



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Presentació d'informes científics i tècnics

Salvador Cardona
Lluïsa Jordi
2003



Departament d'Enginyeria Mecànica

Presentació d'informes científics i tècnics

Primera edició març 2003

© Els autors, 2003

Edita: Salvador Cardona i Foix

I.S.B.N.: 84-688-1311-7

Dipòsit Legal: B-14711-03

Són rigurosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del copyright, sota les sancions establertes a la llei, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment, inclosos la reprografia i el tractament informàtic, i la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec públics.

INTRODUCCIÓ

Aquest opuscle sobre la presentació d'informes científics i tècnics es basa en la norma UNE 50135:1996 (ISO 5966:1982). Es pot aplicar a informes monogràfics, científics i tècnics i a documents acadèmics tals com memòries o informes de treballs, pràctiques, etc.

Un informe és un document que descriu el procés o els resultats d'un treball, d'una investigació o l'estat d'un tema concret i es prepara a petició d'una organització o persona.

Un informe ha de presentar informació suficient per tal que un lector qualificat pugui jutgar, avaluar i, si escau, proposar modificacions a les conclusions o recomanacions.

1 ESTRUCTURA D'UN INFORME

Les parts principals d'un informe són:

Part inicial:	Coberta frontal
	Portada (pot fer de coberta) *
	Resum
	Sumari, índex, o taula de contingut *
	Glosari de signes, símbols, abreviatures, acrònims i termes
	Prefaci
Cos:	Introducció *
	Nucli amb figures, taules i fórmules (dividit en capítols) *
	Conclusions, recomanacions *
	Agraïments
	Llista de referències
Part final:	Annexos (La bibliografia, si n'hi ha, és un annex)
	Coberta posterior

* Elements indispensables

Coberta. A més de proporcionar, en part, protecció física a l'informe, la coberta serveix per donar la presentació inicial a l'usuari. Per això, ha de ser clara, distintiva i informativa.

Portada. La portada és la font que permet identificar el treball. Les dades que s'hi han de fer constar depenen del tipus d'informe; les fonamentals són: títol, autor, organisme o institució peticionari i data de presentació. En un treball acadèmic cal afegir: assignatura, grup, etc. i títol al que s'opta, en cas de projectes de final de carrera o tesis.

És usual que la portada substitueixi la coberta i en aquest cas ha d'ocupar una pàgina sencera (pàgina n. 1 de l'informe).

Resum. El resum ha de ser tan informatiu com ho permeti la naturalesa del document, per tal que 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 per tal que sigui intel·ligible sense necessitat de referir-se al document. Ha de ser concís sense ser obscur i retenir la informació bàsica i el caràcter del document original. Els resums de la majoria d'informes han de tenir menys de 250 paraules i en cap cas més de 500; han de ser escrits en un sol paràgraf; s'han d'emprar frases completes, verbs en forma activa i en tercera persona. No s'han d'utilitzar figures i símbols, tals com taules curtes o fórmules, excepte quan no hi ha cap altra alternativa acceptable. Cal emprar una nomenclatura normalitzada, o definir els termes no familiars, les abreviacions i els símbols quan apareguin per primera vegada en el resum.

El resum pot anar seguit pels descriptors o paraules clau i/o la notació relativa a la classificació per matèries de l'informe.

Sumari. És essencial en tots els informes, llevat dels molt curts. En el sumari han de constar els títols de les principals subdivisions de l'informe i dels annexos, junt amb el número de les pàgines en les que apareixen. Si hi ha il·lustracions i taules es poden incloure sumaris específics per a unes i altres.

Quan un informe és voluminós, es pot dividir en dues o més parts, amb el mateix títol i identificant-les amb xifres aràbigues consecutives (Part 1, Part 2...). En aquest cas, és usual que a la primera part aparegui el sumari complet de l'informe i que a cadascuna de les parts aparegui el seu sumari específic.

Glosari. Quan un informe conté signes, símbols, abreviatures, acrònims o termes que poden no ser compresos 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 apareguin per primera vegada en el text.

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

Introducció. La introducció ha d'establir breument l'abast i els objectius del treball que es descriu a l'informe, 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.

La introducció no forma part del text principal de l'informe, i no ha de numerar-se excepte, amb la xifra 0, si es desitja.

Nucli de l'informe, amb figures, taules i fórmules. El nucli de l'informe s'ha de dividir en capítols homogenis numerats que cobreixin àmbits tals com teoria, mètode, resultats i discussió.

Sovint, és convenient dividir els capítols en apartats i aquests en subapartats, cadascun amb el seu encapçalament. Normalment no es recomanen més subdivisions, excepte per numerar els components d'una llista.

