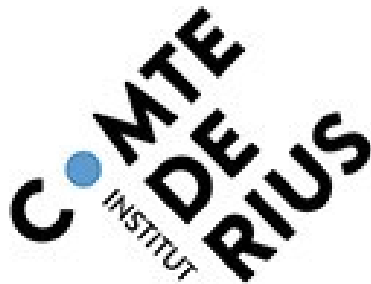


(Treball / Projecte / Informe)

Mòdul M (Nom del mòdul)



**Pautes per a l'elaboració i
presentació
de projectes i treballs**

CFGS Disseny en Fabricació Mecànica

**Autors: A. Nogués
F. J. Rodríguez**

Revisió: 5.2

Data: 23 de setembre 2020

[Aquest full es deixa en blanc]

Resum

Aquest document estableix les normes bàsiques per a la redacció, elaboració i presentació dels treballs acadèmics dels mòduls professionals de Fabricació Mecànica, en particular els relacionats amb projectes.

La redacció de projectes i altres documents tècnics està subjecta a certes normes i recomanacions de caràcter formal i d'estil.

Els aspectes formals s'han de seguir estrictament.

L'alumnat ha d'aplicar la seva creativitat en la iniciativa dels continguts, com també en el rigor de la seva argumentació.

Les indicacions que es desdiuen s'aplicaran a la redacció de memòries, treballs, projectes i a tots els altres documents acadèmics que es realitzen al llarg del curs en qualsevol dels Cicles Formatius de la família de Fabricació Mecànica.

TAULA DE CONTINGUTS

1. DEFINICIONS, SÍMBOLS, NORMES i REGLAMENTS.....	5
1.1 Definicions.....	5
1.2 Normes.....	5
2. INFORMACIÓ GENERAL.....	6
2.1 Contingut del projecte.....	6
2.3 Estructura del projecte.....	7
2.3.1 Memòria.....	7
2.3.2 Col·lecció de plànols.....	8
2.3.3 Plec de condicions tècniques.....	8
2.3.4 El Pressupost.....	8
2.3.5 Annexos de caràcter obligatori.....	8
3. CONTINGUTS I ESTRUCTURA DEL TREBALL.....	9
3.1 Títol.....	9
3.2 Portada.....	9
3.3 La memòria.....	10
3.3.1 Primeres pàgines.....	10
3.3.2 La Taula de Continguts.....	11
3.3.3 La memòria.....	11

3.4	El pressupost.....	13
4.	INSTRUCCIONS GENERALS DE PRESENTACIÓ.....	14
4.1	Organització dels textos.....	14
4.2	Format dels textos.....	15
5.	ESTRUCTURA DEL TREBALL O PROJECTE.....	17
5.1	Memòria.....	17
5.2	Els annexos.....	17
5.3	Els plànols.....	17
6.	Figures i taules.....	18
7.	Referències bibliogràfiques.....	19
8.	Annex : Manual per a l'elaboració d'un projecte.....	20

1. DEFINICIÓ, NORMES I REGLAMENTS

1.1 Definició

Un projecte acadèmic és un document que defineix unívocament un determinat producte, operació, instal·lació o servei industrial. Ha de ser, en tot, igual a un projecte real. S'han de justificar racionalment les decisions constructives, els materials, les dimensions i la resta de característiques seleccionades.

1.2 Normes

UNE 157001:2014. *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico*

UNE-ISO 128. *Dibujos técnicos. Principios generales de presentación*

Prevenció, detecció i tractament del plagi en la docència. Guia per a estudiants
(URV)

2. INFORMACIÓ GENERAL

Els Cicles Formatius de Grau Superior de Formació Professional han incorporat el mòdul de projecte, el qual té caràcter global i integrador. El projecte ha de permetre aplicar i valorar coneixements, destreses i capacitats en el camp professional de la Fabricació Mecànica. La seva finalitat és demostrar l'assoliment del domini de les competències exigibles per a l'exercici de la professió i, en conseqüència, la capacitat de desenvolupar una activitat professional en l'àmbit de la Fabricació Mecànica¹.

