

" (...) para dibujar hay que saber y para saber hay que estudiar, trabajar, preguntar, experimentar, luchar i sufrir. Por esto es por lo que mantengo que en el dibujo se manifiesta el carácter del arquitecto y de su obra.

(...) En el dibujo tècnico arquitectònic se encuentran todos los problemas de la construcción y de la profesión de arquitecto y, por lo tanto, mantengo que el estudio de sus normas reglamentarias es un problema de máxima importancia y que no se puede considerar aisladamente.

Mario Ridolfi

INDEX	pag.
3.1 Introducció	2
3.2 Dibuir : dissenyar i comunicar.....	4
3.3 Procés inicial del projecte executiu: Planteig i diagnostic del model de construcció.....	15
3.4 Procés central del projecte executiu: Formalització i ressolució del model de construcció.....	29
3.5 Procés final del projecte executiu: Comunicació del model de construcció.....	47
3.6 Conclusions.....	63
3.7 Bibliografia.....	65

3.1 INTRODUCCIO

Tothom admet que cal representar gràficament un objecte arquitectònic abans de dur a terme la seva construcció. Això es degut a la seva pròpia complexitat que fa que la decisió sobre cadascuna de les seves característiques es trobi determinada per més d'un condicionament. Cal sospesar detingudament necessitats i recursos abans de materialitzar un edifici.

Tradicionalment l'arquitectura ha realitzat aquest procés a través del dibuix, llenguatge idoni per a simular, fixar i comunicar tota la informació de caire espacial necessària per a aixecar un edifici.

A més de la seva funció com a mitjà de comunicació, el dibuix arquitectònic és també un útil molt adequat durant el procés de projectació. Permet a l'arquitecte, a través de la pràctica figurativa, avançar en la resolució del seu problema des del croquis inicial fins al plànol final acabat. En aquest capítol s'estudien les característiques del dibuix tècnic com a llenguatge de suport de la tasca de projectació.

En arquitectura "saber dibuixar" no vol dir únicament ésser un artista virtuós del dibuix, sinó principalment saber emprar hàbilment les possibilitats del dibuix com a llenguatge adequat per a modelar la forma i continguts d'un objecte que encara no existeix, l'edifici. El dibuix és doncs un camp privilegiat d'interacció entre l'arquitecte i el seu problema dins un procés combinat de simulació-comunicació.

La tecnologia de la construcció comprèn dues facetes diverses de l'arquitectura construïda:

- 1
El disseny d'elements constructius funcionalment òptims al llarg de tota la vida de l'edifici.
- 2
La determinació de les tècniques necessàries en el procés d'execució material de l'obra

Aquesta doble faceta es manté també en la representació dels continguts del projecte de construcció arquitectònica:

- A la fase inicial del procés de projecte es concreten les característiques dels principals elements constructius de l'edifici.
- A la fase final del projecte es tradueixen aquests elements en les operacions unitàries d'obra que els fan possibles.

Convenció i innovació constructiva

La situació d'equilibri entre ambdós continguts és variable d'unes obres a altres segons la seva complexitat i grau d'innovació tecnològica .

En projectes d'obra petita i/o tècnicament convencional el projecte executiu es cenneix a la descripció dels continguts més geomètrics i funcionals dels elements constructius. La traducció en processos productius d'obra és practicament obvia i no necessita d'acurades descripcions i acotaments.

En projectes d'obra més grans i/o tècnicament complexes la redacció del projecte executiu es perllonga àdhuc durant l'obra ajustant els continguts i creant veritables plànols de muntatge d'obra sempre amb la col.laboració de les empreses involucrades directament en l'execució.

Dibuix de simulació i dibuix de comunicació

Dins del procés de definició tecnològica de l'objecte arquitectònic previ a la seva execució, el dibuix aconpleix dues fites ben diverses i complementàries que romanen encadenades.

1

Durant el procés de projectació, el dibuix esdevé un llenguatge introvertit de simulació i diàleg del projectista amb si mateix i amb els seus col.laboradors directes fins a assolir la definició de l'edifici projectat.

2

A partir d'aquest moment el dibuix deixa de ser un llenguatge introvertit per a passar a ésser un llenguatge extrovertit amb l'objectiu de comunicar totes les característiques de l'objecte projectat a l'agent executor que ha de dur a terme la seva construcció.

Al llarg d'aquest capítol, recorrerem el procés de desenvolupament del projecte constructiu entès com a procés simultani de representació i de decisió.

A cada fase successiva del procés de projectació es generen ja uns dibuixos definitius . La documentació resultant es recopila en la fase final de edició de la documentació. Dins del camp del dibuix tècnic hi ha un afany a mostrar únicament el dibuix final com a exponent vàlid del procés de projectació, tot amagant la existència prèvia d'uns croquis o esboixos dubitatius que poc han estat domats amb l'esforç del criteri i del decímetre.

3.2 DIBUIXAR : DISSENYAR I COMUNICAR

3.2.1. Concepte de disseny

Sota aquest nom es designen tot el seguit de processos de decisió (creació, anàlisi, representació, etc.) previs a l'execució d'un procés productiu, amb la finalitat de conformar un objecte en relació d'utilitat amb l'home.