La informació donada en el nucli de l'informe no hauria de ser massa detallada. Les descripcions de la teoria, els mètodes i els resultats han de ser suficients per tal que un especialista en la matèria de l'informe 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, taules i fórmules essencials per a la comprensió del text s'han d'incloure en el nucli de l'informe.

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 cos de l'informe. Poden incloure's 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 de l'informe. No són necessàries a no ser que estiguin completament justificades pel treball descrit.

Aquest capítol no forma part del nucli de l'informe i no necessita portar numeració de capítol.

Agraïments. Es poden incloure agraïments relatius a ajuts en la realització del treball i en la preparació de l'informe. No és habitual agrair les contribucions tals com un control de rutina, un petit ajut o unes recomanacions de tipus general. Si un col·lega o ajudant de l'autor ha aportat una contribució important, hauria de figurar com a coautor o, si la seva contribució es pot presentar independentment, com a autor d'un annex.

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.

Llista de referències. Al final del cos de l'informe, s'ha d'incloure una llista de totes les fonts en les que es basa l'informe i ha de fer-se referència a aquesta llista en els llocs adequats dins del text. La documentació suplementària que no es cita en el text, però que es considera d'interès per al lector de l'informe, s'ha incloure com una llista bibliogràfica independent en un annex (**Bibliografia**).

Annexos. Els annexos s'usen per presentar material que:

- a) És necessari per completar el text però que, si s'inserta en el cos de l'informe, podria alterar la presentació lògica i ordenada del treball.
- b) No pot col·locar-se adequadament en el cos de l'informe a causa del seu tamany o naturalesa.
- c) Pot omitir-se per al lector ordinari, però pot ser valuós per a l'especialista en la matèria.

Els annexos no necessiten anar units al cos de l'informe i poden constituir una o més parts separades de l'informe.

Es poden incloure en els annexos 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 infinat de resultats relacionats amb cadascun del conjunt de dades obtingudes amb experiments o simulacions.

També es poden incloure, en annexos, la descripció detallada d'equips singulars, manuals d'usuari, llistat de programes, plànols, etc.

2 NUMERACIÓ

2.1 Numeració de parts

Quan un informe és massa voluminós per a que es pugui manejar amb comoditat, pot dividir-se en dues o més parts. Aquestes parts s'han d'identificar per una sèrie consecutiva de números aràbigs (Part 1, Part 2, ...).

2.2 Numeració de capítols i annexos

El nucli de l'informe es divideix en capítols numerats que a la seva vegada es divideixen en aparats i subapartats numerats. Per a la majoria d'informes no es recomanen més subdivisions, excepte per numerar els components de llistes.

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 es 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

Només es recomana la numeració d'apartats en una seqüència única en el cas que l'informe es discuteixi posteriorment, per exemple per un comitè.

2.3 Numeració de les pàgines

Les pàgines s'han d'identificar amb números aràbigs de manera consecutiva al llarg de l'informe i la portada que ha de figurar en l'anvers del primer full és la pàgina 1.

Quan els fulls estan escrits per ambdues cares, haurien d'evitar-se, sempre que sigui possible, les pàgines en blanc, però si n'hi ha han de numerar-se per mantenir que les pàgines de l'anvers dels fulls tinguin sempre números senars.

Quan un informe es divideix en dues o més parts, la paginació de totes les parts ha de ser seqüencial.

Els números d'identificació han de situar-se en el mateix lloc de cada pàgina de l'informe, menys a la portada on no es fa aparèixer.

3 REFERÈNCIES

3.1 Llista de referències

Les entrades o 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, Ed. UPC, 2000, pp. 99-105.

Article: Gutowski, T.G., Dym, C.L. *Propagation of ground vibration: a review*. *Journal of Sound and Vibration* 49(2)*, 1976, pp. 179-193. *Revista Volum(Número).

Catàlegs i altres publicacions amb autoria d'una institució:

Universitat Politècnica de Catalunya. Servei de Llengües 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 Llengües 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 de la mateixa.

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 figuraran en la llista en ordre alfabètic del nom del primer autor. Quan hi ha dues o més referències del mateix autor o grup d'autors es donaran 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) a la b).

3.2 Cites 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 quan el nom forma part d'una frase, afegint la data entre parèntesis darrera del(s) nom(s). Amb freqüència, és desitjable incloure en la cita del text la pàgina específica a la que es refereix.

Exemples:

... cal fer atenció al radi de curvatura [Cardona, 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, Ed. UPC, 2000, pp. 99-105.

Quan es fa referència a més d'una publicació del mateix autor o grup d'autors, del mateix any, les cites han d'incloure una lletra minúscula després de la data. Aquesta lletra s'haurà 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, pp. 15-18.