La proposta del projecte ha d'orientar-se a solucionar un problema i/o aprofitar una oportunitat, sigui de millora sigui d'una necessitat identificada, que pot ser satisfeta mitjançant un nou producte, procés o servei.

El document "Projecte" ha de permetre materialitzar la idea, el disseny, el procés o la solució al problema i/o oportunitat detectada. La seva redacció ha de complir un conjunt de requisits formals que els tècnics superiors han de tenir en compte quan realitzen i presenten els seus treballs.

2.1 Contingut del projecte

El projecte ha d'incloure les dades, els raonaments i les conclusions que siguin necessàries i suficients per complir els objectius que es proposin. Entre aquests cal ressaltar, com a obligatoris amb caràcter general, els que tot seguit es detallen

- Exposició de la finalitat, el propòsit, l'abast i l'objecte del projecte

¹ Extret del document "Projecte Integrat CFGS APD LOE" DG de FPIiERE Gencat.

- La justificació de la selecció entre alternatives viables, tenint en compte criteris tècnics, econòmics, energètics, ambientals, tot atenent als reglaments o legislació aplicable.
- Plànols constructius de totes les peces de fabricació i conjunts assemblats, que permetin comprendre tant el funcionament del conjunt com el seu muntatge.
- Plec d'especificacions tècniques i altres requisits funcionals.
- Pressupostos de: fabricació, muntatge, execució, segons el cas.
- Conclusions, amb l'anàlisi d'avantatges i inconvenients, grau de consecució dels objectius, impacte ambiental.
- Llibre d'instruccions o de manteniment, segons el cas.

2.3 Estructura del projecte

2.3.1 Memòria

En aquest apartat s'aportaran, de forma ordenada, dades, fonaments, raonaments i conclusions, necessàries per a:

- Informar quina és la finalitat, el propòsit, l'abast, l'objectiu, la motivació i la justificació del projecte.
- Justificar l'elecció de les solucions tècniques aportades.
- Mostrar els càlculs o resultats que justifiquin les dimensions seleccionades.
- Exposar l'anàlisi econòmica del projecte.

2.3.2 Col·lecció de plànols

Tant de conjunt com de detall de forma que, juntament amb el plec de condicions tècniques, defineixin perfectament el producte o procés objecte del projecte. Els plànols han de complir les normes UNE de dibuix tècnic i estar convenientment acotats.

2.3.3 Plec de condicions tècniques

S'ha d'incloure quan convé complementar la informació continguda als plànols per definir perfectament els productes.

2.3.4 Pressupost

Constarà de totes les partides, com ara: matèries primeres, costos laborals, elements comercials, costos financers i també totes les altres despeses necessàries per a configurar, amb exactitud, el cost del producte. Quan no es disposin de dades reals sobre l'import econòmic de les partides s'utilitzaran valors estimats que s'aproximin a la realitat.

2.3.5 Annexos del projecte

S'ha de considerar la inclusió de:

- Catàlegs de proveïdors
- Anàlisi d'avantatges i inconvenients
- Llibre de manteniment
- Fitxes de producte
- Procediments de treball
- Manuals d'instruccions

- Informació complementària que es precisi per l'execució del projecte o per l'avaluació del treball realitzat, com ara:
 - Planificació del treball
 - Actes de reunions
 - Correspondència
 - I també altres documents que no s'hagin inclòs en cap dels apartats anteriors.

3. CONTINGUTS I ESTRUCTURA DEL TREBALL

Anomenarem el projecte o treball pel seu títol i, en general, constarà de tots o alguns dels següents documents, seguint aquest ordre:

- Portada
- Memòria
- Annexos
- Plànols i esquemes
- Plec de condicions
- Estudi bàsic de seguretat i salut
- Estat d'amidaments
- Pressupost
- Manual d'ús i manteniment

Després de la portada s'afegirà una pàgina en blanc i, tot seguit i a cada volum, es presenta la taula de continguts, la qual indicarà el nom dels capítols i apartats, amb la seva pàgina.

3.1 Títol

El títol del projecte o treball ha d'expressar de forma clara, concisa i unívoca el seu objecte.

