projectes (GEP) de 3 crèdits ECTS i els 15 crèdits ECTS del propi treball.

GEP

Tres dels divuit crèdits del TFG es dedicaran a formació en gestió de projectes. Aquesta formació serà semipresencial i es farà just abans de començar cada quadrimestre, al juliol i al febrer. La formació s'impartirà durant tres setmanes.

7. LES FIGURES DE DIRECTOR I PONENT

Definicions

Un professor *sènior* és aquell que és titulat superior, assignat a la Facultat, amb una experiència docent d'un mínim de tres anys i té un bon coneixement del pla d'estudis de la Facultat.

Un professor *novell* és aquell que reuneix totes les condicions d'un professor sènior excepte que la seva experiència docent és inferior a tres anys.

Funcions del director

El director d'un TFG és l'encarregat de:

- Assessorar l'estudiant en tot allò relatiu al desenvolupament de les competències tècniques i transversals associades al TFG.
- Fer el seguiment i monitoritzar el TFG.
- Avaluar les fites que li corresponguin d'acord amb el que es fixa en aquesta normativa.

Funcions del ponent

El ponent d'un TFG és l'encarregat de:

- Assessorar el director del TFG per garantir que el treball compleixi els requisits que se'n deriven d'aquesta normativa.
- Avaluar les fites que li corresponguin en col·laboració amb el director i d'acord amb el que es fixa en aquesta normativa.

Director i Ponent a les diferents modalitats

- En el cas de treballs de modalitat A, el treball es farà sota la direcció d'un professor sènior. Si el director del TFG es un professor novell, serà necessari que un altre professor sènior faci la funció de ponent del treball, garantint l'adequació del treball als objectius d'un TFG del GEI. No obstant, un professor del cos Docent Universitari o d'Escales de *Personal Investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas* o professors o investigadors en organismes d'ensenyament superior o d'investigació, espanyols o estrangers, també podrà dirigir un projecte. En aquest cas, però, serà necessari que un altre professor sènior faci la funció de ponent del projecte.
- Els projectes de modalitat B seran dirigits per una persona amb una titulació d'igual o superior nivell a la que es vol aconseguir amb el TFG i vinculada a l'empresa en la que es realitza el projecte. Normalment, el director serà una persona amb contracte laboral amb l'empresa, tot i que també es contempla la possibilitat de que sigui un professor sènior i vinculat a l'empresa mitjançant un conveni de col·laboració amb l'empresa gestionat pel CTT. En el cas de que el director del TFG no sigui un professor sènior, el treball haurà de tenir com a ponent un professor sènior.

Més d'un director

Es reconeix la possibilitat de que un TFG sigui co-dirigit per dos o més persones. En tot cas, com a mínim, una d'elles haurà de complir els requisits de professor sènior i assumir totes les responsabilitats que en aquesta normativa se li atribueixen al director del TFG.

8. ITINERARI DEL TFG

Treballs de modalitat A, B o D

Un alumne que estigui en disposició de fer el seu TFG haurà de:

1. Inscriure el TFG
2. Matricular el TFG: dels 18 crèdits ECTS de la matrícula, 3 corresponen a l'assignatura GEP i 15 al propi treball.
3. Defensar el treball segons la normativa d'avaluació establerta per la FIB.

Treballs de modalitat C

Un alumne que estigui en disposició de fer el seu TFG haurà de:

1. Matricular el TFG: dels 18 crèdits ECTS de la matrícula, 3 corresponen a l'assignatura GEP i 15 al propi treball. L'assignatura GEP es podrà cursar a distància o ser reconeguda per un mòdul equivalent a la universitat de destinació o ser convalidada si el projecte realitzat a l'estranger és de 18 o més ECTS. El responsable d'especialitat haurà de validar la proposta de TFG abans del seu inici.
2. A la tornada, la nota recollida en el *transcript* serà adaptada a l'escala de 0 a 10 i incorporada a l'expedient de l'estudiant.

