

"Per a la realització de plànols tècnics calen unes mans hàbils i un coneixement adequat que les governi. L'habilitat s'adquireix amb temps i superació en el contacte amb els instruments de dibuix. El coneixement dels mètodes de representació i de les regles de dibuix s'adquireix en els llibres"

R. Forsberg

INDEX	PAG.
0.1 JUSTIFICACIO DEL TREBALL.....	2
0.2 INTRODUCCIO.....	5
0.3 AMBIT DE L`ESTUDI.....	6
0.4 CAMPS D'APLICACIO.....	12
0.5 METODOLOGIA.....	13
0.6 AREES DE DESENVOLUPAMENT.....	14
0.7 BIBLIOGRAFIA.....	20
0.8 CONCLUSIONS.....	30

0.1 JUSTIFICACIO DEL TREBALL

Quines motivacions han impulsat al seu autor a l'hora de triar aquest tema ?

La meua dedicació simultània a l'ensenyament universitari, en l'àrea de coneixements de la construcció arquitectònica, i a l'exercici lliberal de la professió d'arquitecte, m'han fet adonar de la importància del llenguatge gràfic tan a l'hora de projectar solucions constructives com a l'hora de comunicar-les .

A la construcció d'edificis encara s'ens pot aplicar la imatge bíblica de la Torre de Babel on la multitud de llenguatges diversos utilitzats feia tan difícil la comunicació que va arribar a fer impossible la pròpia construcció. Són variats els comentaris que se senten a les obres i entre els professionals:

- * "dibuixar exhaustivament un projecte és car"
- * "consultar masses plànols és confús per al lector"
- * "molts operaris no entenen la nostra simbologia de representació"
- * "costa de trobar la informació que has de consultar en un moment determinat i de vegades és contradictoria"
- * "massa sovint els arquitectes ens deixen coses per representar"
- * "es fa difícil repassar els plànols"
- * "no es fa fàcil comprovar si els amidaments estan ben fets"
- * "l'obra es dibuixa com acabada en els plànols quan mai és així durant l'execució"
- * "costa d'imaginar en quin ordre s'han d'executar les operacions..."

i malgrat tot les obres s'acaben , així si més lentes , més cares i amb més defectes que la producció d'altres sectors industrials.

Aquesta insatisfacció l'he viscut també des de la docència de l'assignatura CONSTRUCCIO IV on constatava com la manca d'un llenguatge gràfic "constructiu" arrelat en els alumnes els dificultava notablement la capacitat de dissenyar constructivament amb l'ajut del dibuix. Tot i així, els que superaven aquesta manca trobaven moltes dificultats per a confeccionar un plànol "tecnològic" complet.

Aquesta insatisfacció es viu també en l'exercici de la professió. Una de les pràctiques que es realitzava al llarg del curs en la docència de l'assignatura d'ORGANITZACIO D'OBRES consistia en que cada alumne fes el seguiment de l'execució d'una obra. Un dels punts primers era analitzar la documentació projectual que permetia realitzar aquella obra. Tots els alumnes eren molt crítics envers la documentació analitzada:

- * La memòria no coincideix amb els plànols
- * els plànols d'estructura són molt complets i tenen els seus amidaments a part.
- * No hi ha plànols de ram de paleta

D'entre totes les obres que es van analitzar les que mostraven un desenvolupament documentalment més exhaustiu del projecte eren aquelles en las que l'arquitecte era assalariat de la promotora i aquesta sufragava aquest "esmicolament exhaustiu" del projecte per a poder contractar l'obra per rams i així controlar els aspectes de temps-cost-qualitat.

Resulta evident que la solució a totes aquestes insatisfaccions no és solsament la millora dels plànols del projecte sinó que aquesta millora és una més de les moltes accions que cal emprendre per situar a la indústria de la construcció en un àmbit de disseny-cost-qualitat més proper al nivell de la resta dels sectors productius.

I també resulta evident que aquest tesi per si sola no resoldrer el tema de la millora de la comunicació gràfica dels continguts tecnològics de l'arquitectura sinó que l'autor estaria prou satisfet si servís d'esperò per a iniciar un procés de conscienciació, reflexió, mobilització i superació entre els arquitectes que construeixen cada dia.

Quins criteris ha valorat l'autor d'aquest treball a l'hora de desenvolupar aquest tema ?

1

Que el resultat final tingués no tant sols un valor de reflexió o de recerca sino un valor afegit com a eina útil per al treball quotidià d'exercici de la professió d'arquitecte en els seus diversos àmbits: ensenyament, projectació, indústria, administració ,etc.

2

Que el tema formés part del cos disciplinari de la professió, el qual es troba en crisi degut als ràpids canvis produïts socialment i tecnològicament.

3

Que la metodologia de treball fos propera a la disciplina arquitectònica. Per sort o dissort nostra, la disciplina de treball propia dels arquitectes no és filla dels mètodes de les ciències experimentals o de les ciències socials sino de la dissertació de la tècnica aplicada que es fa ressò en un cos social.

Com tots aquestas àmbits d'estudi que es trobem en els límits d'una disciplina és important esclarir d'entrada quin paper li correspon en aquesta tesi a la tecnologia i quin paper li correspon a l'expressió gràfica.

La meva experiència professional i docent ha estat sempre centrada en el camp de la tecnologia de la construcció i ha estat en aquest nucli on han sorgit les inquietuds que han donat lloc a aquesta tesi. Es per aixó que l'expressió gràfica ha estat tractada aquí amb el coneixement que en te un arquitecte més però no pas amb la capacitat i intensitat que aportaria un estudiós del camp de l'expressió gràfica. Al llarg de la tesi el llenguatge gràfic ha estat constantment tenyit de tecnologia.

Desitjo que algun dia i així convidi als meus companys del departament d'expressió gràfica perquè ho facin, s'apropin a la dimensió tecnològica del dibuix des del nucli de la seva disciplina, omplint així tots els buits que jo hagi pogut deixar.

Dins aquests paràmetres aquesta tesi vol ser un treball el més original i rigorós possible d'investigació tècnica sobre una matèria relacionada amb l'ensenyament universitari que, pel seu contingut intrínsec i la seva extensió, sigui una aportació positiva al tema tractat.

Aquest treball es desenvolupa com a tesi doctoral del seu autor i a l'ensens com a tasca d'investigació emparada per una Beca del Ministerio de Educación y Ciencia dins del programa de Formació del Personal Investigador.

Aquesta tasca conjunta s'ha pogut dur a terme gràcies a l'acolliment prestat per la Secció de Tecnologia del Departament de Construccions Arquitectòniques I de la Universitat Politècnica de Catalunya, situada a L'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallés.

Aquest treball de normalització del llenguatge de la representació gràfica de la tecnologia de la construcció arquitectònica s'inscriu en l'esperit expressat a les paraules pronunciades pel Sr. Gabriel Ferraté i publicades al DdB (27/06/89) sobre els objectius de la universitat i la seva responsabilitat envers el manteniment i desenvolupament dels llenguatges tècnics.

Per a Gabriel Ferraté, "crear coneixements, aplicar-los i transmetre'ls són els objectius d'una universitat. Ara bé, aquesta tasca no és possible sense el suport d'un llenguatge adient, que permeti precisar els conceptes i emprar-los sense ambigüitat i amb correcció".

Font: Diari de Barcelona DdB 27/06/89

LLENGUA

La Universitat Politècnica de Catalunya edita un diccionari sobre la ciència del sòl

L'obra és el primer volum d'una col·lecció d'estudis lèxics tècnics multilingües

DdB

◆ BARCELONA. - El rector de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Gabriel Ferraté, va presentar ahir a Barcelona el llibre *Lèxic de la ciència del sòl*, editat per la UPC. És el primer cop que s'edita a Espanya un lèxic exhaustiu i en quatre idiomes (català, castellà, francès i anglès) de tota la terminologia que existeix relacionada amb aquesta ciència. Amb el llibre s'inicia una col·lecció de diccionaris i lèxics tècnics multilingües de la UPC.

Actualment es troben en

preparació el lèxic de la indústria tèxtil i el lèxic de l'energia solar. A l'acte de presentació, que va tenir lloc ahir a la Institució Catalana d'Estudis Agraris, van assistir els autors del llibre i professors de la UPC: Montserrat Ferret, Jaume Porta, Rosa M. Póch i Narcís Teixidor. L'obra està dirigida als tècnics en la matèria, per tal de precisar els conceptes i emprar-los amb correcció.

Per Gabriel Ferraté, "crear coneixements, aplicar-los i transmetre'ls són els objectius d'una universitat. Ara bé, aquesta tasca no és

possible sense el suport d'un llenguatge adient, que permeti precisar els conceptes i emprar-los sense ambigüitat i amb correcció".

