

NORMATIVA DE PROJECTES DE FI DE CARRERA

PREÀMBUL

La realització d'un projecte de fi de carrera (PFC), com un treball de síntesi que es realitza al final dels estudis reglats, de manera tutelada, és una de les característiques dels estudis d'enginyeria. En els plans d'estudis reformatos alguns aspectes formals del PFC han estat modificats i en particular el PFC s'ha situat dins l'estructura dels plans, al darrer quadrimestre dels estudis, en paral·lel amb assignatures optatives, o fins i tot troncal, i amb un pes en crèdits. Els crèdits donats al projecte no són equivalents, pel que fa a dedicació presencial, als crèdits de les assignatures de docència reglada.

1. DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

1.1 EI PFC ha de permetre a l'estudiant posar de manifest que sap aplicar de manera integrada diversos coneixements de la titulació i, si escau, de la intensificació, en els diversos apartats característics dels projectes o estudis d'enginyeria.

1.2 EI PFC ha de contenir els elements característics que s'escaiguin d'un projecte o estudi d'enginyeria del mateix tipus. Alguns d'aquests elements són:

- Definició de la motivació, l'objectiu i l'abast
- Plec de condicions, prestacions
- Anàlisi d'antecedents i viabilitat
- Proposta concreta de solució
- Càlculs, resultats experimentals, tractament informàtic, etc.
- Plànols, esquemes, etc.
- Concordança dels resultats amb els objectius
- Anàlisi econòmica global i comparada amb la de les alternatives
- Manuals d'utilització
- Impacte ambiental, social, etc. a l'entorn
- Conclusions
- pressupost
- Bibliografia

1.3 Modalitat de realització del PFC

El PFC es pot realitzar de les maneres següents:

1.3.1 Sota la direcció d'un membre del professorat assignat a l'ETSEIB, d'acord amb la normativa vigent i amb presentació i defensa a l'Escola.

- 1.3.2 Sota la direcció d'una persona amb titulació superior (nacional o estrangera) externa a l'ETSEIB, d'acord amb la normativa vigent i amb presentació i defensa a l'Escola. En aquest cas cal un ponent, d'entre el professorat assignat al centre, qui es responsabilitzarà d'assessorar l'estudiant que realitza el projecte per garantir que el PFC compleixi els objectius acadèmics de l'Escola.
- 1.3.3 Sota la direcció d'una persona amb titulació superior (nacional o estrangera) externa a l'ETSEIB, i amb defensa en una universitat o centre de recerca, amb els quals hi hagi establert un conveni que inclogui el PFC. En aquest cas l'estudiant ha de ser autoritzat per l'Escola i cal que segueixi les normes quant a direcció i presentació corresponents a aquella universitat. L'Escola reconeix la qualificació obtinguda previ l'informe favorable d'un ponent, nomenat d'entre el professorat de l'Escola.

1.4 Direcció o ponència del PFC

- 1.4.1 Qualsevol membre del professorat amb assignació a l'Escola, pot actuar com a director o ponent encara que no imparteixi docència en la titulació i/o intensificació en què s'inscriu el projecte.
- 1.4.2 En casos justificats per la temàtica del PFC poden actuar com a codirectors dos membres del professorat assignat a l'ETSEIB. L'Escola valora positivament el caràcter multidisciplinari dels projectes, àdhuc dels que estan associats a una intensificació.

1.5 Realització del PFC

- 1.5.1 El treball de realització del projecte implica per a cada estudiant una dedicació orientativa de $2,25 \times NC \times 10$ hores, en què NC és el nombre de crèdits que atorga al PFC el pla d'estudis de la titulació.
- 1.5.2 L'Escola edita les pautes de confecció a les que s'han d'ajustar els PFC que s'hi presenten i defensen.
- 1.5.3 Els estudiants tenen reunions periòdiques amb els directors perquè els orientin i segueixin els seus treballs.

1.6 Professors coordinadors de PFC

El director de l'Escola, escoltada la Comissió Acadèmica i amb el vist-i-plau de la Comissió Permanent, nomena un o més professors coordinadors de PFC d'entre el professorat ordinari assignat a l'Escola. És responsabilitat d'aquests professors

proposar al cap d'estudis de segon cicle l'acceptació dels PFC per al seu registre i l'assignació a les intensificacions. Aquests professors tenen degudament reconeguda aquesta activitat en l'encàrrec docent.

2. DOCUMENTACIÓ

Els documents administratius necessaris en el PFC són:

- Full d'enregistrament normalitzat editat per l'Escola
- Projecte
- Acta

El projecte es realitzarà sota la supervisió del director del PFC, seguint les normes i pautes establertes per l'Escola.