L'objectiu del disseny és definir el producte estudiat (automòbil, edifici, aspirador, etc.) pel que fa a les seves característiques formals, funcionals i constructives per tal que sigui posteriorment òptimament materialitzable i adequadament utilitzable.

El disseny es produeix a partir del joc de possibilitats que s'obre entre la tècnica i la societat. Es a dir, es plantegen unes necessitats fruit d'una determinada estructura social i, simultàniament, es disposa d'unes possibilitats tecnològiques també delimitades per un determinat estat de la cultura social.

En el camp de l'arquitectura el procés de disseny reb més específicament el nom de projectació, denominació que fa referència tant al procés d'elaboració del document com al resultat del procés de disseny que es fa públic en forma de document relligat.

El mot "disseny" és afí a moltes disciplines creatives que tracten informació de tipus formal, i indica etimològicament la utilització del dibuix com a tècnica d'elaboració i processament de la informació gràfica necessària per a definir l'objecte dissenyat.

La utilització recent del suport informàtic aplicat al procés de disseny, ha tornat a redefinir la relació existent entre dos activitats històricament indissociables: el dibuix i el disseny. Els experts en aquests temes califiquen als sistemes de CAD com a "sistemes de dibuix" quan les dades geomètriques que manipula l'ordinador són bidimensionals (dibuixos) i els califiquen com a sistemes de disseny quan les dades geomètriques que manipula l'ordinador són tridimensionals (objectes).

El dibuix és doncs el llenguatge de representació gràfica de l'objecte dissenyat. Dissenyar és en definitiva projectar amb l'ajut del dibuix.

Procés general de desenvolupament del disseny tècnic

Fases de Projecte	1 Activitats	2 Estratègies	3 Continguts	4 Plànols
Planteig (prèvia)	Diagnosi	Anàlisi	Programa	Diagrames de relacions
			Entorn	Gràfics d'estadístiques
Planificació		Anàlisis		
	Planificació	Programació	Recursos	Cartografia
Ressolució (central)		Modelització	Topologia	
		Exploració		Elementarització
	Concepció		Funcionament	
		Simulació		Esquemes de principi
	Síntesi	Avaluació		
Comunicació (final)			Sistema Geomètric referència	
	(ON?)			Localització
	Implementació	Documentació	Materials (QUE?)	Acord
			Processos manipulació (COM?)	Components
	Previsió procés d'execució			

3.2.2. Procés de disseny

Dissenyar és un procés simultani d' anàlisi i de síntesi basat en la combinació dels principis i dades del coneixement amb els recursos tecnològics disponibles, tots ells ordenats a la resolució d'un problema plantejat en forma de programa de necessitats dins un context físic, social i històric.

En el procés de disseny l'arquitecte es recolza principalment en els gràfics com a mitjà per a crear, registrar, analitzar i comunicar als altres les seves idees.

No és aquest el lloc per indagar els camins que ha de seguir el disseny constructiu, doncs aquest tema per si sol ja seria objecte d'una tesi.

El que si es pot sintetitzar en aquestes línies són els llocs comuns i habituals d'aquest procés que troben el seu reflexe en documents gràfics que a tots els arquitectes resulten habituals.

Encara que molts equips de disseny poden tenir la seva pròpia forma de treballar, el procediment més comú per al disseny d'un element nou o la millora d'un ja existent és aquell que evoluciona al llarg de les següents etapes:

1 ANALISI I DIAGNOSI DELS CONDICIONANTS

Recopilació i síntesi de la informació prèvia (bases de dades, treball de camp) amb l'objectiu d'identificar, representar i analitzar el problema a resoldre i el seu entorn.

2 PLANIFICACIO I PROGRAMACIO DELS OBJECTIUS

A la vista dels resultats de la primera fase, fixació dels objectius i ordenació temporal de recursos.

3 SINTESE I AVALUACIO DE PROPOSTES

Formulació del màxim nombre de solucions alternatives tipus . Simulació i avaluació de resultats cara als rendiments de satisfacció. Comparació i selecció.

4 IMPLEMENTACIO TECNOLOGICA DE LES SOLUCIONS ADOPTADES

Desenvolupament dels tipus constructius més adequats d'acord amb les condicions d'entorn econòmic, durabilitat, manteniment i fiabilitat. Simulació per al dimensionat i càlcul.

5 PREVISIO DEL PROCÉS D'EXECUCIO

Conversió de les solucions constructives en activitats productives (manipulació de materials per oficis tecnològics) susceptibles de ser programades , valorades, controlades i especificades.

La divisió en estadis de projecte és d'entrada una divisió còmoda per tal d'aïllar les grans etapes del procés de producció arquitectònica. Cada etapa es caracteritza per diferents protagonistes, per relacions diverses regulades per actes contractuals diferents i àdhuc per documents específics.

En forma ideal, el procés de disseny avança consecutivament a través de les diverses etapes però, si el resultat d'una etapa en particular es demostra no ésser totalment satisfactori, pot ésser necessari retornar a una etapa prèvia i repetir de nou el procés.