En tots els casos la matrícula tindrà validesa per un any, d'acord amb la Normativa de la UPC. Si en el període de vida de la matrícula del TFG no es defensa el treball, cal tornar-lo a matricular.

9. CONSIDERACIONS PRÈVIES SOBRE L'AVALUACIÓ DEL TFG

Els 18 ECTS del TFG s'avaluen globalment i acaben tenint una qualificació única. El 40% d'aquesta qualificació correspon a l'avaluació de les competències transversals i el 60% restant a l'avaluació de les competències tècniques.

En el cas de treballs de modalitat A, B o D, l'avaluació es farà a la FIB segons s'estableix en aquesta normativa. En el cas de treballs de modalitat C, l'avaluació es farà a la universitat destí de la mobilitat.

En el cas de treballs de modalitat C s'acceptarà l'avaluació del TFG feta a la universitat on s'ha matriculat i elaborat el treball. El certificat de notes expedit per aquella universitat ha d'incloure tant el número de crèdits ECTS que comporta el treball realitzat com la qualificació numèrica obtinguda. No seran vàlides qualificacions literàries del tipus APTE/NO APTE. Si l'avaluació del TFG inclou informació sobre competències transversals, aquesta també s'incorporarà a l'expedient. Si el TFG realitzat a l'estranger és de 18 o més ECTS la nota dels 18 crèdits serà adaptada a l'escala de 0 a 10 a partir de la nota del TFG. Si en canvi el TFG realitzat és de 15 crèdits, la nota final del TFG a la FIB es calcularà ponderant la nota del TFG i la de GEP d'acord a l'establert a aquesta normativa. En concret, això queda determinat pel pes de la fita inicial d'avaluació del TFG tal com s'explica a la següent secció.

10. AVALUACIÓ

Els treballs de modalitats A, B i D seran avaluats per la FIB. Els treballs de modalitat C seran avaluats per la universitat destí de la mobilitat d'acord amb els seus propis criteris.

A continuació es detalla la forma en que es realitzarà l'avaluació del TFG a la FIB i que aplica a les modalitats A, B i D.

10.1. FITES

Un TFG s'avaluarà, després de ser matriculat, en 3 moments diferents al llarg del seu desenvolupament. Anomenem *fites* a aquests moments en el temps. Cadascuna de les fites tindrà associada un agent avaluador específic i un conjunt d'indicadors que l'agent avaluador avaluarà a partir d'una rúbrica.

- **Fita inicial:** s'ha de realitzar en el primer mes de treball. L'alumne haurà de generar un informe recollint els objectius, la planificació, l'abast, etc. Aquest informe s'haurà de presentar com un acte acadèmic dintre de l'assignatura GEP.
- **Fita de seguiment:** s'ha de realitzar d'acord amb la planificació prevista a la fita inicial. L'estudiant ha de generar un informe que presentarà al director/ponent.
- **Fita final:** s'ha de produir en un dels períodes prefixats per defensar el treballs de l'especialitat a la qual pertanyi el TFG. L'alumne ha de redactar una memòria del seu treball que haurà de lliurar amb l'antelació requerida al tribunal d'especialitat. Posteriorment l'alumne haurà de defensar el seu treball en sessió pública davant d'un tribunal d'especialitat.

10.2. AGENTS

Els agents que intervenen a cada fita són els següents:

- **Fita inicial:** els agents que qualifiquen l'informe de l'estudiant són els professors de GEP i el director o ponent del TFG. Els indicadors que avalua cadascú estan predeterminats. Els agents avaluadors generen un informe de l'estudiant omplint la rúbrica de la fita i resumint en un o dos paràgrafs les possibles deficiències detectades a l'informe presentat per l'alumne.
Durant l'avaluació d'aquesta fita, l'estudiant i el seu director o ponent fixen una data i hora per dur a terme l'avaluació de la fita de seguiment (aproximadament per quan es pensi que l'estudiant haurà cobert el 50% del seu treball).
L'informe escrit per l'estudiant s'entrega a través del Racó i estarà a disposició del tribunal que avaluarà la fita final.
- **Fita de seguiment:** L'agent avaluador és el director o ponent del TFG. L'alumne es reuneix amb el director o ponent a la data que es va fixar a l'avaluació de la fita inicial i li presenta un informe amb la situació en que es troba el seu treball (acompliment de la planificació i dels objectius, ajustaments realitzats, ...). El director proposa, si cal, modificacions per corregir desviaments o, fins i tot, pot considerar que conté massa errors i fixar en tal cas una nova data per la fita de seguiment. L'agent avaluador només avalua l'informe de la darrera fita de seguiment.