El projecte constarà de memòria i si s'escau annexos, i serà lliurat de la següent manera:

- 2 còpies impreses de la memòria (una de treball per al tribunal i una que un cop finalitzat tot el procés quedarà en dipòsit a l'Escola, en aquesta còpia s'haurà d'incloure el full d'enregistrament).
- 1 còpia impresa dels annexos.
- 5 còpies íntegres del PFC en suport CD (una amb cada còpia de la memòria i una per a cada membre del tribunal). La documentació inclosa serà necessàriament en un format universal (no propietari) tipus PDF, i a tal efecte l'Escola posarà a disposició dels estudiants els mitjans necessaris. Opcionalment i convenientment separat en una carpeta, els estudiants que ho desitgin podran incloure també els documents en el seu format original.

3. PROCÉS ADMINISTRATIU

3.1 Fases del procés

El procés administratiu posterior a l'elecció del PFC, comprèn les fases següents:

- Enregistrament
- Matriculació
- Lliurament
- Designació del tribunal
- Presentació i defensa
- Qualificació
- Dipòsit

Per poder fer el lliurament del PFC s'ha d'haver realitzat el registre almenys dos mesos abans.

3.2 Elecció del PFC

- 3.2.1 El professorat assignat a l'Escola proposa i anuncia de forma convenient (tauler d'anuncis, web, ...) temes per a PFC i persones directores de cadascun. Els estudiants també poden proposar temes al professorat, el qual pot acceptar ser-ne director.
- 3.2.2 Es poden proposar projectes d'un o dos estudiants. En cas excepcional, si les característiques del PFC ho justifiquen, el nombre d'estudiants pot ser superior a dos. En aquest cas, cal l'aprovació del cap d'estudis de segon cicle a proposta d'un coordinador de PFC.

3.3 Enregistrament

Cal proposar el PFC presentant el full d'enregistrament a Ordenació d'Estudis. El coordinador de PFC l'analitza i si és acceptat es fa efectiu l'enregistrament, amb el vist-i-plau previ del director de PFC i del cap d'estudis de 2n cicle.

3.4 Matriculació i lliurament

- 3.4.1 Per poder matricular i lliurar el PFC cal haver superat totes les assignatures i haver formalitzat l'enregistrament.
- 3.4.2 Cada curs acadèmic, s'estableixen els períodes de matriculació, lliurament, i de presentació i defensa. La matriculació dóna dret a dues presentacions i defenses durant el curs en què s'ha formalitzat, amb l'excepció del que s'indica als apartats 3.6.1, 3.7.5 i 3.7.6.
- 3.4.3 El lliurament del projecte es fa a Ordenació d'Estudis, amb el vist-i-plau del director, i si escau del ponent, en el full normalitzat.
- 3.4.4 Ordenació d'Estudis comprova que el projecte s'ajusti a les pautes de confecció establertes per l'Escola; en cas afirmatiu, dóna el seu vist-i-plau perquè s'iniciï el tràmit de presentació i defensa. En cas contrari, el projecte és retornat a l'estudiant amb la indicació dels aspectes que cal esmenar i dels terminis per retornar-lo dins del mateix període.

3.5 Designació del tribunal

- 3.5.1 Atenent la modalitat de realització, el cap d'estudis de segon cicle, amb criteris d'agrupació temàtica si escau, estableix els tribunals formats per tres membres del professorat assignat a l'Escola, un dels quals és nomenat president.

Un dels membres del tribunal estarà vinculat al departament del director o ponent del projecte i un altre no.

Es nomenen també els membres suplents que calgui, seguint els mateixos criteris que per als membres titulars.

El director del projecte o el ponent no pot ser membre del tribunal, però actua com assessor d'aquest.

- 3.5.2 Ordenació d'Estudis comunica la composició dels tribunals, els projectes assignats a cadascun i fa arribar als presidents els documents corresponents (projecte i acta de qualificació).

El president lliurarà una còpia del PFC en suport informàtic a cada membre del tribunal, alhora que els facilitarà l'accés a la còpia íntegra en paper.

El president coordinarà la data i lloc per a la presentació i defensa del PFC amb els vocals, el director i/o ponent i l'estudiant. La data i lloc escollits es comunicaran a Ordenació d'Estudis. L'Escola facilitarà a tal efecte un espai als presidents que ho demanin.