1 ANALISI I DIAGNOSI

En la 1a etapa es tracta de reunir tota la informació precisa sobre el problema per tal d'identificar el més clarament possible les circumstàncies i objectius a escometre. La representació gràfica d'aquestes primeres dades pot ajudar molt a la seva manipulació i interpretació.

A partir de l'encàrrec, l'arquitecte analitza els desitjos del client, les seves necessitats i les condicions objectives que limiten la seva realització. Aquesta fase normalment conclou amb algunes notes escrites i un primer dibuix o grup de dibuixos que iniciaran la base gràfica de simulació. El diagnòstic està establert.

Aquesta base gràfica és ja el primer indicatiu d'un plantejament d'organització, la qual ha estat estructurada per a esdevenir el punt de partida de tota la recerca gràfica del projecte. Es tracta del medi inicial que l'arquitecte s'ha donat a si mateix per tal de trobar les formes, les dimensions, les imatges visuals d'un objecte i àdhuc la seva materialitat.

2 PLANIFICACIO I PROGRAMACIO DELS OBJECTIUS

En la 2a. etapa es tracta de reunir moltes idees com a solucions possibles al problema, sense cap limitació prèvia alguna en quan a l'horitzó o a la restricció, amb l'objectiu de permetre que neixin solucions innovadores. A mesura que es van suggerint les idees, es registren en forma gràfica (esquemes o pictogrames) per a fixar-les cara a la seva consideració i contrast per tal de decidir la més idònia.

El dissenyador elabora esquemes dibuixats a mà i representacions pictogràfiques que es revisen o redibuixen a mesura que es desenvolupa el projecte. L'evolució d'aquests esquemes és referència del procés de desenvolupament del disseny.

3 SINTESI I AVALUACIO DE PROPOSTES.

A mesura que la recerca de l'arquitecte s'apropa al seu objectiu, el seu coneixement sobre el problema i la seva millor solució s'acreixen en quantitat i en precisió, i per aquest motiu, allò que el representa, el dibuix també s'enriqueix.

En aquesta etapa s'avaluen i contrasten les diverses opcions preseleccionades amb l'objectiu de triar aquella que es desenvoluparà fins a la seva màxima concreció.

Mitjançant el dibuix, les millors solucions s'avaluen en varietat d'aspectes, i es fan intents per a simplificar-les, tractant de fer més eficients la seva posterior execució i funcionament.

Pel dissenyador és també important fer extensiu en un moment donat les seves propostes de disseny a un equip més ampli per tal de consolidar la selecció i a poguer continuar el desenvolupament del disseny de forma més rigurosa i detallada. Aquesta primera intercomunicació requereix un llenguatge capaç d'expressar-se als altres en forma clara i concisa, tant verbalment (forma escrita o parlada) com simbòlicament (per mitjà d'equacions o fórmules) i gràficament.

Durant aquest procés de modelat final l'arquitecte pren les decisions segons els coneixements disponibles i segons la seva experiència prèvia. El traçat del dibuix és com un ensamblatge virtual, que mostra com es relacionen els diversos elements i les seves proporcions bàsiques. En alguns casos aquesta síntesi ve acompanyada de la construcció de models o prototipus (maquetes) per a facilitar la comprensió.

4 IMPLEMENTACIO TECNOLOGICA DE LES SOLUCIONS ADOPTADES

La implementació consisteix en el procés d'especificació, valoració i control de tot el conjunt de les activitats necessàries per a la seva construcció. En aquesta fase la precisió de les formes, de les mides, dels traçats, de les convencions, de les escales, etc. asseguruen la conservació i la no ambigüitat del missatge adreçat als constructors.

En aquest procés d'instrumentació s'aborden problemes de coordinació dimensional, de procés constructiu, de coherència entre els materials, etc., per a la resolució dels quals el dibuix pren un paper important esdevenint un estri de simulació, de comprovació i de comunicació.

El dibuix de la fase d'instrumentació es caracteritza per ésser extens i costós d'execució, de modificacions laborioses (correspondència de cotes, dependències entre diverses làmines, etc.) i font de nombrosos errors. Per a contrarrestar aquesta tendència natural cal establir mètodes que facilitin d'entrada la descripció i transmissió de la informació.

5 PREVISIO DEL PROCES D'EXECUCIO

En la 5a etapa és fa un simulacre del procés d'execució de l'obra per tal d'ajustar les decisions del projecte i comunicar aquest en forma d'encadenament d'activitats productives.

En aquesta fase, l'arquitecte i els seus col·laboradors s'endinsen en l'arsenal dels recursos que ofereix l'aparell de producció per tal de destriar aquells que els hi permetran materialitzar l'objecte projectat. Es tracta de passar doncs de l'objecte potencial a l'objecte real, de la idea a les solucions. Es tracta de seleccionar, optimitzar i controlar els recursos emprats.

En aquesta etapa ja cara a la producció de l'objecte, es preparen, revisen i aproven els dibuixos que han de formar el plec final destinat a l'execució, es dibuixen totes les vistes necessàries per a definir inequívocament cada component, s'afegeixen les acotacions dimensionals i les notes complementàries de tal manera que el dibuix sigui capaç de descriure de forma completa cada element.