Exemple d'un títol poc apropiat: *Disseny d'utilitatges per a l'alimentació d'una màquina de fil*. Títol que seria més apropiat: *Estudi del funcionament i disseny de l'utilatge d'alimentació, tall i enrotllat d'una màquina de fil Dobse-32*.

3.2 Portada

A la portada de cada de document hi ha de constar:

- Tipus de treball (projecte, treball o informe). Font: 24 en negreta
- El mòdul formatiu a què correspon. Font: 16 en negreta
- Logotip de l'institut (48 x 36 mm centrat)
- Títol del treball o projecte. Font: 24 en negreta
- Numeració del volum, quan n'hi hagi varis: Font 16
- Taula amb nom del cicle, nom i cognoms de l'alumne o alumnes, revisió del document i data. Font: 12 en negreta

Cal seguir estrictament el model aprovat, el qual es correspon al d'aquest document.

3.3 Memòria

És el primer document de què consta el Projecte, pot ser objecte d'enquadernació o presentació, independent dels altres documents que conformen el projecte. El cos de la memòria es dividirà en tants capítols com sigui necessari, per facilitar la comprensió del treball realitzat. Els detalls complets dels procediments experimentals i càlculs realitzats s'hauran de presentar en documents aparts als annexos.

El seu contingut serà el que es detalla en els següents subapartats

3.3.1 Primeres pàgines

- A continuació de la portada, hi anirà una segona pàgina, en blanc, enumerada amb números romans (I). Aquesta pàgina queda reservada al docent el qual, eventualment, hi posarà anotacions.
- Una tercera pàgina, numerada (II) amb el resum del treball. Aquesta sinopsi ha d'informar el lector del contingut del treball. Tindrà un màxim 150 paraules i farà esment als objectius, mètodes, resultats i conclusions obtingudes.

3.3.2 La Taula de Continguts

- A partir de la pàgina (IV) i mantenint la numeració correlativa en numeració romana, hi constarà la taula de continguts de tots els volums o parts del que consti el projecte.
- La pàgina (IV) vindrà encapçalada pel text: TAULA DE CONTINGUTS i s'escriurà en majúscules, negreta i subratllada.
- S'hi relacionaran tots els capítols i subcapítols en els quals s'hagi dividit el projecte.
- Els primers punts de la taula de continguts faran referència, quan sigui el cas, a la relació de símbols, definicions i relació de normes i reglaments.
- A continuació, es farà esment a la resta d'apartats del document, amb la seva pàgina corresponent. Es farà constar el títol de cada apartat amb el seu número i sense subratllat.
- Quan s'hagi completat la taula de continguts de la memòria es continuarà amb la taula de continguts de la resta de documents.

3.3.3 La memòria

A continuació de la taula de continguts vindrà la memòria, numerada correlativament, amb xifres aràbigues. Els primers punts poden ser, o bé introductoris, o bé per informar dels antecedents del projecte.

Un cop presentats els antecedents del projecte es desenvoluparan els principals punts de la memòria, els quals es detallen a continuació.

- Objectius. S'exposaran de forma completa, clara i per separat la finalitat, el propòsit, l'abast i l'objecte a què portaran les accions del projecte. Cal recordar que els projectes es plantegen per *resoldre problemes i/o aprofitar oportunitats*. És per aquest motiu que aquests conceptes han de quedar molt clars i ben desenvolupats des del començament del treball.
- L'abast. Informa sobre els límits dins dels quals seran vàlides les propostes del projecte. És important manifestar, expressament, tant les incusions com les exclusions.
- Motivació. És necessari expressar els motius que ha mogut a la selecció del projecte i no d'altres. Tot i tractar-se d'un exercici acadèmic s'han de plantejar els supòsits de forma versemblant.
- Justificació. També es pot plantejar com la resposta a la pregunta *per què és aconsellable o necessari a realització del projecte o empresa que es proposa*. Pot ser un resum de l'estudi d'avantatges i inconvenients si es presenta com document annex.