Pressió de termes aliens

El rector de la UPC considera que "si tot això sempre és necessari, ho és molt més en l'àmbit tècnic, caracteritzat per l'aparició constant de nous coneixements i sotmès a la pressió de termes generats fora de l'àmbit lingüístic propi".

L'obra *Lèxic de la ciència del sòl* té 1.500 entrades en català, amb equivalències en

castellà, francès i anglès. Els seus autors afirmen que l'obra no només està dirigida als especialistes en la matèria, sinó també als correctors, traductors i usuaris en general.

La necessitat de normalitzar la terminologia en l'àmbit de la ciència del sòl, "un àmbit encara jove", és, segons els autors, fruit de la col·laboració portada a terme entre l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms de Lleida, avui Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, i el Servei de Llengües i Terminologia de la UPC.

0.2 INTRODUCCIO

Quan un ciutadà sent la necessitat de bastir un edifici per a allotjar la seva activitat, s'adreça normalment a un professional, l'arquitecte, indagant planerament que li costaran, en temps i diners, els "plànols" del seu futur edifici.

Aquesta situació tan habitual i familiar denota la existència d'una identificació popular entre la tasca del professional arquitecte i el seu reflex material i tangible en els plànols del "projecte".

Als arquitectes ens resulta evident que la nostra tasca no es redueix a la elaboració de plànols, ja que som conscients que la seva realització no és més que un mitjà del qual ens servim per a concebir un edifici i ordenar la seva futura execució.

Tanmateix, de tan inherent com ens resulta el dibuix a la nostra activitat de disseny no ens deturem prou a reflexionar sobre el significat, el perquè, el com, el quan, etc. d'aquesta tasca tan antiga de dibuixar una realitat que encara no existeix, per a que d'altres ho puguin materialitzar posteriorment.

Tot procés de reflexió sobre una realitat quotidiana necessita per a despertar-se d'una perspectiva històrica. Sense entrar a redactar una tesi sobre la evolució històrica del llenguatge gràfic, resulta evident si es fa una ràpida ullada des dels grecs al SXIX passant per l'edat mitjana i el renaixement, que els sistemes de representació gràfica de la tecnologia han evolucionat al llarg de la història en funció de:

- * Els mitjans tecnològics disponibles per a dibuixar
- * La divisió social del treball en la construcció
- * La funció del projecte com a document social i cultural

En definitiva, el llenguatge gràfic és un producte històric que cada cultura ha modelat segons les seves necessitats i interessos i que per tant nosaltres també tenim l'obligació de fer avançar. Avui ens trobem davant un nodus històric cabdal: les possibilitats de l'electrònica aplicada a la informàtica i a les telecomunicacions estan expandint les limitades capacitats humanes tan en extensió com en velocitat, fet que farà replantejar el rol futur del dibuix arquitectònic en diferenciar cada cop més el tractament de la informació (contingut) del tractament de la seva representació, en aquest cas gràfica (continent).

Tanmateix hom ha de reconèixer que les noves tecnologies s'estan aplicant encara com a pura substitució de les anteriors. Un projecte realitzat de forma tradicional i un projecte totalment informatitzat tenen, des del punt de vista de document per a la comunicació, el mateix aspecte un cop editats i relligats.

Encara s'ha de produir l'autèntica eclosió que suposa la utilització de les noves tecnologies, quan aquestes comencin a modificar realment els processos de creació i de comunicació. Quan veurem que el projecte d'execució és un CD video consultable en un monitor situat a la planta on es formigona?

Al llarg d'aquest treball s'emprén una reflexió en aquest sentit, tot endinsat-nos en el camp més concret dels documents que reflecteixen gràficament el contingut tecnològic de l'arquitectura, el més prosàic de tots.

Al llarg dels capítols el lector descobrirà com el dibuix ha estat i és actualment un llenguatge de suport inestimable per a desenvolupar una tasca intel·ligent i complexa com és ara la projectació d'un edifici. Però també s'adonarà que l'activitat desenvolupada per l'arquitecte va molt més enllà del propi fet mecànic de dibuixar i que aquest llenguatge gràfic s'ha anat adaptant a les evolucions que les civilitzacions històricament han sofert.

0.3 AMBIT D'ESTUDI

L'especificitat elevada dels temes estudiats a les tesis doctorals fa que sovint els títols de la investigació realitzada siguin llargs i difícils de païr pel lector.

Però a l'ensem un bon títol pot ésser també la millor presentació d'una tesi. Raó per la qual ens servirem del propi títol, desgranat mot a mot, per a guiar al lector en la comprensió de l'objecte d'aquest treball.

PROPOSTA DE CODI NORMALITZAT

per a la

REPRESENTACIO GRAFICA

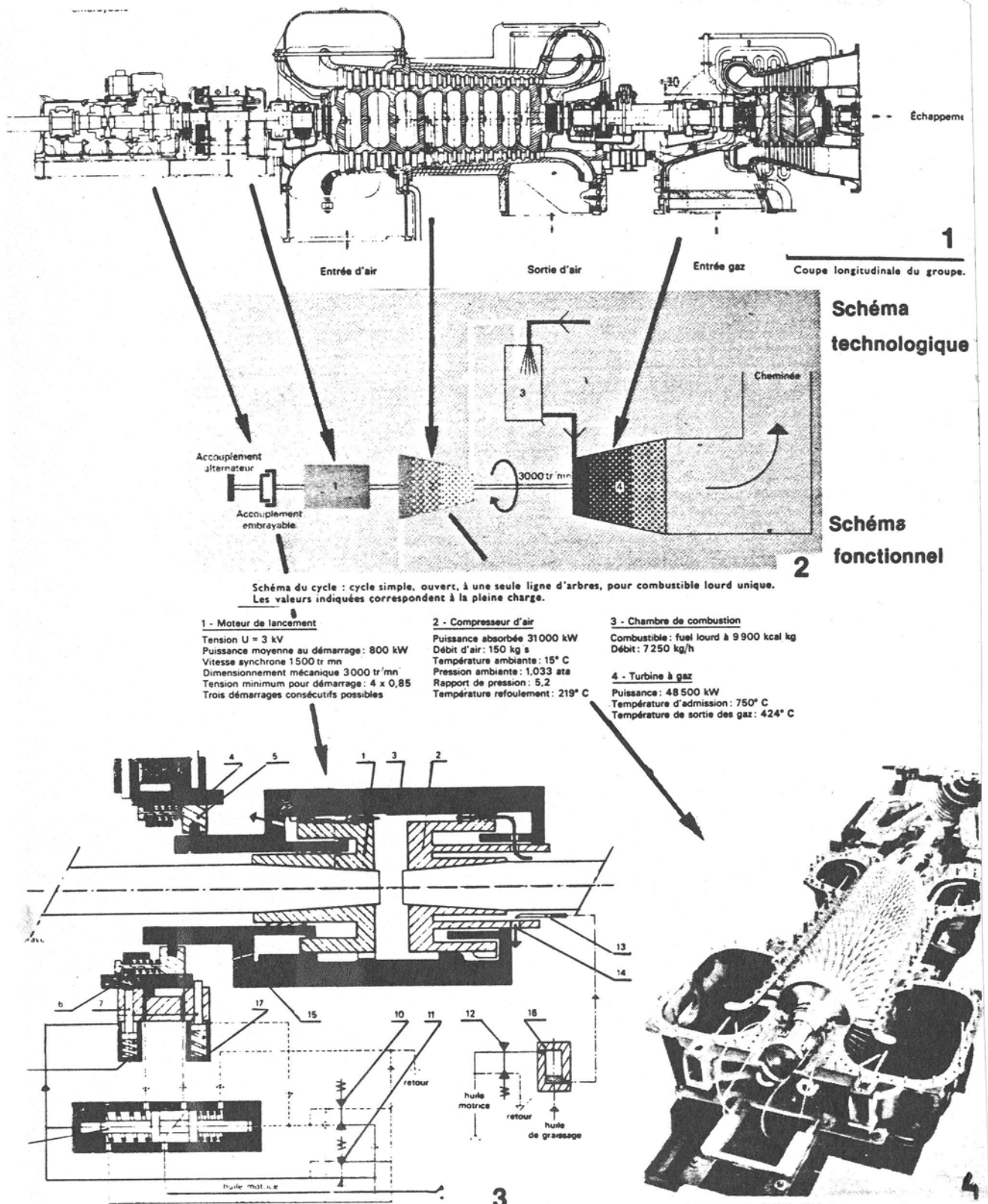
de la

TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIO ARQUITECTONICA

La representació gràfica constructiva no és tampoc objectiva i unívoca sino que en cada cas l'arquitecte dibuixa segons la seva intencionalitat de comunicació.