3.2.2.1 El dibuix com a espai de resolució dels problemes de disseny.

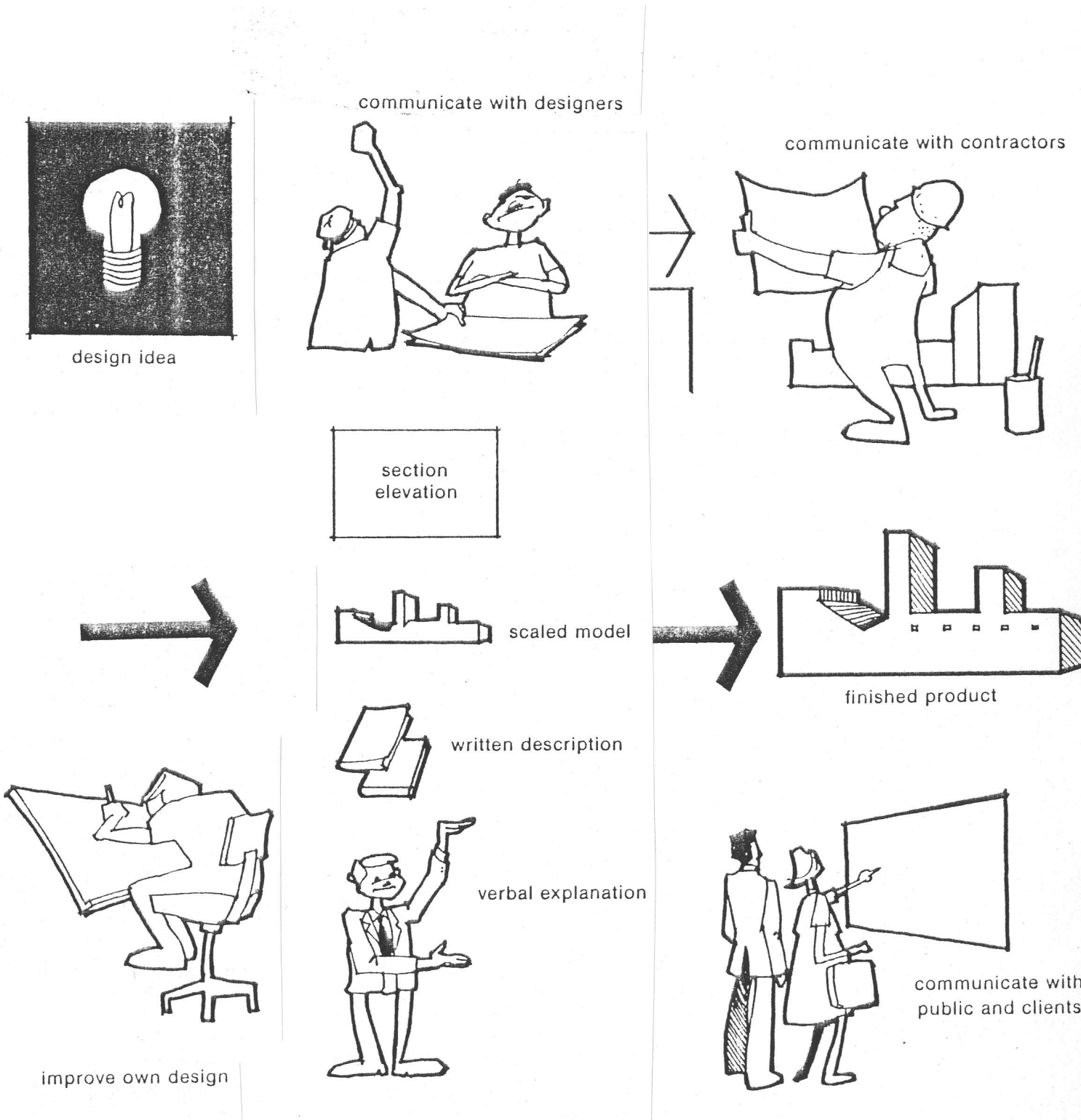
Què és el dibuix tècnic? és un traçat en un paper blanc que representa una acció futura. En dibuixar hom explicita una intenció que madurarà esdevenint una ordre a l'univers perquè es conformi segons la voluntat del projectista. Un traç és una ordre i una ordre implica responsabilitat.

Aquesta ordre no sorgeix del no rés, sino que és modelada per l'arquitecte gràcies al reflexe de la seva pròpia idea que troba en el dibuix. El dibuix d'un arquitecte és l'expressió visible d'una intel·ligència en el moment en el que es confronta amb uns problemes a resoldre.

El llenguatge gràfic emprat pel projectista per tal de modelar i definir l'objecte projectat, li ha de permetre crear i modificar les formes i les relacions, de definir i d'especificar, de conservar i de reproduir els resultats del seu estudi.

Això hó aconsegueix l'arquitecte utilitzant al llarg de la seva producció gràfica un sistema de significants (index, símbols, icones, senyals, esquemes, etc,) adequats tant per a l'evocació d'elements concrets de l'edifici com de realitats abstractes.