3.6 Presentació i defensa

- 3.6.1 Si durant l'anàlisi de la documentació del PFC, el tribunal considera que no és apte per a la seva defensa, el president del tribunal comunica aquesta decisió a l'alumne i al seu director, i retorna el projecte a Ordenació d'Estudis. Els estudiants poden recollir els documents, per presentar i defensar el mateix projecte corregit, o un altre en un nou període. Serà obligatori formalitzar un nou enregistrament i/o una nova matrícula, si es presenta i defensa un nou projecte o en un nou curs acadèmic.
- 3.6.2 La presentació i defensa d'un projecte col·lectiu ha de ser conjunta, amb una participació equivalent de tots els estudiants.
- 3.6.3 La presentació i defensa del PFC davant del tribunal és pública i consisteix en dues fases: l'exposició per part de l'estudiant d'un resum del contingut del projecte, en un temps que el president del tribunal fixa, que fa saber prèviament, i que orientativament és d'uns 30 minuts; i una defensa en la qual els estudiants responen les preguntes que el tribunal creu pertinents sobre el contingut i la realització del projecte.

- 3.6.4 L'Escola posarà a disposició dels estudiants aquells mitjans audiovisuals de que disposi. La sol·licitud, comprovació de bon funcionament i utilització dels mateixos en la presentació i defensa, és responsabilitat exclusiva de l'estudiant.

3.7 Qualificació

- 3.7.1 Un cop finalitzada la presentació i defensa del PFC, el tribunal escolta, en sessió privada, el director i/o ponent, que ha d'informar sobre el treball realitzat per l'estudiant. A continuació el tribunal, en sessió tancada, delibera sobre la qualificació, podent arribar a un acord per unanimitat o per simple majoria .
- 3.7.2 Si no fos possible l'assistència del director, aquest haurà d'haver informat prèviament al tribunal sobre el treball realitzat per l'estudiant.
- 3.7.3 El tribunal comunicarà la qualificació en sessió pública i oferirà a l'estudiant la possibilitat de millorar la nota. Si aquest accepta la possibilitat, es retorna el projecte que es pot presentar i defensar de nou al llarg del curs acadèmic davant el mateix tribunal; si s'han exhaurit les dues convocatòries o era la última del curs acadèmic, caldrà matricular de nou el projecte per presentar-lo i defensar-lo posteriorment. Opcionalment el tribunal pot procedir a la defensa dins la mateixa convocatòria després d'un període raonablement curt.
- 3.7.3 Cada membre del tribunal avaluarà el projecte i la presentació i defensa en un informe individual segons el model establert.
- 3.7.4 Si un projecte és aprovat, s'inclou la nota a l'acta i al full d'enregistrament de la memòria del PFC. El president del tribunal retorna el projecte a Ordenació d'Estudis, podent conservar cada membre la còpia en suport informàtic.
- 3.7.5 Si un projecte no resulta aprovat, el president del tribunal el retorna íntegrament a Ordenació d'Estudis amb notificació escrita dels comentaris que calguin. La qualificació serà de "SUSPENS". Els estudiants poden recollir els documents a Ordenació d'Estudis i presentar i defensar el mateix projecte corregit, o un altre en un nou període. Serà obligatori formalitzar un nou enregistrament i/o una nova matrícula, si es presenta i defensa un nou projecte o en un nou curs acadèmic.
- 3.7.6 Els projectes dels estudiants que no es presentin a defensar-lo es qualifiquen amb un "NO PRESENTAT". Aquests PFC requeriran una nova matrícula i registre per tornar-los a lliurar i presentar.

3.8 Dipòsit

La memòria del PFC amb el suport informàtic queda en dipòsit als arxius de l'Escola. La resta del projecte es retorna al seu director, que el tindrà en dipòsit en el departament o bé el lliurarà a l'estudiant.

4. TERMINIS

Cada curs s'estableixen els calendaris de:

- Matrícula del PFC
- Lliurament del PFC
- Nomenament de tribunals
- Presentació i defensa del PFC

5. EXCEPCIONS I SEGUIMENT

En casos excepcionals el director de l'Escola pot eximir del compliment d'aquesta normativa.

La Direcció presentarà anualment a la Comissió Acadèmica un informe que inclogui l'anàlisi estadístic dels PFC i les seves qualificacions, agrupats per àrees temàtiques, així com de les excepcions aplicades.

PAUTES DE CONFECCIÓ DEL PROJECTE DE FI DE CARRERA

INTRODUCCIÓ

Aquest opuscle sobre la presentació dels documents associats al Projecte de Fi de Carrera es basa en la norma UNE 157001:2002 *Criterios generales para la elaboración de proyectos*. En ell es presenten unes normes bàsiques suficientment obertes per no restringir la creativitat dels estudiants a l'hora de presentar els treballs.