L'informe escrit per l'estudiant s'entrega a través del Racó amb una setmana d'antelació a la data fixada per l'entrevista amb el director o ponent i estarà disponible pel tribunal que avaluï la fita final.

- **Fita final:** L'agent avaluador és un tribunal. El tribunal disposa dels informes i resultats generats en les dues fites anteriors. L'alumne lliura una memòria del treball a través del Racó i el defensa en sessió pública.

10.3. EL TRIBUNAL DE LA FITA FINAL

Els treballs de modalitats A, B i D seran avaluats per un tribunal, nomenat per la Degana o Degà. El tribunal es nomenarà i es farà públic, com a mínim, quinze dies abans de la data prefixada per defensar el TFG, i estarà constituït per tres professors sènior de la FIB, que actuaran amb el rols de president, secretari i vocal. Com a mínim, dos dels tres membres del tribunal hauran de tenir capacitat suficient per avaluar les competències tècniques del TFG.

Els tribunals seran específics d'especialitat. Aquests tribunals actuaran 2 cops per semestre: la primera vegada a mig semestre i la segona cap al final.

A excepció dels primers tribunals que es convoquin d'acord amb aquesta normativa, les primeres actuacions d'un professor com a membre d'un tribunal seran en qualitat de vocal. El secretari d'un tribunal primer ha d'haver estat vocal en un altre tribunal. El president d'un tribunal primer ha d'haver estat secretari en un altre tribunal. Per tant, un professor actuarà com a president d'un tribunal només quan prèviament hagi actuat com a vocal primer i després com a secretari en altres tribunals.

Els membres d'un tribunal no poden ser al mateix temps directors o ponents d'algun dels TFG que els correspon avaluar. Per tant s'han de nomenar també els membres suplents per actuar en aquestes situacions conflictives.

Disposició transitòria

Els tribunals que es formin durant el primer semestre de posada en marxa d'aquesta normativa, hauran de comptar amb un membre de la comissió de TFG que ha confeccionat aquesta normativa.

10.4. APLICACIÓ PER L'AVALUACIÓ DEL TFG

El agents avaluadors disposaran d'una aplicació informàtica per tal de posar la nota del TFG durant les diferents fites d'avaluació. Per avaluar les competències transversals, l'aplicació presentarà les rúbriques que els agents avaluadors hauran d'omplir a cada fita. Per avaluar les competències tècniques, a la fita final el tribunal haurà de posar una nota numèrica entre 0 i 10. A la fita final, l'aplicació calcularà automàticament la nota del TFG.

10.5. AVALUACIÓ GLOBAL

La nota final del TFG es calcula prenent el 60% de la qualificació obtinguda en l'avaluació de les competències tècniques i el 40% de la qualificació obtinguda en l'avaluació de les competències transversals. Cal notar que a GEP es realitzarà l'avaluació de la fita inicial del TFG. GEP no tindrà una nota a l'expedient sinó que contribueix a la nota del TFG amb el pes assignat a la fita inicial

Competències tècniques (60% de la nota final del TFG)

L'estudiant, quan inscriu el treball, proposa un seguit de competències tècniques de la seva especialitat que són les que vol treballar al TFG.

El director, quan valida la inscripció, ratifica les competències tècniques, o introdueix algun canvi, i determina amb quina profunditat les haurà de treballar (poc, bastant, en profunditat).