- Prestacions o paràmetres. Sempre que es defineix un aparell, artefacte, procés o servei cal fer referència a les magnituds físiques i/o dimensions productives, les quals mostren les capacitats funcionals d'allò que s'ha projectat.
- Impacte ambiental i social. Exposició de les repercussions que tindrà la construcció, la posada en marxa, el funcionament i el desmantellament la de l'artefacte, instal·lació, procés o servei projectats. També és convenient fer una valoració d'aspectes que, eventualment, podrien sobrevenir.

3.4 El pressupost

Ha d'informar amb detall de les despeses associades a la realització del projecte. En tractar-se d'un exercici acadèmic, no cal que tots els imports siguin autèntics però sí versemblants. En el cas d'utilitzar ofertes comercials o altres fonts per obtenir els preus utilitzats, aquests documents s'adjuntaran en forma d'annexos.

4. INSTRUCCIONS GENERALS DE PRESENTACIÓ

La documentació s'elaborarà íntegrament en català o castellà. Cal respectar les regles d'ortografia i gramàtica. La redacció haurà de ser senzilla, clara i concisa. No és recomanable abusar d'acoloriments i altres efectes de presentació si no estan prou justificats. Cal un ús acurat dels signes de puntuació, evitant frases o paràgrafs molt llargs.

En els escrits tècnics no s'utilitza la primera persona. Redactarem en tercera persona o impersonal. Per exemple, evitarem frases com ara: *Per fer aquest projecte m'he esforçat molt per trobar la informació que necessitava...* Un redactat més adient podria ser: *La localització de fons d'informació especialitzades ha requerit molt d'esforç.*

4.1 Organització dels textos

Tots els documents escrits (memòria, plec de condicions, annexos, etc.) hauran d'estar ordenat en capítols, subdividits en apartats i subapartats i tots aquests en paràgrafs.

La denominació dels capítols serà directa i descriptiva del seu contingut. Cada capítol anirà precedit per una numeració correlativa, única per tots els capítols del text. Quan es consideri necessari, es podran incloure apartats i subapartats que també aniran numerats correlativament, seguint el model d'aquest document.

Els paràgrafs en el que es divideixen els capítols i apartats no van numerats. Quan sigui necessari incloure una relació numerada d'elements, s'utilitzaran o bé punts (●... ●...) o bé lletres minúscules correlatives (a... b... c...)

La denominació dels capítols s'escriurà amb majúscules subratllades, deixant doble espai a la primera línia escrita. Els apartats s'escriuran en minúscules en negreta. Després dels apartats, només es deixarà un espai.

Els diferents documents que componen el projecte es poden presentar agrupats en volums o en fitxer separats, diferenciant clarament el contingut de cada volum o fitxer. Per exemple:

Projecte_Extrusora_Memòria.pdf
Projecte_Extrusora_Pressupost.pdf
Projecte_Extrusora_Plànols.pdf

4.2 Format dels textos

- Els documents s'han d'elaborar mecanografiats en format A4 blanc, tant si es presenta copia en paper com si es tracta de fitxer pdf.
- El tipus de lletra del cos del document serà Arial² de 12 punts amb doble espaiat.
- Els capítols aniran degudament numerats. S'utilitzarà Arial de 14 punts, en majúscules, subratllat i negreta.
- Al final del text dels capítols i dels subtítols no s'hi posa punt.
- Pels subtítols (X.X) s'utilitza la font Arial 12, en majúscules i negreta, sense subratllat. Els nivells inferiors en Arial 12 normal, sense subratllat.

² Es pot utilitzar un tipus de lletra semblant a Arial, però respectant les mides de cada format.

- Excepte la portada, totes les pàgines aniran numerades. Entre la portada i fins a la taula de continguts, amb nombres romans. A partir de la primera pàgina de la memòria, s'indicarà la pàgina actual més el nombre total de pàgines del document.
- La numeració de les pàgines anirà al peu de la pàgina, separat del cos principal amb una línia recta horitzontal. També hi constarà el títol del document i el logo de l'Institut, com en aquest document.
- Els marges seran de 30 mm (superior, inferior, dreta i esquerra) i els paràgrafs hauran de separar-se per un espaiat addicional.
- Quan es demani presentar una còpia en paper del treball o projecte, aquest haurà de ser enquadernat amb tapa dura transparent i coberta posterior de color negre i tapa dura. S'utilitzarà preferentment enquadernació de filferro espiral o similar. Si el treball consta de poques pàgines, es podran emprar dossiers plastificats tipus *fasteners*.