El dibuix tècnic és el principal fil conductor d'una cadena de transmissió de la informació que comença a la taula de l'arquitecte i acaba a l'obra, cadena ritmada per successives decisions.



Segons J.C. Lebahar el dibuix d'un projecte arquitectònic és un cas d'imatge operativa. IMATGE perquè és capaç de reflectir adequadament les característiques més importants d'un objecte concret. OPERATIVA perquè serveix de suport al desenvolupament de l'activitat intel·lectual d'un operador que simula els resultats d'accions possibles, prèviament a la seva realització efectiva en la realitat material.

El dibuix és per tant un àmbit espai-temporal de resolució dels problemes de disseny, espai caracteritzat per tres variables :

- 1
El suport material i instrumental del dibuix
- 2
L'arquitecte que dibuixa i la seva expertesa
- 3
El seu entorn de coneixements de suport

Segons J.C. Lebahar l'arquitecte ,a través d'un cert "bricolatge" figuratiu, explota les funcions heurístiques del dibuix, i en interacció mútua en un doble registre, gràfic (semiològic) i operatiu (representació del problema), és capaç de conduir el projecte des dels primers esboixos fins a la producció dels plànols d'execució.

3.2.2.2 Simulació gràfica i reducció d'incertesa

L'ajustament continuat del conjunt de decisions preses per l'arquitecte, a mesura que es van resolent els problemes parcial plantejats, condueix a la fi del procés de projecte.

El punt de partida d'aquest procés és una base gràfica elaborada com a conseqüència del procés previ de diagnòstic. Un sistema combinat d'intel·ligència i expertesa de l'arquitecte permet arribar a l'edició final d'un model que dona solució al problema.

La base gràfica de partida inaugura una sèrie de dibuixos que progressivament aniran augmentant en precisió i informació, cada cop més complexes i propers al resultat final.

Segons J.C. Lebahar el procés de concepció arquitectònica pot ésser descrit com una conducta intel·ligent que utilitza la representació gràfica com a:

- * llenguatge idoni per a la recerca de solucions als problemes de definició i formalització d'objectes.
- * llenguatge de suport al modelatge i representació final de la solució desenvolupada.

En la representació de la informació previa sobre el problema a resoldre i sobre les restriccions circumstancials plantejades per l'entorn de l'encàrrec ja hi és en certa forma el germen de la pròpia solució al problema.

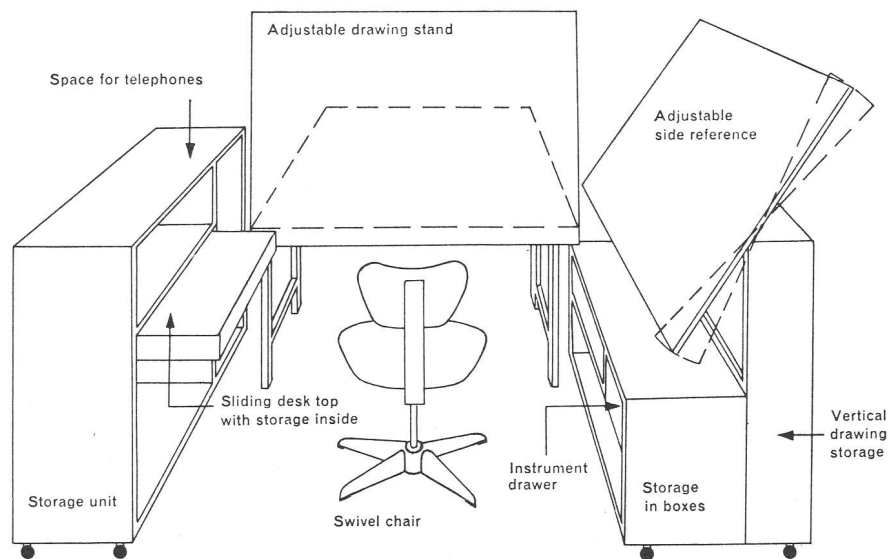
La disciplina arquitectònica és la que permet transformar aquest estat "embrionari" en un estat final en termes d'activitats materials executables a peu d'obra. Aquesta transformació d'estats de representació és una activitat intel·lectual de tractament i elaboració de la informació.

A la fi del procés, el treball de l'arquitecte s'ha transformat en un objecte gràfic, exterior a ell, interpretable per altres agents i capaç de descriure amb precisió una realitat futura.

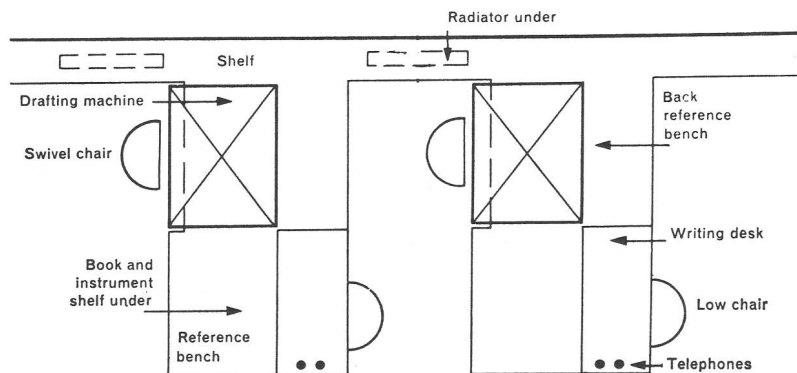
Segons J.C. Lebahar durant el procés del projecte, el dibuix s'utilitza com un llenguatge de diàleg entre el problema plantejat i l'intel·ligència de l'operador. El domini d'aquest llenguatge permet a l'arquitecte controlar la seva pròpia conducta, evitant tan extraviar-se en el decurs del moviments d'anticipació i retroacció com perdre el temps en exploracions desordenades o aleatòries.