El responsable d'especialitat rep la proposta ja tancada del TFG i si considera que encaixa dintre de l'especialitat dóna el seu vistiplau. En cas contrari, no l'accepta.

La memòria que elabora l'estudiant ha de incloure una justificació de com ha desenvolupat les competències tècniques associades.

El tribunal de la fita final avalua les competències tècniques del treball numèricament i de forma conjunta assignant una única qualificació entre 0 i 10. No es tindrà en consideració en aquesta avaluació cap aspecte relacionat amb les competències transversals.

Competències transversals (40% de la nota final del TFG)

Les competències transversals s'avaluen fent servir els indicadors objectius que componen les *rúbriques* de les tres fites (inicial, de seguiment i final). La fita inicial aporta el 25% de la nota de les competències transversals, la fita de seguiment un altre 25% i la fita final el 50% restant. Tots els indicadors que apareixen a la rúbrica d'una fita tenen el mateix pes. Les rúbriques es troben en un document annex a aquesta normativa. La Comissió Docent de la FIB vetllarà per l'adequació del contingut d'aquestes rúbriques.

Avaluació de la competència "tercera llengua".

Per tal d'obtenir el títol de Graduat en Enginyeria Informàtica, l'estudiant ha d'acreditar la seva competència en una tercera llengua. La UPC estableix quatre vies per acreditar la competència en una tercera llengua. Una d'aquestes vies és elaborar i defensar el treball o projecte de fi de grau en una tercera llengua. Aquells estudiants que no hagin acreditat la competència en una tercera llengua durant els seus estudis de Grau poden fer-ho elaborant i defensant el treball de fi de grau en una tercera llengua. Aquesta avaluació serà obligatòria pels estudiants que no hagin adquirit prèviament la competència, i voluntària per la resta. La nota obtinguda en aquesta competència no influirà sobre la nota del TFG. La rúbrica d'avaluació de la fita final d'aquests estudiants tindrà indicadors específics per avaluar aquesta competència.

Punt addicional

El tribunal disposa d'un punt addicional que pot concedir al TFG si ho considera convenient. Cal que l'acta reculli els motius que el fan mereixedor d'aquest punt addicional. En cap cas aquest punt es pot concedir per aspectes ja avaluats a les rúbriques.

11. PROPIETAT INTEL·LECTUAL

La propietat industrial i intel·lectual dels TFG de modalitat A està regulada per la normativa aprovada pel Consell de Govern (10/10/2008) per la qual s'aprova la confidencialitat, responsabilitat patrimonial i propietat industrial i intel·lectual a la Universitat Politècnica de Catalunya. D'aquesta normativa destaquem els paràgrafs següents relatius a les invencions i les obres dels estudiants dirigides o coordinades pel professorat de la UPC:

- ... correspondrà a la UPC la titularitat sobre les invencions desenvolupades exclusivament pels estudiants si s'ha desenvolupat en el marc d'una activitat acadèmica que hagi estat dirigida i/o coordinada pel professorat de la UPC.
- En el cas que el desenvolupament de l'obra intel·lectual hagi estat dirigida i/o coordinada pel professorat de la UPC, correspondrà a la UPC la titularitat dels drets d'explotació sobre aquesta obra i l'estudiant i el professor seran considerats coautors de la mateixa.
- En cas d'explotació de l'obra per part de la UPC que li suposi un benefici econòmic, l'autor o conjunt d'autors tindran dret a una participació del 50% dels beneficis nets obtinguts.

Cal tenir en compte que aquesta normativa no té cap efecte sobre els projectes de les modalitats B, C i D atès que aquests es realitzen fora de l'àmbit de la UPC. És a dir, en cas de projecte de modalitat B o D, la propietat intel·lectual del TFG no és de la UPC sinó que vindrà determinada per l'acord que tingui l'estudiant amb l'empresa. Igualment, en cas de treball de C, la propietat intel·lectual vindrà determinada per la normativa acadèmica de la universitat a on s'hagi realitzat el TFG. L'única excepció que s'ha de considerar es produeix en els TFG de modalitat B que tenen com a director un professor de la Facultat. En aquest cas, el conveni entre el professor i l'empresa realitzat a través del CTT haurà d'explicitar a qui correspon la propietat intel·lectual del TFG: a l'empresa o a la UPC.