En aquests documents cal descriure el procés i els resultats del treball o de la investigació realitzats amb motiu del Projecte de Fi de Carrera. Han de presentar informació suficient perquè un lector qualificat pugui jutjar, avaluar i, si escau, proposar modificacions a les conclusions o recomanacions.

1 PRESENTACIÓ

Els documents s'han de presentar enquadernats en format A4. Un volum enquadernat no ha d'excedir els 100 fulls. Si el PFC és constituït per més d'un volum, aquests es lliuraran dins una única carpeta de projectes que no excedirà els 50 mm de llom, i que disposarà en el seu frontal i llom, de etiquetes amb la informació completa del projecte: títol del projecte, l'autor, el director, la titulació i la data de la convocatòria. Les carpetes, etiquetes i enquadernació dels volums s'adaptaran als models definits per l'Escola.

La documentació s'elaborarà íntegrament en català o bé en castellà. Excepcionalment l'Escola podrà a proposta del director del PFC autoritzar la realització en un altre idioma, si bé el resum i la presentació i defensa es realitzaran necessàriament en un dels dos idiomes indicats.

Els fulls han d'anar impresos a doble cara. En cadascuna de les cares hi figurarà:

- a) L'escut de l'escola d'uns 15 mm i situat al marge exterior del peu de la pàgina.
- b) Una capçalera amb una identificació del projecte i/o document (títol abreujat si cal i/o autor/a) situada a la part interior de la pàgina i el número de pàgina a la part exterior.

Cal no abusar de tipus de lletra diferents i utilitzar un codi tipogràfic consistent al llarg de tot el treball. El format ha de ser tal que s'obtinguin pàgines amb una densitat d'informació raonable, per exemple, la lletra del cos del text tipus Arial de 11 punts o bé tipus Times de 12 punts, el marge interior de 30 mm i l'exterior de 20 mm, els marges superior i inferior de 25 mm, 1,5 espais (de valor constant) entre línies. Els paràgrafs han de tenir, per exemple, entre 3 i 10 línies, i han d'anar separats per un espaiat addicional d'uns 12 punts.

Tampoc no cal abusar d'acoloriments i altres efectes de presentació, de difícil justificació si no és, per exemple, de manera puntual per destacar algun punt important.

Hi ha prou possibilitats tipogràfiques per destacar un text prescindint dels subratllats.

2 ESTRUCTURA DEL PROJECTE

El PFC s'estructura en dos tipus de documents: Memòria i annexos.

Quan el volum de la memòria i tots els annexos no excedeixi els 100 fulls es podrà lliurar tot enquadernar en un únic volum, en cas contrari la memòria anirà necessàriament enquadernada a part dels annexos, mentre que és opcional l'enquadernació conjunta d'alguns d'aquests.

2.1 Memòria

Les parts principals de la memòria són:

Part	Denominació	Caràcter	Format
Inicial	Coberta frontal d'enquadernació	Obligatori	segons model
	Full d'enregistrament	"	"
	Resum	"	1 pàg. màxim
	Sumari, índex, o taula de contingut	"	
	Glossari de signes, símbols, abreviatures, acrònims i termes	Opcional	
	Prefaci	"	
Cos	Introducció	Obligatori	1 pàg. màxim
	Nucli amb figures, taules i fórmules (dividit en capítols)	"	40 fulls màxim
	Conclusions, recomanacions	"	1 full màxim
	Agraïments	Opcional	
	Bibliografia	Obligatori	segons model
	Suport informàtic amb el contingut íntegre del PFC	"	
	Coberta posterior d'enquadernació	"	segons model

Coberta. Seguirà el model editat per l'Escola, i a més de proporcionar, en part, protecció física al document, la coberta serveix per oferir la presentació inicial a l'usuari. Per això, ha de ser clara, distintiva i informativa. És la font que permet identificar el treball i contingut. Les dades que s'hi han de fer constar són el títol del projecte, l'autor, el director, la titulació, la data de la convocatòria i document o documents que inclou.

Full d'enregistrament. És el full normalitzat on figuren les dades del registre del PFC. En ell s'acreditarà l'adequada progressió pels diferents processos administratius: enregistrament, vist-i-plau del director i/o ponent conforme el projecte està a punt pel seu lliurament, i on el tribunal farà constar la qualificació.