Serveixi d'exemple el cas representat on un mateix component tècnic pot ésser representat de 4 formes diverses.

Font: LE GRAPHISME TECHNIQUE, Yves Deforge
Col. Millieux. Ed. Champ Vallon. Macon 1981 pp 188



0.31 Tecnologia de la Construcció Arquitectònica

Es cada dia més evident que l'arquitectura ofereix als seus usuaris uns valors tant funcionals com estètics, però que tots aquests reposen damunt d'una tecnologia que ha fet possible la materialització de l'edifici i el manteniment de les seves qualitats al llarg del temps.

Aquesta tecnologia té un nom específic que històricament és el de "construcció", mot que posteriorment s'ha aplicat a altres processos artificials d'ensamblament de materials diversos per obtenir objectes més complexos (fusteria, mecànica, electrònica, etc).

La Tecnologia de la Construcció específicament arquitectònica és l'àmbit sobre el que es projecta aquesta tesi i és també la denominació de la secció departamental que ha acollit, a L'E.T.S d'Arquitectura del Vallés aquest treball d'investigació.

0.32 Representació gràfica

El projecte és el document que relaciona la idea arquitectònica amb els mitjans productius que la faran materialitzable. Com que aquesta relació entre idea i realitat evoluciona històricament a cada civilització, el projecte també evoluciona en el seu contingut i forma esdevenint així un reflexe material d'aquesta relació.

IDEA ————— PROJECTE ————— CONSTRUCCIO
 modelitzacio comunicació

El projecte es consolidà històricament a mesura que es refermava la dissociació de la tradicional unitat artesana entre el que concebeix i el que produeix, i era substituïda per la divisió i especialització de les tasques de treball.

El projecte és doncs una "representació" elaborada pel que concebeix, de quelcom que encara no existeix, destinada a facilitar la seva comprensió i materialització per part del que produeix.

El projecte al seu temps es materialitza en forma de document multilinguatge (gràfic, numèric, alfabètic) de síntesi. Les noves tècniques de comunicació en imatge i so poden reorientar extraordinàriament el futur d'aquest document.

El llenguatge del projecte executiu tendeix cada cop més cap a una sintaxi mixta dels tres llenguatges principals amb un alt contingut diagramàtic i sintètic semblant a la formulació química.

D'entre els tres llenguatges esmentats, aquell que centra aquest treball és el gràfic, per la seva especificitat en la representació dels atributs espacials i materials de l'arquitectura.

En el camp de l'arquitectura i de les tècniques de la seva construcció, conviven dos objectius i dues tècniques de representació gràfica:

A/

La descripció més sensible i sintètica del objecte arquitectònic (ombra, volum, color i textura, etc), exemplificada en les vistes d'alçats i les perspectives, i realitzada segons la tècnica exposada en els textos anomenats de "dibuix artístic".

B/

La descripció més oculta i analítica del objecte arquitectònic (materials, forma i disposició) exemplificada en les vistes de plantes i seccions i realitzades segons la tècnica exposada als textos de "dibuix tècnic"

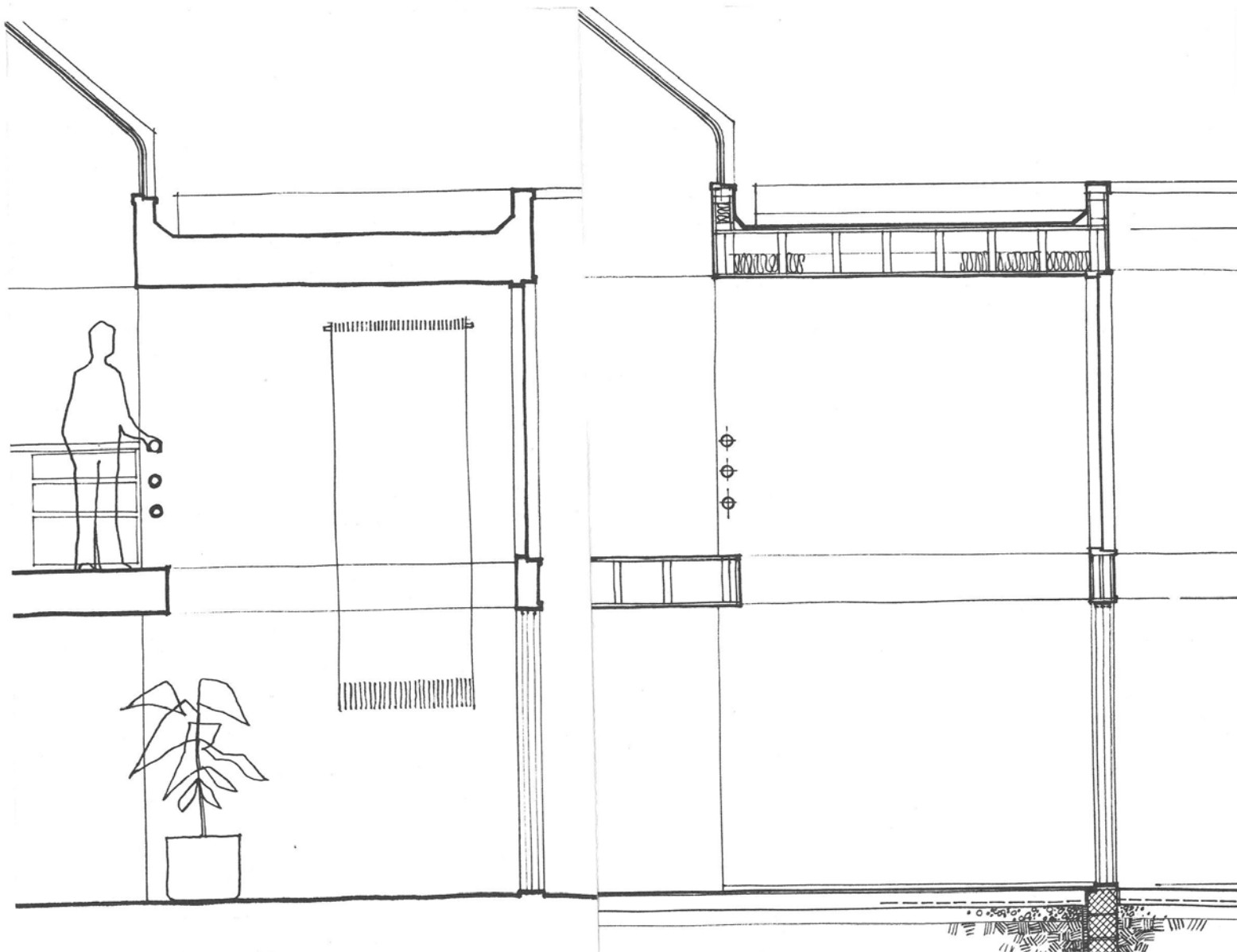
Una no desmereix l'altra i ambdues són imprescindibles per a assolir una correcta comunicació de l'arquitectura que es vol construir, però és aquesta segona la que centra aquest treball.

Sovint es confón la representació gràfica del contingut tecnològic dels projectes arquitectònics amb el dibuix dels "detalls constructius". Certament en un marc tecnològic estable els problemes tècnics que presenta cada nou projecte, es redueixen a la resolució dels aspectes més particulars. Aquests adquireixen la categoria de "detall" tant pel seu caracter marginal com per la necessitat de palesar la seva excepcionalitat mitjançant una representació gràfica més exhaustiva.

Cada cop més això és menys cert. Les decisions constructives impliquen tot el conjunt de l'edifici i la seva representació gràfica no es pot circumscriure al tradicional "detall constructiu" sino que cal cercar l'alternativa de representació més adequada a cada cas.

En el camp de l'arquitectura i de les tècniques de la seva construcció conviuen dos objectius i dues tècniques de representació gràfica diversos i complementaris. Resulta evident en aquesta làmina la diversa intencionalitat del dibuix arquitectònic respecte del dibuix constructiu.

Font: ARCHITECTURAL GRAPHICS, Frank Ching
Van Nostrand Reinhold Company, New York 1985, 2a ed. pp 47



0.33 Proposta de codi normalitzat

El projecte, document que conté totes les instruccions tècniques i econòmiques necessàries per a la realització d'una obra arquitectònica ha de ser examinat, cada cop més, per un nombre creixent de professionals no vinculats estrictament al procés de construcció sino a altres àrees, com l'administració, la banca, la indústria, etc.