En el procés de projectació propiament dit, quan la interacció entre dissenyador i imatge gràfica assolix la seva màxima intensitat pren un paper decisiu "l'estació de treball", l'espai temporal on es produeix el procés de simulació que permet consolidar les decisions.

Font: DRAUGHTMANSHIP, Fraser Reekie, Arnold 1985



MOVABLE WORK PLACE



FIXED WORK PLACE

Plate 5 Examples of drawing-table arrangements reproduced by permission from the RIBA Handbook of Architectural Practice and Management, Part 2.670—Equipment of Drawing Offices.

El dibuix actua també com un registre que permet a l'arquitecte saber , en cada moment, d'on ve, on es troba i cap a on va al llarg del procés de modelització. Es dipositari de les decisions ja consolidades i camp de contrast de les noves opcions que suscita l'expertesa creadora de l'arquitecte.

Projectar a través del dibuix és doncs un procés intel.ligent i complexe, la qualitat del qual depèn de la competència del dibuixant, del mètode adoptat i dels mitjans disponibles.

Dibuix i incertesa

El procés de disseny a través del dibuix és comparable, en alguns aspectes, al muntatge d'un trencaclosques on les peces que encara no ha estat col·locades no poden ocupar altre lloc que els espais residuals que deixen les peces ja col·locades.

Segons J.C. Labahar, a mesura que avança el projecte es redueix la incertesa inicial i augmenta la precisió de la representació, però alhora minva també progressivament la llibertat d'elecció, balanç sempre en favor de la qualitat i coherència de la solució final.

Dibuix i simulació

La projectació en arquitectura te una forta component de procés de simulació. D'antuvi són sempre múltiples les solucions adequades a un mateix problema arquitectònic . El dibuix és la base gràfica sobre la que es fonamenta la simulació que permet contrastar-les i depurar-les.

L'objectiu de la simulació és anticipar els resultats d'una hipotètica actuació per tal d'avaluar-los, i corregir-la si cal abans que es produeixi, amb un cost molt més econòmic, optimitzant així la decisió de l'actuació que cal realitzar.

La simulació és un procés de la intel.ligència humana que ha evolucionat paral·lelament a la civilització. L'arquitectura ha estat històricament l'activitat més costosa produïda per les grans civilitzacions de l'antigüetat i per tant una de les primeres disciplines tècniques en avançar-se en el camp de la simulació gràfica.

Un simulador es construeix:

- * Per a representar situacions en les que un error provocaria grans pèrdues
- * Quan la construcció és molt més cara que l'aplicació d'un simulador
- * Quan cal dissenyar en contextos o amb eines inabastables.
- * Quan cal analitzar i valorar fets que encara han de passar, afegint el valor que suposa l'anticipació.

La informàtica està obligant als arquitectes a "clarificar" els seus mètodes de disseny per tal que els programes puguin convertir-los en rutines amb diferents graus de llibertat.

Font: LE CAO EN ARCHITECTURE, Paul Quitrand.