5. ESTRUCTURA DEL TREBALL O PROJECTE

5.1 Memòria

Sempre cal incloure un resum del pressupost on es totalitzi el cost del projecte.

Les referències bibliogràfiques s'inclouran al final de la memòria, i es faran constar les fonts essencials bibliogràfiques consultades. A l'apartat 7 d'aquest document s'indiquen les instruccions relatives a bibliografia i bibliografia web.

5.2 Annexos

Al capítol d'annexos s'incorporaran tots els documents que completen la informació de la memòria com ara: càlculs, resultats experimentals, catàlegs de proveïdors, manuals, etc. Són documents necessaris però que podrien dificultar una lectura àgil i ordenada de la memòria si s'incloguessin en el seu cos.

5.3 Plànols

S'han de presentar d'acord amb les normes UNE de dibuix tècnic i, quan tinguin un format gran, es presentaran plegats dins d'un sobre de plàstic transparent. Sempre s'ha d'incloure el corresponent índex de plànols.

6. Figures i taules

Totes les gràfiques, taules, il·lustracions, fotografies, etc. han d'estar referenciades, per tal de localitzar-les fàcilment, coincidint el primer número amb el del capítol on s'insereix la il·lustració. Són un recurs molt valuós per reforçar l'explicació escrita. És imprescindible incloure l'origen, en cas que no sigui l'autor del treball.

Exemple:



Figura 6.1. Màquina doblegadora de perfils.

(Font: Catàleg de Parmigiani)

Material	Límit elàstic (R _e) [MPa]	Límit de ruptura (R _m) [MPa]	Mòdul de Young [GPa]
Acer C45 e	565	750	210
Alumini 6063 T-6	215	240	69

Exemple de taula³

Taula 6-1 Propietats mecàniques dels materials seleccionats
(Font: Base de dades de Solidworks®)

³ A les taules, de forma excepcional, es pot utilitzar lletra més petita si es considera convenient, mai menor de 9

7. Referències bibliogràfiques

En aquest apartat només han de constar aquelles referències que hagin estat expressament esmentades al llarg del treball o que s'hagin consultat i estiguin directament relacionades amb el treball presentat.

La llista de referències es presenta per ordre alfabètic d'autors. L'esquema general és: Autor / Títol / Dades de la publicació. En consultes d'internet cal afegir la data de la consulta.

a) Llibres

RAMOS DEL VALLE, L.F. *Extrusión de Plásticos. Principios Básicos*.
Madrid, Limusa, 1994, p. 25-40

b) Normes

UNE 157001:2002 *Criterios generales para la elaboración de proyectos*.

c) Consultes a la xarxa

Injecció de polímers. Enllaç: Exincat blogspot

<http://exincat.blogspot.com/2017/03/injeccio-de-polimers.html> 26 de Juny
de 2018)

Annex 1. Manual per a l'elaboració d'un projecte

1.1 El primer que cal fer

Quan ens encarreguen un projecte, una memòria o un dossier, abans d'escriure i/o investigar hem de fer-nos un grapat de preguntes i reflexionar. Les qüestions prèvies que cal fer-se i tenir clares “abans de fer cap altra cosa” són:

- Què volem fer?
- Què volem expressar amb el nostre treball, dossier, maqueta, projecte...? (que dominem el tema, que som capaços de sortir-nos-en, el nostre criteri, una concepció de disseny innovador, una gran funcionalitat...)
- Per què el fem? (per aprendre, per tenir bona nota, per obligació, per satisfacció personal...)
- Per a qui ho fem? (cal adaptar el que volem fer a les expectatives de qui ens ho demana)
- Com ho fem/diem? (amb una pel·lícula, un redactat, un dibuix, una maqueta, una simulació informàtica, una presentació tipus Power Point...).
- Quan ho hem de tenir enllestit? (quant temps volem dedicar-hi, quant temps creiem que ens farà falta, pensem un calendari de realitzacions, quins dies, a quines hores...).