Resum. Amb una extensió d'una pàgina, ha de ser tan informatiu com ho permeti la naturalesa del document, perquè els possibles lectors puguin decidir si els pot ser d'utilitat llegir el document complet; ha de definir l'objectiu, els mètodes, els resultats i les conclusions presentats en el cos del document, en aquest ordre o destacant inicialment els resultats i les conclusions; ha de ser un text complet perquè sigui intel·ligible sense necessitat de referir-se a la memòria; ha de contenir la informació bàsica i el caràcter del document original. Com en tots els documents cal vetllar per la correcció d'estil, cal també emprar una nomenclatura normalitzada, o definir els termes no familiars, les abreviacions i els símbols, quan apareguin per primera vegada en el resum. És la pàgina número 1 del document.

Sumari. En ell han de constar els títols de les principals subdivisions de la memòria junt amb el número de les pàgines en què apareixen. També figuraran si s'escau els títols dels annexos i de les seves principals subdivisions. Si hi ha il·lustracions i taules, es poden incloure sumaris específics per a unes i altres.

Glossari. Quan un document conté signes, símbols, abreviatures, acrònims o termes que poden no ser comprensos fàcilment i ràpidament pels possibles lectors haurien de definir-se en una o varies llistes. L'existència d'aquestes llistes no justifica l'omissió d'una explicació sobre aquests elements quan apareixen per primera vegada en el text.

Prefaci. Un prefaci pot considerar-se com una nota de presentació per definir l'estudi objecte de projecte, destacar-ne algun aspecte en particular, mostrar la seva relació amb treballs relacionats o traçar les circumstàncies històriques que han motivat el projecte.

Introducció. La introducció ha d'establir breument l'abast i els objectius del treball que es descriuen en el document, la seva relació amb altres treballs i la metodologia emprada. No ha de repetir o parafrasejar el resum, ni donar detalls de la teoria, l'experimentació, el mètode o els resultats, ni anticipar les conclusions o les recomanacions. Pot incloure la informació del prefaci, si aquest no es presenta per separat.

Nucli de la memòria. El nucli del document s'ha de dividir en capítols homogenis numerats que cobreixin àmbits com teoria, mètode, resultats i discussió.

La informació donada en el nucli del document ha de ser concisa alhora que completa. Les descripcions de la teoria, els mètodes i els resultats han de ser suficients perquè un especialista en la matèria pugui reproduir les etapes del treball sense dificultat especial. Si es requereixen proves matemàtiques o detalls complets de procediments experimentals, s'haurien de presentar en els annexos.

Totes les il·lustracions, les taules i les fórmules essencials per a la comprensió del text s'han d'incloure en el nucli del document.

Conclusions, recomanacions. Les conclusions han de ser un reflex clar i ordenat de les deduccions fetes com a conseqüència del treball descrit al llarg del nucli del document. S'hi poden incloure dades quantitatives però no s'haurien de donar detalls de cap argument o resultat.

Les recomanacions són manifestacions concises d'alguna acció futura que sembli necessària, com a resultat directe de les conclusions o d'alguna experiència feta en el curs del treball objecte del projecte. No són necessàries, tret que estiguin completament justificades pel treball descrit.

Aquest capítol no forma part del nucli del document i no necessita portar numeració de capítol.

Agraïments. Es poden incloure agraïments relatius a ajuts en la realització del treball i en la preparació del document. No és habitual agrair les contribucions com ara un control de rutina, un petit ajut o unes recomanacions de tipus general.

El reconeixement d'altres treballs emprats ha de fer-se en forma de referències. Els agraïments que fan referència a un text citat i a l'ús de taules i il·lustracions poden requerir el reconeixement de drets d'autor.

Bibliografia. Al final del cos del document, s'hi ha d'incloure una llista de totes les fonts en què es basa el document i ha de fer-se referència a aquesta llista en els llocs adequats dins del text. Opcionalment la documentació suplementària que no se cita en el text, però que es considera d'interès per al lector del projecte, s'ha incloure com a llista bibliogràfica independent en un apartat (bibliografia complementària) d'aquest mateix capítol.

2.2 Annexos

Poden acompanyar a la memòria els annexos necessaris per completar el PFC, com ara, el plec de condicions, càlculs, resultats experimentals, tractament informàtic, anàlisi de viabilitat, manuals, estudi d'impacte ambiental, pressupost, etc.

Els annexos s'usen per presentar material que:

- a) És necessari per completar el text però, si s'insereix en el cos del document, pot alterar la presentació lògica i ordenada del treball.
- b) No pot col·locar-se adequadament en el cos de la memòria a causa del volum o la naturalesa.
- c) Es pot ometre per al lector ordinari, però pot ser valuós per a l'especialista en la matèria.