Aquests nou vinguts i els agents que tradicionalment ja participen en el procés de disseny i execució d'un edifici, presenten una formació tècnica molt dispar, la qual cosa dificulta una interpretació unívoca del contingut tècnic del projecte. A aquesta dificultat evident s'afegeix la constatació que cada estudi d'arquitectura utilitza un llenguatge gràfic divers a l'hora de representar els continguts tècnics de l'edifici. Aquests problemes de comunicació entre tècnics poden adquirir un valor encara més important en el cas que els documents del projecte hagin de travessar les fronteres habituals de l'àrea de treball del seu autor.

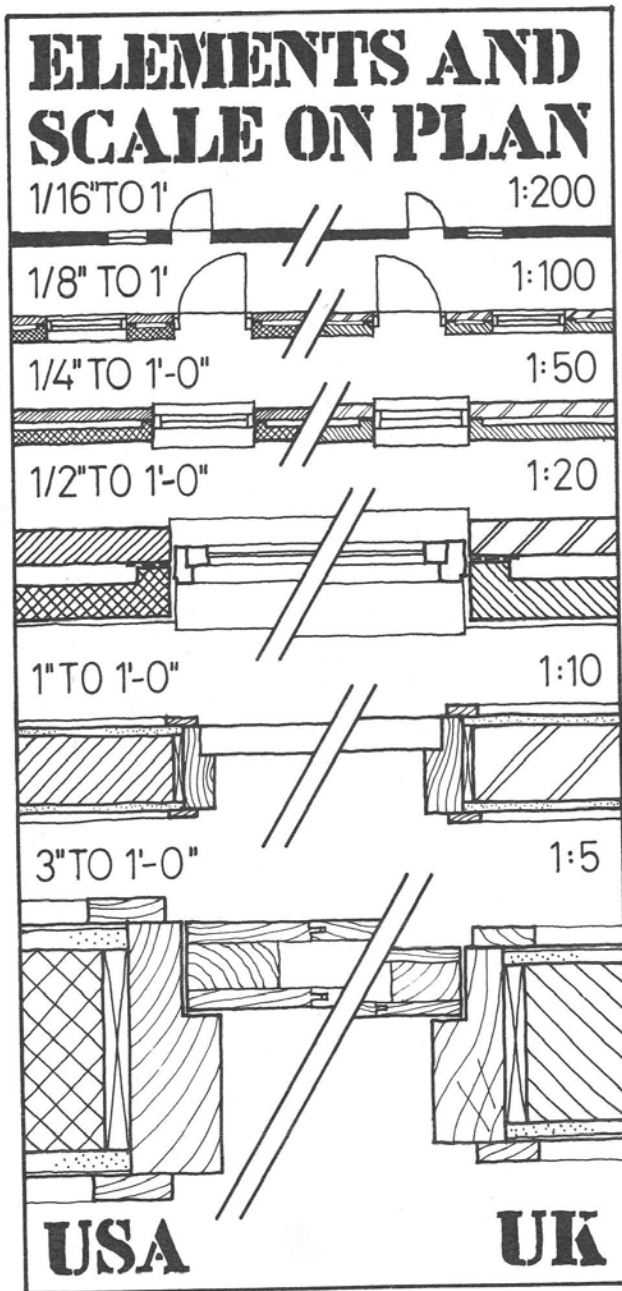
Es tracta doncs de normalitzar i unificar, però no pas per reduir la diversitat, com és ara el cas de la normalització del diàmetre de les canonades ó del tamany dels maons, sino per a establir unes regles de conjunt, un codi en definitiva. Un codi és un sistema de normes viu, evolucionable i adaptable a les necessitats dels seus usuaris, pensat per a agilitzar i millorar les comunicacions.

Per a normalitzar cal tenir un enfocament que abasti el procés constructiu com un fet unitari al llarg de les diverses fases per les que va passant el projecte d'una obra. S'ha dit i s'ha repetit moltes vegades que el sector de la construcció és, arreu del món, un dels més mal normalitzats i s'han apuntat entre d'altres les següents causes:

- El gran component artesanal de molts processos que es realitzen a peu d'obra.
- La reconeguda dimensió "artística" que sovint té el disseny d'edificis.
- El conservadurisme empresarial de les grans constructores.
- La reduïda dimensió dels recursos tan dels petits empresaris com dels professionals lliures.
- L'enorme diversitat de materials i de procediments emprats.
- L'atomització generalitzada dels agents participants

La comparació entre les convencions gràfiques emprades en el dibuix tècnic de dos estats desenvolupats i de cultura propera, com són els U.S.A. i el Regne Unit, evidencia els punts de proximitat i de diferència propis d'un llenguatge encara poc madur.

Font: MANUAL OF GRAPHIC TECHNIQUES Vol I
Tom Porter, Sue Goodman
Charles Scribner's Sons. New York 1985



USA

UK

	Earth/soil	
	Brick	
	Porous fill/ Hardcore	
	Concrete	
	Blackwork	
	Concrete	
	Cut stone	
	Rubble stone	
	Slate	
	Marble	
	Metal (Large scale)	
	Metal (Small scale)	
	Rough wood/ Unwrot timber	
	Finish wood/ Wrot timber	
	Insulation	
	Cement/ciruit/ Plaster/sand	
	Glass	
	Ceramic tile	
	Fiberboard	
	Plywood	

CODES FOR MATERIALS

Malgrat l'existència d'algunes regles afins, no es pot afirmar l'imperància d'un codi gràfic comú a l'hora de representar la tecnologia de la construcció arquitectònica.

El fet que els equips de treball d'obra arquitecte-constructor-promotor fossin estables facilitaria notablement la comunicació doncs la referència a obres anteriors, simplificaria les especificacions. Pel contrari quan a cada obra l'equip és divers, la comunicació tècnica es fá més difícil i com a conseqüència requereix una major dedicació personal en la direcció facultativa d'obra.

L'imparable procés progressiu d'especialització i divisió del treball, en desgranar-se pas a pas les tasques de decisió i d'execució no fa més que augmentar el nombre de fràgils ponts de comunicació que ha d'atravessar el model de construcció (projecte d'execució elaborat per l'arquitecte) per tal d'esdevenir un acte constructiu.

La consolidació d'un codi de comunicacions gràfiques col.laboraria a racionalitzar els processos d'intercanvi pas imprescindible per a la modernització d'un sector productiu. Els següents passos (optimització de processos, control de qualitat, etc.) difícilment es poden dur a terme sense el primer.

La racionalitat en els processos de descripció i de comunicació del projecte influeix també en la racionalitat i productivitat del procés d'obra.

Quin sentit té avui intervenir sobre un llenguatge tècnic com és el gràfic arquitectònic que s'ha anat desenvolupant històricament de forma espontània?

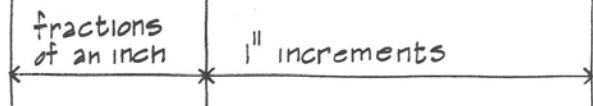
El dibuix és un instrument humà i artificial, i per tant sotmés als canvis de la història. La seva existència i operativitat es troba sotmesa a la seva integració en un context social. Per tant, en codificar el dibuix no se'l pot encotillar sino que cal deixar-lo viu per incorporar els progressos que va assolint el coneixement i la tècnica del seu temps.

Tots els llenguatges han seguit un procés espontani i natural de neixement i desenvolupament paral.lel a les societats que els han donat vida. Tanmateix la propia complexitat, rapidesa i universalitat dels canvis han motivat un esforç creixent a la nostra societat per racionalitzar, depurar i optimitzar en certa mesura els llenguatges tradicionals per tal de millorar la comunicativitat.

En el nostre temps la possibilitat de crear una tècnica específica del tractament i procesament de la informació, com és ara la informàtica, gràcies al suport dels ordinadors electrònics, ha catalitzat una revisió ja iniciada anteriorment dels llenguatges humans: gràfic, literari i numèric.

Normalitzar no vol dir reduir fins ofegar l'estil sino unificar la pràctica del llenguatge gràfic fins aquell punt en que es facilita la tasca de tots sense afectar el seu valor intrínsec.

Font: ARCHITECTURAL GRAPHICS, Frank Ching
Van Nostrand Reinhold Company, New York 1985, 2a ed. pp 154



L'aplicació de la informàtica en l'elaboració dels projectes d'arquitectura, es troba quasi consolidada pel que fa referència a la documentació escrita del projecte (memoria, pressupost, estat d'amidaments i plec de condicions).

Aquesta fita ha exigit un procés paral·lel de normalització del llenguatge escrit en el camp de la tecnologia de la construcció per tal de polir totes aquelles imprecisions i ambigüetats que són propies dels llenguatges tradicionals.

L'aplicació de la informàtica en l'elaboració dels documents gràfics del projecte comença a adquirir aires de realitat gràcies als últims èxits de la informàtica gràfica. Però quan s'intenta una aproximació a les necessitats de representació pròpies de la tecnologia de la construcció, es plantejen series dificultats per la manca d'un llenguatge gràfic normalitzat i consolidat dins del sector, capaç de respondre a les possibilitats que ofereixen les noves tecnologies de tractament de la informació.