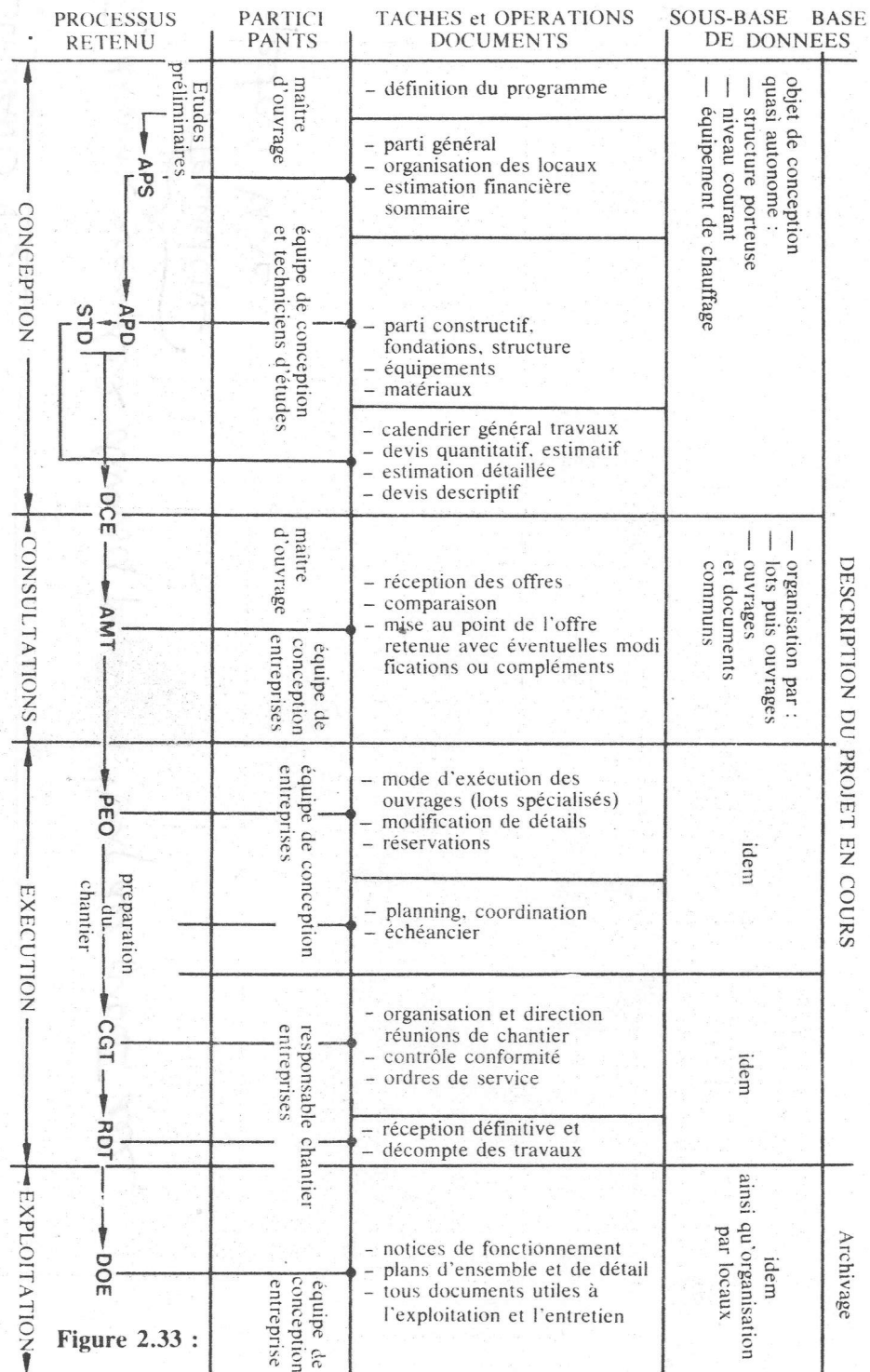
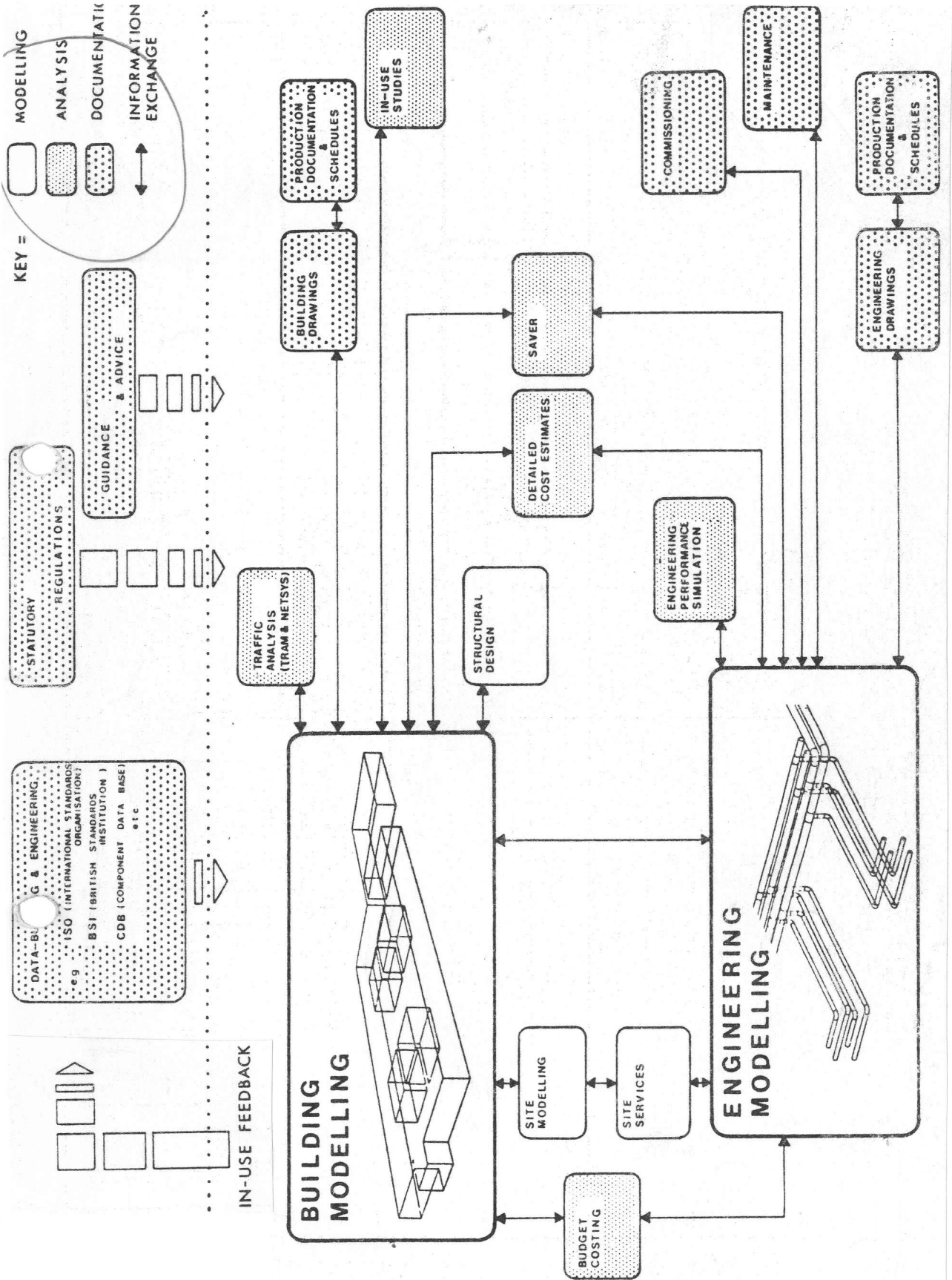