En els annexos es poden incloure il·lustracions o taules suplementàries, que no es necessiten per a una comprensió immediata del text, però que proporcionen exemples o informacions

complementaris. Aquesta utilització no ha de ser un pretext per presentar infinitat de resultats relacionats amb cadascun del conjunt de dades obtingudes amb experiments o simulacions. En els annexos, també es poden incloure la descripció detallada d'equips singulars, manuals d'usuari, llistat de programes, pressupostos, plec de condicions, plànols, etc.

Els plànols s'han de presentar segons les normes UNE de dibuix tècnic (Aenor. *Dibujo técnico. Normas básicas*. 1999).

Els plànols, o qualsevol altre annex, si tenen una extensió que ho justifiqui, s'inclouen, convenientment agrupats en volums independents del de la memòria i amb una extensió màxima equivalent de fins a 100 fulls cada volum. Cada volum tindrà, si cal, la coberta frontal, el resum i el sumari corresponents. L'enquadernació o recull d'alguns annexos es farà d'acord amb la seva naturalesa, emprant, per exemple, carpetes de plànols, porta-CD, etc.

3 NUMERACIÓ

3.1 Numeració de capítols i annexos

El nucli del document es divideix en capítols numerats que a la vegada es divideixen en apartats i subapartats numerats. No es recomanen més subdivisions, excepte per numerar els components de llistes.

En la memòria la numeració de capítols, apartats i subapartats s'ha de fer segons l'esquema que es mostra a l'exemple i els títols s'han d'imprimir de manera que aparegui la jerarquia numèrica emprada.

Exemple: Capítol 2 : **2 RESULTATS**
Apartat 1 : **2.1 Mesures de pressió**
Subapartat 3 : **2.1.3 Sortida lliure**

Els annexos s'identifiquen amb lletres majúscules correlatives i si requereixen una divisió, se segueix el mateix criteri que per als capítols.

Exemple: Annex B : **B MODELITZACIÓ**
Apartat 2 : **B.2 Parells cinemàtics**
Subapartat 1 : **B.2.1 Ròtules**

3.2 Numeració de les pàgines

La posició del número de pàgina es troba, segons s'indica a l'apartat 1, en la capçalera, al marge exterior de la pàgina.

Les pàgines s'han d'identificar amb números aràbics de manera consecutiva al llarg de cada volum enquadernat, començant pel seu resum que ha de ser la pàgina 1 situada en l'anvers del full. El revers d'aquest full normalment es deixa en blanc per començar el sumari a l'anvers del

full següent, pàgina 3. De manera semblant, és usual iniciar els capítols i annexos a l'anvers d'un full, deixant en blanc, si cal, una pàgina.

4 REFERÈNCIES

4.1 Bibliografia

Únicament han de figurar en aquest apartat aquelles referències bibliogràfiques que hagin estat citades al llarg del PFC, la resta es posarà a l'apartat d'altres referències bibliogràfiques.

Les entrades o els elements de la llista de referències han de donar-se segons l'esquema general: Autor/Títol/Dades de la publicació.

Exemples:

Llibre:

CARDONA, S., CLOS, D. *Teoria de màquines*. Barcelona, Edicions UPC, 2000, p. 99-105.

Article:

GUTOWSKI, T.G., DYM, C.L. *Propagation of ground vibration: a review*. *Journal of Sound and Vibration*. Vol. 49(2)*, 1976, p. 179-193. *Revista Volum (Número).

Catàlegs i altres publicacions d'una institució:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. SERVEI DE LENGÜES I TERMINOLOGIA *. *Guia lingüística pràctica 2*. Barcelona, Servei de Publicacions de la UPC, 1996. *Institució. Departament(s).

Material informàtic i audiovisual:

FUNDACIÓ SERVEIS DE CULTURA POPULAR. *Introducció a la geometria descriptiva, II: la perspectiva cònica*. Barcelona, 1993. [Vídeo]*. *[Suport, tipus de material].

Material obtingut a la xarxa:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. SERVEI DE LENGÜES I TERMINOLOGIA. *Guia lingüística pràctica 2*. Barcelona, 1998.

[<http://www.upc.es/slt/cat/publicacions/gl2/gl2.htm>, 21 de setembre de 2000]*. *[URL, data de consulta].

Quan es fa referència a una "comunicació personal" ha de donar-se el nom complet i la direcció professional de l'autor de la comunicació i també la data.

Si hi ha més de tres autors se cita el primer i entre claudàtors es posa [et al.].