Una tasca com aquesta requereix no tan sols uns estudis previs pregons i una reflexió perllongada sino també un consens entre aquells que utilitzaran el codi.

Es per això que aquest treball és una proposta per tal de debatre l'implantació d'aquest pas signe de maduresa d'un sector productiu.

0.4 CAMPS D'APLICACIO

Aquesta investigació consisteix en l'elaboració d'una proposta de codi normalitzat per a la representació gràfica de la tecnologia de la construcció arquitectònica.

L'objectiu no es altre que col.laborar a incrementar la claredat, precisió i rigor en les comunicacions tècniques del sector de l'edificació, tant si s'utilitzen per al dibuix els mitjans convencionals ò els mitjans informàtics. Una major qualitat en les comunicacions sempre repercuteix en una major qualitat del producte acabat.

L'existència d'un codi normalitzat d'amplia acceptació també pot constituir una eina útil per al progrés en diferents camps colaterals de l'activitat edificatoria, com els següents:

0.41 Industria dels productes per a la construcció

L'existència d'un codi gràfic normalitzat permetria a les indústries de la construcció, la seva aplicació en l'elaboració de la documentació que periòdicament envien a tècnics, promotors, contractistes, etc. Això repercutiria en una major claredat en l'oferta, amb evident benefici de la transparència en la competència.

0.42 Control tècnic del projecte

L'aplicació d'un codi en la representació gràfica dels projectes reduiria l'esforç notable que suposa actualment la revisió del contingut tècnic d'un projecte, principal objecció que sempre es presenta com a dificultat a l'hora d'implantar aquest control.

0.43 Un vocabulari per a l'ensenyament

La formació de tècnics especialistes en edificació es realitza cada cop més a través del dibuix. El llenguatge gràfic serveix de conductor per tal que els alumnes elaborin les seves propostes i per a que el professorat imparteixi les seves lliçons. Fora doncs d'indubtable interès que els futurs tècnics que han de col.laborar en les obres del futur emprin el mateix llenguatge ja durant el període de formació.

0.44 Una terminologia per a l'administració pública

Resultaria de gran utilitat per a la difusió de les ordres, instruccions o reglaments dictats per l'administració que afecten a la tecnologia de la construcció, la utilització d'un sol codi gràfic per l'avantatge que suposaria en la difusió i comprensió del contingut normatiu.

0.5 METODOLOGIA DEL TREBALL

No es tracta d'una tesi experimental que es desenvolupa en el laboratori o mitjançant el càlcul. No és tampoc una tesi del món de les ciències socials que apliqui un mètode propi de l'assaig lògic. Quina és doncs la metodologia a seguir?

Es tracta d'una tesi que vol millorar un vehicle de comunicació que, de tan habitual com és per a la professió, hem perdut la perspectiva que ens ha de permetre reconèixer-el.

Es per aixó que la metodologia de treball seguida ha estat:

A

Reconèixement del propi llenguatge mitjançant l'estudi dels manuals clàssics del dibuix tècnic en els que la disciplina gràfica apareix allunyada de qualsevol aplicació pràctica.

A1

Delimitar el dibuix tècnic entre totes les "arts gràfiques" utilitzades en el món de la comunicació visual, quan al seu abast, conceptes i estructuració.

A2

Reconèixement del "vocabulari", la gramàtica i la sintaxis d'aquest llenguatge de comunicació tècnica.

A3

Reconèixement dels instruments materials que disposem per a dibuixar, reproduir i comunicar els dibuixos.

B

Si el dibuix és el suport d'una informació especialitzada, cal reconèixer les característiques de creació i manipulació d'aquesta informació mitjançant un procés d'observació i reflexió personal.

B1

Reconèixement del procés intel·ligent de presa de decisions projectuals que es realitza en el moment de dibuixar.

B2

Proposar unes bases metodològiques per a optimitzar l'aplicació del dibuix tècnic en el desenvolupament del projecte constructiu, base de dades de la futura obra. La validació d'aquestes bases s'ha anat realitzant experimentant en els propis projectes desenvolupats en l'exercici de la professió.

C

Aixó finalment dona peu a l'establiment d'un primer grau de codificació. Per tal de posar-lo a prova, difondre'l i facilitar la seva comprensió s'ha aplicat a la representació del projecte d'una obra ja construïda. Es fa un balanç final dels avenços assolits i dels resultats encara poc satisfactoris.

0.6 AREES DE DESENVOLUPAMENT

A l'hora d'estudiar i reflexionar sobre un camp ja existent i viu, per tal d'endegar una proposta de reordenació cal organitzar la tasca en àrees.

Començant pels desenvolupaments més analítics i acabant amb els més sintètics, es traça un recorregut que, a l'hora que serveix per a ordenar el desenvolupament de la investigació, ha de facilitar també la exposició al lector.

Aquest treball s'ha distribuït en 5 àrees o capítols que són:

0.61 EL LENGUATGE GRAFIC DEL DIBUIX TECNIC

0.62 LA TECNOLOGIA INSTRUMENTAL DEL DIBUIX TECNIC

0.63 PROCES DE DISSENY CONSTRUCTIU I REPRESENTACIO GRAFICA

0.64 METODOLOGIA DEL DIBUIX TECNIC EN CONSTRUCCIO
ARQUITECTONICA

0.65 APLICACIO COMENTADA . CONCLUSIONS GENERALS

0.61 El llenguatge gràfic del dibuix tècnic

El dibuix tècnic es pot descriure com una aplicació del llenguatge gràfic que permet a l'intel·ligència humana imaginar, reflexionar, representar i comunicar informació sobre realitats amb un gran contingut formal.

Per a facilitar la seva anàlisi es podria comparar el dibuix tècnic a un idioma verbal en el que les lletres, síl·labes, paraules i frases han estat substituïdes per punts, línies, vistes, dibuixos i plànols per tal de servir altres continguts de comunicació.

Aquest "idioma gràfic" s'hauria de caracteritzar tant per la seva coherència en les "paraules", com per unes regles estables en la composició de les seves "frases", destinades ambdues a assegurar la precisió final de la comunicació. Pel que fa a la coherència del seu contingut geomètric aquest idioma es basaria en la geometria descriptiva, gramàtica que permet sistematitzar i coordinar la descripció geomètrica de les formes arquitectòniques.

Bidimensionalitat

No sabem encara quines seran les dimensions dels llenguatges de representació tècnica que podrem utilitzar en un futur, però és evident que la principal característica del dibuix tècnic actual és la seva bidimensionalitat, per contrast amb la lineabilitat del llenguatge literari o la tridimensionalitat del cinema.

Hem de reconèixer que aquesta bidimensionalitat del llenguatge que hom emprava en la representació de l'objecte tridimensional ens ha permès avançar molt tecnològicament però ha estat també altament determinant de les característiques de les formes resultants.

Des del punt de vista de l'execució, el projecte encara te per resoldre la qüestió de la representació temporal dels processos productius, element decissiu cara a la qualitat, cost i duració de l'obra.

Grafisme i Tecnologia

La major part dels dibuixos que fan els arquitectes utilitzen un grafisme, és a dir, un conjunt de regles convencionals de representació gràfica que serveixen per a comunicar especificacions, resenyes o informacions tècniques.

A través d'aquestes regles l'arquitecte pot elaborar en cada moment una imatge operativa de l'objecte que està dissenyant corresponent al estadi particular en que es troba dins del procés de concepció. El grafisme millor en cada moment és aquell que resulta més útil als objectius i als mètodes mobilitzats pel problema plantejat.

El grafisme, en part a través de l'analogia i en part a través de la convenció, estableix el pont de relació entre significant i significat en que es basa la comunicativitat de qualsevol llenguatge.

En resum, llenguatge gràfic, dibuix tècnic i grafisme són tres categories successives de la comunicació gràfica que recorren progressivament aquest camp des de la generalitat a la particularitat.

Index

- 1.1 Introducció
- 1.2 Elements del llenguatge gràfic
- 1.3 Funcions del llenguatge gràfic
- 1.4 Estructures del llenguatge gràfic
- 1.5 Recursos del llenguatge gràfic
- 1.6 Interrelacions del llenguatge gràfic amb altres llenguatges

0.62 Tecnologia instrumental del dibuix tècnic

Les possibilitats, els èxits, els mètodes i el propi procés de representació gràfica es troben condicionats pels instruments materials de que disposem per a materialitzar la representació.