- On ho fem? (lloc o llocs on l'elaborarem)
- Qui ho fa/fem? (quantitat de persones que en seran autores + quines seran les col·laboracions de terceres persones i/o institucions).
- Quant val el dossier i/o el projecte? (quin pressupost tenim)

En el cas que vulguem fer una maqueta és molt important decidir com voldrem que sigui. És molt difícil aconseguir una maqueta que alhora sigui realista, funcional i innovadora, per la qual cosa és convenient centrar-se només en un dels àmbits, sense pretendre realitzar-ne una que ho integri tot.

- Maqueta realista. El que es vol és que l'escala, formes, materials i proporcions siguin les més idèntiques possibles a la realitat.
- Maqueta funcional. En aquest tipus de maqueta el més important és que funcioni.
- Maqueta innovadora. Destaquen per introduir un nou disseny i/o una nova solució.

Tingues en compte que, quan s'opta per projectes molt interdisciplinaris i/o molt elaborats i/o molt ambiciosos sovint es fracassa totalment o parcialment perquè els seus autors acaben desbordats per la manca de temps, per tant pensa molt bé i valora acuradament el paràmetre temps.

1.2 Cronograma

Després de tenir clar el punt anterior convé **elaborar el calendari de les tasques a realitzar** i el lloc on les realitzarem. Aquesta temporització ha de tocar de

peus a terra, hem de procurar **complir els terminis fixats**, no fos cas que arribés el dia de lliurar la feina i no la tinguéssim enllestida.

1.2.1 Parts del cronograma

En la temporització, necessàriament, s'ha de considerar, com a mínim, el que tot seguit s'enumera.

- Recollida d'informació.
- Realització de plànols.
- Execució de la peça, el conjunt de peces, maqueta...
- Realització del dossier.

1.3 Pauta a seguir

Un cop tenim clares les respostes que volem donar i **hem realitzat el calendari d'actuacions**, cal una pauta. En un projecte, la pauta acostuma a ser la següent.

- Presentació de què es vol fer i qui ens ho demana. Exemple:
 - Expliquem els fets: Ens han deixat escollir entre tres projectes: la construcció d'un pantà, una escullera o bé un pont. Triem la construcció d'un pont. Manifestem perquè hem escollit aquest projecte i no cap dels altres.
- Objectiu. Exemple:

- En el cas del pont l'objectiu és millorar el pas de vehicles i persones entre dues vessants d'un riu fins ara mal comunicades. Un altre objectiu és que nosaltres aprenguem a elaborar un projecte i a cercar informació. Justificar els objectius.
- Justificació. Exemple:
 - Argumentem perquè el que cal és el pont que proposem fer, que és d'acer i no pas de formigó. Avantatges del nostre pont respecte a altres tipus.
- Metodologia. Exemple:
 - Com farem el pont. Posarem acer del tipus U-12 donat que... i contractarem a l'empresa d'obres públiques Iron-Land, ja que té molta experiència en ponts d'acer...
- Pressupost. Exemple:
 - Preu del pont. Detall de totes les despeses. Pressupostos de diferents opcions i, en una mateixa opció, el cost en funció de l'empresa subministradora.
- Temporització. Calendari de realitzacions. Exemple:
 - Primer es faran els fonaments, després l'estructura... i finalment es pintarà.
- Avaluació. Exemple:

- Conclusió que en traiem de tot l'exposat en els punts anteriors.
Creiem que el nostre treball demostra que és viable la construcció d'un pont... També ens adonem que fent aquest projecte hem après a fer un projecte i que si fos a fer ara, amb l'experiència adquirida, faríem... i no faríem...
- Currículum de l'entitat o persona/es que han realitzat el projecte.

Exemple

- L'ha fet la Mireia, de disset anys que té els estudis de ... i també l'ha fet en Llorenç, de vint-i-un anys, que ha estudiat...
- Col·laboracions.
 - Altres persones i/o empreses participants.
- Bibliografia.

Tingues en compte que en qualsevol treball —sempre— hi ha de constar el pressupost, la temporització i el calendari de tasques.