L'ordenació de les entrades en la llista de referències ha de seguir un dels dos mètodes següents, depenent de la forma de cita en el text que es prefereixi:

- a) Les referències han de figurar en la llista en ordre alfabètic pel nom del primer autor. Quan hi ha dues o més referències del mateix autor o grup d'autors s'han de donar en ordre cronològic.
- b) Les entrades s'han de llistar en el mateix ordre que se citen en el text i s'han de numerar de forma consecutiva. El número es col·loca davant de cada entrada entre claudàtors i serveix també de referència en el text (referències numerades).

Per raons pràctiques normalment es considera preferible la forma a).

4.2 Citacions en el text

La forma de citació emprada en el text haurà de seguir un dels dos mètodes següents, conforme al mètode elegit per a la presentació de la llista de referències:

- a) Citació per nom(s)/data que es correspon amb el nom(s) de l'autor(s) i la data de publicació en la llista de referències ordenada alfabèticament.
- b) Un número de citació que es correspon a l'entrada numerada en la llista de referències.

Quan s'utilitza la citació per nom(s)/data, aquestes cites han de combinar el nom(s) de l'autor(s) i la data de publicació en un punt apropiat del text, bé col·locant ambdós elements entre claudàtors, o afegint la data entre parèntesis quan el nom forma part d'una frase. És preferible incloure en la citació del text la pàgina específica a què es refereix.

Exemples:

... cal fer atenció al radi de curvatura [Cardona i Clos, 2000, p. 103] ...

... Cardona i Clos (2000, p. 103) fan atenció al radi de curvatura ...

Entrada corresponent en la llista de referències:

CARDONA, S., CLOS, D. *Teoria de màquines*. Barcelona, Edicions UPC, 2000, p. 99-105.

Quan es fa referència a més d'una publicació del mateix autor o grup d'autors, del mateix any, les citacions han d'incloure una lletra minúscula després de la data. Aquesta lletra s'ha de repetir en la llista de referències.

Exemple:

... les noves fonts d'energia [Alegret, 1988a] i la seva aplicació [Alegret, 1988b] ...

Entrades corresponents en la llista de referències:

ALEGRET, A. *Carburants de nova generació ...*, 1998a, p. 15-18.

ALEGRET, A. *Aplicació dels carburants de nova generació ...*, 1998b, p. 15-18.

Quan s'utilitzen les citacions numerades cal fer-ho de manera consecutiva al llarg de tot el text, excepte quan la referència se cita més d'una vegada, referint-se a les mateixes pàgines. En aquest cas, ha d'utilitzar-se sempre el mateix número. Les xifres s'han de col·locar entre claudàtors en llocs apropiats del text i s'ha d'utilitzar una tipografia que les diferenciï de les altres xifres que apareixen en el text, o emprar l'abreviatura Ref. al davant.

Exemple i corresponent entrada en la llista de referències:

... la informació sobre nous carburants [Ref. 2] o [2]...

[2] ALEGRET, A. *Carburants de nova generació* ...,1997, p. 15-18.

4.3 ALTRES REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Aquest apartat si s'escau s'ha de presentar de la mateixa forma que la llista de referències anterior, però amb la diferència que en ell poden figurar referències bibliogràfiques consultades o relatives a la temàtica objecte del PFC, i que no hagin estat citats al llarg del mateix. Haurien d'indicar-se els criteris amb els que s'han seleccionat els documents.

5 FIGURES, TAULES I FÒRMULES

5.1 Figures

Amb el nom de figures o il·lustracions s'inclouen les representacions gràfiques (traçat de corbes, diagrames de blocs, esquemes, etc.), dibuixos lineals i artístics i fotografies.

Les figures tenen, en l'àmbit de la ciència i de la tecnologia, un paper molt important en l'expressió d'idees, en els plantejaments dels problemes i en la presentació de resultats. Una figura realitzada convenientment pot contribuir enormement a la claredat del text. Per tant, és necessària una normalització rigorosa per garantir que cada figura sigui el més senzilla i clara possible.

En les figures no realitzades per l'autor cal tenir en compte els possibles drets d'autor i en qualsevol cas es citarà el seu origen.

Cada figura ha d'anar acompanyada d'un peu, que pot incloure una breu llegenda descriptiva i que ha de situar-se a continuació de la figura. Tant com sigui possible, la llegenda i qualsevol element afegit a la figura han de permetre que aquesta sigui intel·ligible sense haver de recórrer al text.

Cada figura s'ha de numerar de forma consecutiva per capítol (o annex). El seu número està format pel número del capítol (o la lletra de l'annex), seguit d'un punt, i del número d'ordre de la figura en el capítol (o en l'annex).