Es evident la subordinació de qualsevol instrument a la mà de l'operador i viceversa. De l'instrument en depèn la qualitat i aspecte del dibuix, la precisió, la comoditat en el treball i l'agilitat en la interacció entre dibuix i arquitecte.

Actualment el tractament informatitzat del dibuix, ja des de l'inici del projecte, facilita notablement el procés d'interacció dissenyador-dibuix al temps que minva el risc d'error convencional. Tanmateix i com a contrapartida tendeix a modificar inevitablement els processos tradicionals de disseny en una nova direcció, els resultats de la qual encara estan per avaluar.

Index

- 2.1 Tècniques instrumentals i suports tradicionals
- 2.2 Tècniques instrumentals i suports evolucionats
- 2.3 Noves tecnologies: informàtica i telecomunicacions

0.63 Procés de disseny constructiu i de representació gràfica

El disseny de l'arquitectura es desenvolupa al voltant del procés de treball anomenat projectació. La projectació és una activitat reflexiva que es serveix principalment del llenguatge gràfic per a desenvolupar-se i expressar-se.

El fet de representar realitats encara no existents o allunyades de l'arquitecte, caracteritza el dibuix tècnic associat a la projectació respecte del dibuix tècnic que representa la realitat ja construïda.

El dibuix ha servit a l'arquitecte per a representar el problema que li han demanat de resoldre. El dibuix ha estat també imprescindible per a anar modelant posteriorment la seva proposta. Tot dibuixant també ha plasmat la solució final que ha presentat al seu client. I si tot va endavant aquest i altres dibuixos serviran per a aixecar un edifici que mai abans havia existit. Al llarg de la vida de l'edifici aquests dibuixos serviran també per a que altres professionals treballin en reparar, actualitzar o modificar l'edifici sense necessitat de desplaçar-se'hi. Abans, durant i després de l'obra, el dibuix tècnic serà el llenguatge vàlid de comunicació.

Per tant, els dibuixos d'un arquitecte, pertanyents a qualsevol fase són l'expressió visible del procés establert entre una intel·ligència competent enfrontada amb la resolució d'un problema.

Tanmateix no cal oblidar que ni el llenguatge gràfic és l'únic emprat en els projectes d'arquitectura ni que l'única aplicació del llenguatge gràfic és l'arquitectura. El llenguatge verbal i el llenguatge matemàtic són també auxiliars imprescindibles en el projecte, apareixent fins i tot incorporats en els propis plànols.

Dibuixar és una activitat paral·lela a un procés molt més complicat de presa de decisions suportat en les possibilitats d'anàlisi i de simulació que ofereix el llenguatge gràfic. El dibuix no arriba mai a ésser tant ric ni suggeridor com la proposta sorgida de la ment de l'arquitecte, però al mateix temps és el millor instrument per a depurar-la, afinar-la i posar-la a prova.

Index

- 3.1 El projecte de edificació com unitat documental
- 3.2 Dibuixar i dissenyar: simulació i reducció d'incertitud
- 3.3 Procés anterior al projecte: plantejament
- 3.4 Procés durant el projecte: resolució
- 3.5 Procés posterior al projecte: comunicació

0.64 Metodologia del dibuix tècnic en la construcció

Qualsevol activitat productiva humana d'un cert nivell de complexitat, la construcció d'un edifici n'és un exemple, implica com a mínim tres grans àrees de treball que són el DISSENY, la PRODUCCIO i la GESTIO. En el cas de la construcció, aquestes tres àrees s'identifiquen amb els seus agents responsables que són respectivament, l'ARQUITECTE, el CONSTRUCTOR i el PROMOTOR.

La bona coordinació entre les tres àrees és imprescindible per a assolir l'objectiu proposat. La millor garantia d'aquesta coordinació és una bona comunicació. El fet que en aquestes diverses àrees s'utilitzi un mateix llenguatge per a crear, procesar i transmetre la informació, pot reduir notablement molts dels errors que actualment es produeixen en la construcció dels edificis i que acaben repercutint be en la tasca de l'arquitecte, del constructor o del promotor, es a dir en l'usuari final.

Considerant que és l'arquitecte qui genera la major part de la informació gràfica circulant i que sobre ell recau la responsabilitat tècnica principal, és molt important que aquest sigui conscient de la importància que per a tots representa el fet de disposar d'una bona documentació de projecte.

El dibuix tècnic vehicula una càrrega d'informació molt complexa, que fa referència a especificacions sobre les formes, les dimensions, identificació dels materials i les seves posicions relatives .

Característica particular del llenguatge gràfic , és el fet que totes les indicacions es fan presents de forma simultània en el document dibuixat, sense cap imposició d'un ordre preferencial de lectura. El procés de consulta del document és divers segons el que cerca la persona que consulta.

No es pot parlar en veu alta d'una metodologia de disseny, perquè els mecanismes mentals que creen una solució com a resposta a un problema d'arquitectura, són prou complexes per a ésser difícilment unificables i objectivables.

Però si es pot proposar una metodologia de representació gràfica cara al tractament i a la comunicació dels continguts tecnològics elaborats. Aquesta metodologia ha de saber adequar-se tant al procés de gestació del projecte, com a l'explotació posterior d'aquest durant l'obra.

Index

- 4.1 Introducció
- 4.2 El projecte com a procés
- 4.3 El projecte com a document
- 4.4 El projecte: cap a una base de dades
- 4.5 Els plànols del projecte

0.65 Aplicació comentada. Conclusions generals

Totes aquestes reflexions, inquietuts i desitjos, quedarien en fugisser foc d'encenalls, sino es contrastés la seva validesa, virtuts i defectes davant la realitat mateixa.

A partir d'un projecte proper en el temps i l'espai ,com és la nova Escola d'Arquitectura del Vallés , es desenvolupa un cas pràctic d'aplicació d'aquesta proposta de codi normalitzat.

L'afany no es pas de demostrar, idealitzar o convencer sino d'exhibir i posar a prova les possibilitats d'aplicació d'aquest estudi per tal de millorar la qualitat dels nostres projectes en la seva vesant de comunicació tecnològica.

0.7 FONTS BIBLIOGRAFQUES CONSULTADES

Per a la realització d'aquesta tesi es va fer un buïdat i consulta de la bibliografia existent a Catalunya sobre el tema. En concret es van buïdar les següents biblioteques:

- (EV) Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallés
- (EB) Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona
- (CA) Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya
- (CH) Col·legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.
- (EE) E.T.S. Enginyers Industrials de Barcelona
- (CE) Col·legi Enginyers Industrials de Barcelona
- (IT) ITEC

De resultes d'aquesta primera consulta es va detectar que existia un buit bibliogràfic referent al tema central d'aquesta tesi. En canvi existia un volum important de manuals d'ensinistrament de dibuix tècnic d'autors estrangers traduïts al castellà.

D'això s'en dedueix que la preocupació pels problemes derivats de l'organització i el tractament de la informació és encara molt recent i ha trascendit poc a l'àmbit bibliogràfic.

Com a resultes d'aquesta conclusió es van establir contactes amb la comissió 57 del C.I.B. encarregada de la transmissió i tractament de la informació derivada de la construcció.

De resultes d'aquests contactes es va manifestar que aquesta comissió estava patint un procés de buïdat de contingut per l'eclosió de la informàtica. Els seus dos camps principals de treball, l'arxivística i la modelització de la informació de l'edifici estaven essent absorbits per sengles comissions sorgides posteriorment amb un enfoc tremendament informàtic.

Agraïts per que algú investigués en el camp central de la disciplina d'aquesta comissió em van facilitar algunes referències que permeteren sustentar la tesi sobre l'experiència d'altres autors.

A partir d'aquesta informació es va adquirir uns fons bibliogràfic sobre el tema, el qual es troba dipositat a la biblioteca de la secció de Tecnologia del departament de Construccions Arquitectòniques I, a l'Escola d'Arquitectura del Vallés.