12. CONFIDENCIALITAT

La memòria de tot TFG presentat es farà pública a través del servei de biblioteques. L'estudiant o el director poden demanar de forma raonada per escrit el tractament confidencial del TFG. En els casos en que es requereixi confidencialitat, tota la informació relativa al treball no es farà pública i només podrà ser vista pels membres del tribunal per a la seva avaluació i posterior arxiu a l'expedient de l'estudiant. Si passat el temps es vol canviar el tractament de la confidencialitat, caldrà demanar-ho via instància signada per l'estudiant i el director

13. MODIFICACIONS DE LES DADES DEL PROJECTE

Qualsevol modificació de les dades del TFG: títol, canvi de director, ... s'haurà de fer mitjançant una instància firmada pel director (o el ponent en els casos en que aquest és necessari) i per l'alumne. Els canvis en les competències tècniques hauran de comptar amb el vistiplau del responsable d'especialitat.

Un cop inscrit el TFG, aquest no podrà ser objecte de modificació pel que fa a la seva modalitat. La/el Cap d'Estudis podrà establir excepcions en casos degudament justificats.

14. BAIXA D'UN TFG

Tant el director del TFG (o el ponent en el seu cas) com l'estudiant podran sol·licitar la baixa del TFG, de manera unilateral, mitjançant una instància a la Degana o Degà.

15. MEMÒRIA DEL TREBALL DE FINAL DE GRAU

Acabat el TFG l'estudiant ha de lliurar-ne la memòria a través del Racó. La memòria serà validada pel director/ponent a través del Racó. A partir d'aquest moment passarà a estar automàticament accessible per als membres del tribunal. L'estudiant ha de lliurar la memòria de manera que el tribunal pugui disposar-ne amb un mínim d'una setmana d'antelació respecte a la data acordada per a la defensa.

Per defecte no cal lliurar la memòria en paper, però és responsabilitat de l'estudiant fer arribar una còpia en paper als membres del tribunal que ho hagin sol·licitat explícitament. En tal cas, tot i que s'ha de lliurar enquadernada per facilitar-ne l'estudi, no s'estableixen requisits pel que fa al format de l'enquadernació amb l'objectiu de reduir el cost i el temps necessari per a la seva confecció.

La memòria d'un TFG ha de ser en general original i única. En cas que un TFG hagi estat realitzat per més d'un estudiant i el grau de compartició del treball sigui molt elevat, es pot excepcionalment presentar una única memòria a criteri del director. En tal cas s'ha de fer constar clarament quines són les aportacions pròpies de cada un dels estudiants.

La memòria d'un TFG haurà de començar sempre amb un resum del treball (abstract) de 1 o 2 pàgines en català, castellà i anglès.

La memòria pot tenir un format lliure. No obstant això, les informacions que obligatòriament han d'aparèixer a la portada (primera pàgina) del treball són:

- a) Títol
- b) Autor
- c) Data de defensa
- d) Director i Departament del Director
- e) Titulació
- f) Especialitat
- g) *Centre:* FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)
- h) *Universitat:* UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC) – BarcelonaTech

Si existeix un codirector, cal afegir la informació:

- d') Codirector i Departament del Codirector

En els casos en el que hi ha ponent, cal afegir la informació:

- d) Director i Institució del Director
- d') Ponent i Departament del Ponent

En el cas de les modalitats B, C o D s'haurà d'indicar explícitament el centre/ institució/empresa on s'ha realitzat el TFG.

Pel que fa al programari lliurat cal seguir els bons costums, limitant-ho als fitxers font i evitant en el possible el lliurament de fitxers objecte i binaris.