Exemple:

... tal com es posa de manifest a la Figura 4.3...

Les figures han d'aparèixer en el text immediatament després de ser citades per primera vegada i, si és possible, a la mateixa pàgina. No s'han d'incloure en el cos de l'informe si no es citen en el text, en tot cas cal situar-les en un annex com a material suplementari. Si hi ha un gran nombre de figures, es poden agrupar al final de capítol corresponent o al final del cos de

l'informe. En aquest cas caldria indicar el número de la pàgina en què hi ha la figura cada vegada que s'hi fa referència.

5.1.1 Gràfics

En els gràfics s'ha d'indicar, mitjançant rètols, les magnituds i les unitats representades en ordenades, abscisses i altres paràmetres i variables que hi apareguin. Aquests rètols s'han d'escriure en la forma magnitud [unitat], per exemple F [kN] (força expressada en kN).

Quan s'utilitzen diferents tipus de línia, ombrejats o colors per distingir diferents tipus d'informació, cal donar la clau que identifiqui la correspondència.

5.1.2 Dibuixos lineals

Els dibuixos lineals s'utilitzen per il·lustrar equips, peces, distribucions en planta, etc. La informació que contenen s'hauria de limitar a la necessària i suficient per ressaltar els punts presentats en el text, i s'ha d'evitar, per tant, redundàncies i informació supèrflua. Cal tenir en compte que no són plànols. Poden ser preferibles a les fotografies no manipulades per centrar els punts d'interès.

5.1.3 Fotografies

La reproducció dels documents usualment no es realitza en qualitat fotogràfica, per tant cal prestar atenció a la resolució dels originals emprats. Les característiques d'interès han de senyalar-se per mitjà de rètols o lletres amb fletxes, i s'ha de tenir cura que destaquin del fons i que no interfereixin amb la informació útil de la fotografia. Pot ser adequat manipular la fotografia per destacar els punts d'interès.

5.2 Taules

Les taules, igual que les figures, juguen un paper molt important en els informes i haurien d'estar organitzades acuradament per fer més clara l'exposició en el text. Han de figurar immediatament després de ser citades per primera vegada, i si és possible a la mateixa pàgina. Si no se citen en el text no s'han d'incloure en el cos de l'informe, i si es considera que són d'utilitat es poden incloure com a material suplementari en un annex.

En quan a la numeració i característiques de la llegenda descriptiva, s'observaran les mateixes pautes indicades per a les figures

Exemple:

... tal com es posa de manifest a la Taula B.2...

En les taules amb valors numèrics, cal incloure en els encapçalaments les corresponents magnituds i unitats, per exemple: velocitat [m/s].

Les taules que apareixen en el cos del text només han de contenir aquelles dades que es relacionen amb els punts considerats. Qualsevol material susceptible de tabulació que consti de més de 4 o 5 línies s'ha de presentar en forma de taula.

5.3 Fórmules i unitats

Per a l'escriptura de valors numèrics, unitats, símbols de les magnituds físiques i funcions cal referir-se a les normes ISO 31:1992 (UNE 82100:1996) ISO 1000. (Se'n pot trobar un resum a CARDONA, S., JORDI, L. *Magnituds i unitats*. 2000).

La numeració seguirà les mateixes pautes que la de les figures. Aquest número s'ha de situar entre parèntesis a l'extrem dret de la línia. A fi d'evitar confusions aquest número ha de ser tipogràficament diferent del que hi ha en el cos del text, o es pot identificar amb l'abreviatura *Eq.*, per exemple: (Eq. 3.2). Les cites de les equacions en el text es fan sempre amb prefix, per exemple:

...tal i com es demostra a l'equació (Eq. 3.2) ...

$$L_a = 20 \log(p_a/p_0) \quad (3.2) \text{ o } (\text{Eq. 3.2})$$

6 ESTIL

En la redacció del projecte l'estil ha de ser precís i concís sense ser obscur. S'han d'emprar frases completes ben construïdes, no excessivament llargues, verbs en forma activa i en tercera persona. Cal fer atenció a les regles de puntuació.

Per obtenir més informació sobre regles més concretes cal consultar manuals d'estil.

7 PLANTILLES

L'Escola pot posar a disposició dels estudiants plantilles amb l'objectiu de facilitar la feina de confecció dels diferents documents. És opcional la seva utilització, i en cap cas han de limitar la seva creativitat, podent i essent convenient que cada estudiant personalitzi tots aquells aspectes d'estil que es cregui oportú.