A continuació es relaciona la bibliografia consultada. Aquelles que tenen un (*) corresponen al fons bibliogràfic esmentat:

1 NORMATIVA

- UNE 1-026-83 (1ªPart).....ISO 5455
Dibujos técnicos. Escalas
- UNE 1-026-83 (2ªPart).....ISO 5457
Dibujos técnicos. Formatos y presentación de los
elementos gráficos de las hojas de dibujo.
- UNE 1-027-75.....
Dibujos técnicos.Plegado para archivadores A4.
- UNE 1-031-75.....
Dibujos técnicos. Perpespectiva caballera. Perspectiva
axonométrica.
- UNE 1-032-82..... ISO 128
Dibujos técnicos. Principios generales de
representación.
- UNE 1-034-75 (1ªPart).....ISO 3098/1 (1974)
Dibujos técnicos.Escritura. Caracteres corrientes.
- UNE 1-035-83.....ISO/DIS 7200-82
Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación.
- UNE 1-037-75.....ISO 1302 (1974)
Dibujos técnicos. Indicaciones en los dibujos de los
estados superficiales.
- UNE 1-039-75ISO R-129
Dibujo industrial. Acotación.
- UNE 1041.....DIN 27
Dibujos. Signos convencionales para tornilleria.
- UNE 1-042-75.....ISO 2162(1973)
Dibujos técnicos.Signos convencionales para los
resortes.
- UNE 1043.....DIN 30
Dibujos. Simplificaciones para los pequeños dibujos.
- UNE 1-044-75ISO 2203 (1973)
Dibujos técnicos. Signos convencionales para engranajes.
- UNE 1045
Signos convencionales. Remaches y tornillos.
- UNE 1062.....
Signos convencionales para tuberías
- UNE 1063.....
Caracterización de las tuberías en los dibujos e
instalaciones industriales.

- UNE 1-089-81.....ISO 3461
Símbolos gráficos. Principios generales para la
representación.
- UNE 1-098-83.....ISO 3766-77
Dibujos de construcción y de ingeniería civil.
Representación simbólica de las armaduras de hormigón.
- UNE 1-099-83 (2ªPart).....ISO 3952/2
Esquemas cinemáticos. Símbolos gráficos.
- UNE 1-099-83 (3ªPart).....ISO 3952/3
Esquemas cinemáticos. Símbolos gráficos.
- UNE 1-100-83.....ISO 6433
Dibujos técnicos. Referencias de los elementos.
- UNE 1-101-83.....ISO 4066
Dibujos de construcción y de ingeniería civil. Planos de
definición de armadura y de ferralla.
- UNE 1-102-83 (2ªPart).....ISO 4067/2(1980)
Dibujos de construcción y de ingeniería civil.
Instalaciones. Parte 2: Representación simplificada de
aparatos sanitarios.
- UNE 1-120-76.....ISO/R 406-(1964)
Notación de las tolerancias lineales y angulares.
- UNE 1-121-75 (1ªParte).....ISO/R 1101/I (1969)
Dibujos técnicos. Tolerancias de forma y
posición.Generalidades. Símbolos. Indicaciones en los
dibujos.
- UNE 1-121-75 (2ªParte).....ISO 1101/II
Dibujos técnicos. Tolerancias de forma y de posición.
Principio de máximo material.
- UNE 1-121-75 (3ªParte).....ISO/R-1660(1971)
Dibujos técnicos. Tolerancias de forma y de posición.
Acotación y notación de las tolerancias en los perfiles.
- UNE 1-121-75 (4ªParte).....ISO/R-1661(1972)
Dibujos técnicos. Tolerancias de forma y de posición.
Ejemplos.
- UNE 1-122-75.....ISO 3040(1974)
Dibujos técnicos. Acotación y notación de las
tolerancias en los elementos cónicos.
- UNE 1-130-75ISO 1046(1973)
Dibujos de arquitectura y construcción.Vocabulario.
- UNE 1-131-75 (anulada).....ISO 1047(1973)
Dibujos de arquitectura y construcción. Presentación de
los planos. Escalas.
- UNE 1-132-75.....ISO 2594(1972)
Planos de edificios. Métodos de proyección.

UNE 1-133-75.....ISO 2595(1973)
Dibujos de arquitectura y construcción. Acotación en los
planos de ejecución.

MANUAL DE NORMAS UNE SOBRE DIBUJO
Instituto Español de Normalización
Ed. IRANOR
(*)

NORMAS DE DIBUJO DIN
Ed. Balzola
Bilbao 1966

AMERICAN NATIONAL STANDARD DRAFTING MANUAL Y-14
American National Standards Institute (ANSI)
(*)

BRITISH STANDARD 1192: PART2 : 1987
(*)

2 REVISTES

Rappresentazioni
RASSEGNA, núm 9
Març 1982
(CA)

GLOBAL ARCHITECTURE . Serie DETAIL
núm 1, Farnsworth House, Plano, Illinois 1945-50
Mies Van der Rohe
(CH) 72 (Mie) Loh

3 LLIBRES

LE GRAPHISME TECHNIQUE. Son histoire et son
enseignement.
Yves Deforge. Pròleg d`Abraham A. Moles
Collection Milieux. Editions du Champ Vallon . Écomusée
de la Communauté Le Creusot/Montceau-Les-Mines. 01420
Seyssel
ISBN 2-903528-11-X
(*)

IL LINGUAGGIO GRAFFICO DE L`ARCHITETTO OGGI
Luigi Vanetti
Ed. Vitali i Ghianda. Collana "Architettura"
Università de Palermo
Gènova 1965
(*)

LE DESSIN D`ARCHITECTE.
Simulation graphique et reduction d`incertitude
Jean Charles Lebahar
Ed. Parenthesis
París 1983

LA SINTAXIS DE LA IMAGEN
Introducción al alfabeto visual
D.A. Dondis
Ed. Gustavo Gili
Barcelona 1986
(*)

ARCHITECTURAL GRAPHICS MANUAL DE DIBUJO
ARQUITECTONICO
Frank Ching F. Ching
RIBA Publications Ltd. Ed. Gustavo Gili
London 1975 México 1980
(*)

DRAUGHTMANSHIP : ARCHITECTURAL AND BUILDING GRAPHICS
Fraser Reekie
RIBA Publications Ltd.
3a ed. London 1976
(*)

MANUAL OF GRAPHIC TECHNIQUES MANUAL DE TECNICAS
80.1 Tom Porter i Bob Greenstreet GRAFICAS PARA
82.2 Tom Porter ARQUITECTOS
83.3 Tom Porter i Sue Goodman DISEÑADORES
85.4 Tom Porter i Sue Goodman Y ARTISTAS
RIBA Publications Ltd. Ed. Gustavo Gili
London 7,95 L Barcelona 1983
(*)

MEASURED DRAWINGS FOR ARCHITECTS LA ARQUITECTURA
HISTORICA ACOTADA
Robert Chitham Y DIBUJADA
RIBA Publications Ltd. Ed. Gustavo Gili
London 1980 México 1982
(*)

PLAN GRAPHICS: DRAWING, DELINEATION, LETTERING
Theodore D. Walker
RIBA Publications Ltd.
2a ed. London 1977
(*)

PLAN AND SECTION DRAWING
Thomas C. Wang
Riba Publications Ltd.
London 1979
(*)

WORKING DRAWING HANDBOOK
Keith Styles
RIBA Publications Ltd.
London 1982
(*)

DIBUJO TECNICO
F.E. Giesecke, A. Mitchell, H. Cecil Spencer, I. Leroy Hill
Ed. Limusa
México 1979
(*)

DIBUJO INDUSTRIAL
A. Chevalier
Ed. Montaner i Simón
Barcelona 1979

HISTOIRE D`UN DESSINATEUR. Comme on apprend a dessiner
Viollet Le Duc
Ed. Berger-Levrault 1978.París.Facsimil

DISEÑO Y TÉCNICA DE LA REPRESENTACIÓN EN ARQUITECTURA
Rudolf Prenzel
Ed. Gustavo Gili
Barcelona 1980

OVERLAY DRAFTING
Frank Woods, John Powell
The Architectural Press
London 1987
(*)

DIBUJO TECNICO
Bachmann-Forberg
Ed. Labor 5ª reimpressió de la 2ª edició
Barcelona 1982
(*)

DIBUJO TECNICO
French-Svensen
Ed. Gustavo Gili
Barcelona 1971
(*)

ELEMENTOS Y PROCESOS DEL DISEÑO
Alan Marsà, Dominguez Uceta, Gomez Molina, Gonzalez Sterling, Ibañez Montoya.
Ed. Bruño
Madrid 1978

ANALISIS GRAFICO PARA ARQUITECTURA E INGENIERIA
Alexander S. Levens
Ed. Limusa
México
(*)

DE LA LINEA AL DISEÑO
Comunicación.Diseño.Grafismo
Scott Vandyke
Ed. Gustavo Gili
México 1984

SIGNOS Y SIMBOLOS EN LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCION

U. Portmann, K. Dieter

Ed. Gustavo Gili

Barcelona 1970

(*)

DESSIN TECHNIQUE DE TRAVAUX PUBLICS ET DE BATIMENT

G. Kienert, J. Pelletier

Ed. Eyrolles

París 1977

(*)

TECNICA DEL DIBUJO

Nicolas Larburu

Ed. Paraninfo 2aed

Madrid 1981

(*)

FUNDAMENTOS DEL DIBUJO DE ARQUITECTURA

José Luís Carreras

Ed. Carreras Soto

Sevilla 1976

LE THEATRE DE LA FIGURATION

Figuration Graphique en Architecture

Ph. Boudon, J. Guillerme, R. Tabouret

DGRST/AREA

París 1976

(*)

LA FIGURAZIONE IN

ARCHITETTURA

J. Guillerme

Ed. F. Angeli

Milano 1981

TRATADO ELEMENTAL DE DIBUJO LINEAL

CON APLICACIÓN A LAS ARTES

José Oriol i Bernadet

Ed. Tomás Gorchs

Barcelona 1850

LE CAO EN ARCHITETURE

Traité des nouvelles technologies

Serie Assistance par Ordinateur

Equipe Paul Quitrand

Ed. Hermes

París 1985

(*)

LA EXPRESSION GRAFICA PARA ARQUITECTOS Y DISEÑADORES

Paul Laseau

Ed. Gustavo Gili

México 1982

MODERN TECHNICAL DRAWING

A Handbook describing in detail the preparation of
working drawing

G. Ellis

B.T. Batsford Ltd.