Alegret, A. *Aplicació dels carburants de nova generació*. ...,1998b, pp. 15-18.

Quan s'utilitzen les cites numerades és precís fer-ho de manera consecutiva al llarg de tot el text, excepte quan la referència es cita més d'una vegada, referint-se a les mateixes pàgines exactament i 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 utilitzar una tipografia que les diferenciï de les altres xifres que apareixen en el text o emprar l'abreviatura Ref. davant seu.

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, pp. 15-18.

4 BIBLIOGRAFIA

L'annex de bibliografia, si s'inclou a l'informe, ha de presentar-se com una llista de referències. 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 juguen, 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. És per tant necessari una normalització rigurosa per garantir que cada figura sigui el més senzilla i clara possible.

Per a les figures no realitzades per l'autor cal tenir en compte els possibles drets d'autor.

Cada figura s'ha de numerar de forma consecutiva des del principi al final de l'informe, o per capítol (o annex). En aquest cas, el número de la figura està format pel número del capítol (lletra de l'annex), seguit darrera d'un punt del número d'ordre de la figura en el capítol (annex).

Exemple:

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

Cada figura ha d'anar acompanyada d'un peu que pot incloure una 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 haurien de permetre que aquesta fos intel·ligible per si mateixa sense recórrer al text.

Les figures haurien d'aparèixer en el text immediatament després de ser citades per primera vegada, i si és possible en 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 la que es troba la figura cada vegada que si fa referència.

5.1.1 Gràfics

En els gràfics s'ha d'indicar, mitjançant rètols, les magnituds i les unitats representades en ordenades, abcises 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, evitant 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 informes usualment no es realitza en qualitat fotogràfica, per tant cal prestar atenció a la resolució dels originals emprats. Les característiques d'interès haurien de senyalar-se per mitjà de rètols o lletres amb fletxes, tenint 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, a l'igual que les figures juguen un paper molt important en els informes i haurien d'estar organitzades cuidadosament per fer més clara l'exposició en el text. Han de figurar en aquest immediatament després de ser citades per primera vegada, i si és possible en la mateixa pàgina. Si no es 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.

Cada taula s'ha de numerar de forma consecutiva des del principi al final de l'informe, o per capítol (o annex). En aquest cas, el número de la taula està format pel número del capítol (lletra de l'annex), seguit darrera d'un punt del número d'ordre de la taula en el capítol (annex).

Exemple:

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

Cada taula ha d'anar acompanyada d'un peu que pot incloure una llegenda descriptiva i que ha de situar-se a continuació de la taula. Tant com sigui possible, la

llegenda i els encapçalaments de la taula haurien de permetre que aquesta fos suficientment explicativa per si mateixa sense recórrer al text. 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'hauria de presentar en forma de taula.

5.3 Fórmules

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).

Cada equació s'ha de numerar de forma consecutiva des del principi al final de l'informe, o per capítol (o annex). En aquest cas, el número de l'equació està format pel número del capítol (lletra de l'annex), seguit darrera d'un punt del número d'ordre de la fórmula en el capítol (annex). Aquest número s'ha de situar entre parèntesis en l'extrem dret de la línia. Amb el fi d'evitar confusions aquest número ha de ser tipogràficament diferent al del cos del text o es pot identificar amb el prefix 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 PRESENTACIÓ

Els informes s'han de presentar en tamany A4 (210 mm x 297 mm). Si la coberta ha de ser més gran que les pàgines, no ha de sobresortir excessivament dels marges.

És acceptable qualsevol sistema d'enquadernació que proporcioni una subjecció sòlida o duradora al llarg del costat esquerre de l'informe, sempre que permeti que l'informe s'obri completament en horitzontal sense fer-se malbé. No és adequada una simple subjecció en l'angle superior esquerre de l'informe.

Si l'informe es basa essencialment en il·lustracions en les que l'ample és superior a l'alçada, pot ser preferible enquadrar l'informe en forma apaisada. En aquest cas, el text hauria d'orientar-se en la mateixa direcció que les il·lustracions o les taules, però pot dividir-se en columnes.

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 lletra del cos de l'informe de 12 punts, marges de 25 mm, 1,5 espais entre línies. Els paràgrafs haurien de tenir, per exemple, entre 3 i 10 línies, amb una separació entre ells i/o un sangrat.

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.

Existeixen prou possibilitats tipogràfiques per destacar un text per prescindir en general dels subratllats.

7 ESTIL

En la redacció d'un informe 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 i tenir en compte que la persona o institució que sol·licita l'informe pot tenir les seves normes i regles particulars.