London 1930

HOW ARCHITECTS VISUALIZE

Tom Porter
Studio Vista
London 1979

COMMENT ON DEVIENT UN DESSINATEUR

E. Viollet Le Duc
Ed. J. Hetzel et cia.
Paris

LA COTATION FONCTIONELLE DES DESSINS TECHNIQUES

R. Ropion
Ed. Dunod
Paris 1968

MANUAL PRACTICO DE DIBUJO TECNICO

W. Schneider, D. Sappert
Ed. Reverté 3ª ed.
Barcelona 1981

PRACTICAL NOTES FOR ARCHITECTURAL DRAUGHTSMEN

A.W.S. Cross, M.B. Kenneth
Westminster Technical Journals Ltd. Series 1,2,3

EL DIBUJO : TECNICA Y UTILIDAD

S. Lambert
Ed. H. Blume
Madrid 1985

ARCHITECTURAL DRAWING & PLANNING

W.T. Goodban, J.J. Hayslett
Mcgraw-Hill
New York 1965
(*)

DETALLES GRAFICOS PARA ARQUITECTOS

C. Kenmerich
Ed. Gustavo Gili
Barcelona 1968
(*)

FUNDAMENTOS OF ENGINEERING DRAWING

W.J. Luzadder
Ed. Prentice-Hall Inc
Englewood Cliffs 1977
(*)

CIVIL ENGINEERING DRAWING

D.V. Jude
Ed. Granada
London 1983
(*)

IL RILEVAMENTO ARCHITETTONICO Storia, metodi e disegno

M. Docci
Ed. Laterza
Roma 1984

DIBUJO TECNICO BASICO

M. Clifford
Ed. Limusa
México 1984
(*)

ARCHITECTURAL DRAWING

W.B.Field
Ed. Mcgraw-Hill
(*)

ARCHITECTURAL DRAWING FOR THE BUILDING TRADES

J.E. Kenny, J.P. Mcgrail
Ed. Macgraw-Hill

ARCHITECTURAL GRAPHICS

C.L. Martin
Ed. Macmillan
(*)

ARCHITECTURAL DRAWING

S.W. Morgan
Ed. Mcgraw-Hill
(*)

ARCHITECTURAL GRAPHIC STANDARDS ESTANDARES GRAFICOS DE
C.G. Ramsey, H.R. Sleeper ARQUITECTURA PARA...
Ed. John Wiley & Sons Inc. Ed. Hispano Americana
(*) México 1962

ARCHITECTURAL SPECIFICATIONS

H.R. Sleeper
Ed. John Wiley & Sons. Inc
(*)

STRUCTURAL STEEL DETAILING

2a ed.
American Institute of Steel construction
101 Park Avenue Nueva York N.Y. 10017
(*)

MANUAL OF STANDARD PRACTICE FOR DETAILING REINFORCED
CONCRET

American Concrete Institute P.O. Box 4754
Redford Station. Detroit (Michigan 48219)
(*)

INFORMÀTICA Y ARQUITECTURA

A.A.V.V. y Mariano Vazquez
Instituto Juan de Herrera. Seminario de Diseño de
Estructuras. Madrid 1984

EL DETALL CONSTRUCTIU A LA PRÀCTICA DE LA PROFESSIÓ

Eduard Permanyer i Pintor
Publicacions del Col·legi Oficial d'Arquitectes de
Catalunya Barcelona 1981

COMPUTER AIDED DESIGN FOR CONSTRUCTION
A guide for engineer, architects and draughtsmen
Stanley Port
Ed. Granada
University Press Cambridge 1984
(*)

Memento de dessin industrial.
G. LENORNAND, J. TINEL 3 tomes Foucher. Paris 1971-74
I Conventions de representation
II Documentation dimensionelle
III Problemes graphiques
(*)

BUILDING CONSTRUCTION ILLUSTRATED
Frank Ching
VAN NOSTRAND REINHOLD Co.
(*)

CI/SFB PROJECT MANUAL
Alan Ray-Jones and Wilfred Mccann
ARCHITECTURAL PRESS LONDON
(*)

THE DETAILING OF REINFORCED CONCRETE
Concrete Society and Institution of Structural Engineers
London
(*)

DESSIN DE BATIMENT 1
R. Delebecque
Collection Techniques et Normalisation
Ed. Delagrave
Paris 1978
(*)

COMO INTERPRETAR UN PLANO
Juan de Cusa
MONOGRAFIAS CEAC DE LA CONSTRUCCION
(*)

ARCHITECT'S DETAIL LIBRARY
Fredd A. Stitt
VAN NOSTRAND REINHOLD , New York 1989
(*)

PRODUCTION DRAWINGS: A CODE OF PROCEDURE FOR THE
BUILDING INDUSTRY
Coordination Committee for project information (CCPI)
Royal Institute of British Architects
66 Portland Place London
(*)

STANDARD METHOD OF DETAILING REINFORCED CONCRETE
Institution of Estructural Engineers and the Concrete
Society
11 Upper Belgrave Street, London SW1 8BH

0.8 CONCLUSIONS

* Aquesta tesi és un incursió en un tema molt vast com és la expressió i comunicació gràfica dels continguts tecnològics. Normalment aquest tipus de temes no motiven l'atenció del cos central de la nostra disciplina per tal com hi han altres centres d'interés més actius.

* Es potser per aixó que de tan quotidià que ens resulta aquest llenguatge que pocs arquitectes s'han deturat a reflexionar-hi, tal com evidència la manca de bibliografia específica.

* Tanmateix la experiència diària ens ensenya com l'expressió gràfica dels continguts tecnològics és encara força deficient, circumstància que barra el pas cap a la millora de la qualitat. I aquesta deficiència no rau en els mitjans instrumentals sinó que és fruit d'una certa "incultura" del nostre propi idioma i de les seves regles de composició i sintaxi.

* La informàtica no ha resolt aquets problema latent de manca de maduració del llenguatge gràfic. Adhduc diria que l'està fent encara més palés en evidenciar les ambigüetats i buïts existents. Tanmateix la informàtica aporta recursos tècnics que poden facilitar la implantació de mètodes fa uns anys impensables de dur a la pràctica.

* A llarg d'aquesta tesi es farà palés com el llenguatge no és únicament un vehicle de comunicació sinó que el seu aprenentatge i domini col.labora a estructurar la intel.ligència origen de la capacitat creadora.

* El projecte entés com a document tradicional està a punt d'esclatar en multitud de varietats degut a la gran dinàmica dels nous encàrrecs i models de gestió de la producció immobiliària. Es per aixó que aquesta tesi no vol ser un "model" a imitar, doncs en aquest sentit pot tenir una ràpida caducitat. es tracta més aviat de desencadenar un interés pel reconeixement de les arrels intel.ligents del pensament constructiu així com dels mecanismes de la comunicació que fan possible que a cada obra desenes de persones puguin treballar coordinadament a l'hora.

* Aquesta tesi ha intentat obrir un camp que no és nou sinó potser el més vell i que per tant teniem oblidat i mancat d'actualització. Aquesta tesi ha intentat trencar el foc i avançar en aquest procés d'autoreflexió, conscienciació i depuració però ha de reconèixer que la tasca és ingent i que ha preferit consolidar el camp escombrat. Es per aixó que el lector pot trobar a faltar respostes doncs no és una tesi que dona "carpetazo" al tema.

* Queda per endavant un següent nivell de normalització que és el del dibuix específic de cada tecnologia i ofici, tasca a la que aimo a realitzar a tots aquells que a partir d'aquesta tesi se senten ilusionats per aquest tema.

* Conèixer millor l'instrument que permet crear, reflexionar i comunicar les nostres propostes constructives ens pot ajudar molt a millorar la qualitat dels nostres dissenys.