Figure 2.33 :

Els grans projectes posen a prova els mètodes tradicionals d'organització de la producció del projecte. En "saltar els ploms" cal recrear nous processos que permetin economitzar esforços i integrar equips de decisió més amplis.

Font: WORKING DRAWINGS HANDBOOK, Keith Styles



Un dibuix, és per a l'arquitecte un model de simulació que ha de ser capaç en tot moment d'incorporar nova informació i de comunicar la informació ja consolidada. Aquesta interacció entre dibuix i arquitecte es basa en l'existència d'un llenguatge gràfic capaç de codificar i decodificar en cada moment la informació tractada.

Tot i la immediatesa del dibuix, l'arquitecte dotat de capacitat mental espacial realitza sempre una simulació prèvia en la seva ment. Es per això que mai es dibuixen totes les opcions possibles si no tant sols aquelles que superen un estadi previ de selecció mental.

Segons J.C. Lebahar això succeix al llarg de tot el projecte. Cada salt qualitatiu en el dibuix coincideix amb un estadi de presa de decisions fruit d'un procés de simulació on es desestimen certes opcions i es potencien d'altres amb una representació més precisa, aquelles que han resultat triades.

Durant l'evolució del dibuix i especialment a la fi de cada fase, el dissenyador aplica controls, tant objectius com subjectius, al objecte representat considerant-lo com un model de simulació. Algunes hipòtesis es refusaran, d'altres s'acceptaran o àdhuc es canviarà d'escenari per a estudiar altre problema del mateix projecte i deixar reposar el tema en curs.

Dibuix i exploració

El dibuix és també un model d'exploració. Sovint el grafisme d'aquest dibuix és font de nous estímuls i suggerències més enllà de les volgutament representades.

Això és particularment cert a les fases més incipients del projecte on la imprecisió i la incertesa són encara molt altes i per tant la representació gràfica encara ambigua. En aquest estadi inicial de representació, per exemple, una línia encara pot ésser tan un full de vidre com un cable telefònic.

Segons J.C. Lebahar els arquitectes, conscients d'aquesta oposició entre precisió i llibertat del dibuix, administren el grau d'ambigüetat del dibuix segons es tracti de mantenir la ment oberta a la recerca de solucions o de concentrar-la en el desenvolupament precís de solucions ja aprovades. L'arquitecte dosifica conscientment la precisió del seu dibuix d'acord amb l'estadi en que es troba desenvolupat el projecte.

Interpretació i comunicació del projecte

En qualsevol projecte d'arquitectura s'arriba a un estadi de desenvolupament intern en el qual es considera vàlid el model d'objecte desenvolupat i cal passar a comunicar aquests continguts a persones externes (clients, constructor, administració, etc.). Cal aleshores reenfocar la representació gràfica del projecte, per tal que esdevingui un document públic d'utilitat per a una varietat d'agents i col·laboradors.

En aquesta fase el dibuix esdevé principalment un llenguatge de comunicació. La pràctica quotidiana demostra que la comunicació del contingut tecnològic del projecte a través dels plànols tècnics és, per diversos motius, una de les etapes més insatisfactòries de tot el procés de representació gràfica.

Són molts els arquitectes que es queixen de les males interpretacions que sofreixen els seus plànols a les obres, generalment per manca de qualificació dels operaris en la lectura dels plànols.

I també són molts els operaris que es queixen d'una informació gràfica elaborada pels arquitectes poc detallada, inadequada o incomprensible. Aquestes mancances fan que la intervenció de l'arquitecte a l'obra sigui molt sovint requerida i que el nombre d'errors d'execució sigui molt superior a l'esperat.

Els defectes més habitualment constatats són:

1

Manca de coordinació entre els diferents dibuixos i plànols d'un mateix projecte, que poden arribar a comunicar informacions contradictòries.

2

Error derivats d'una execució ràpida del projecte o una manca de control final de la documentació gràfica elaborada.

3

Omissió de part de la informació necessària, be per absència o be per ambigüetat.

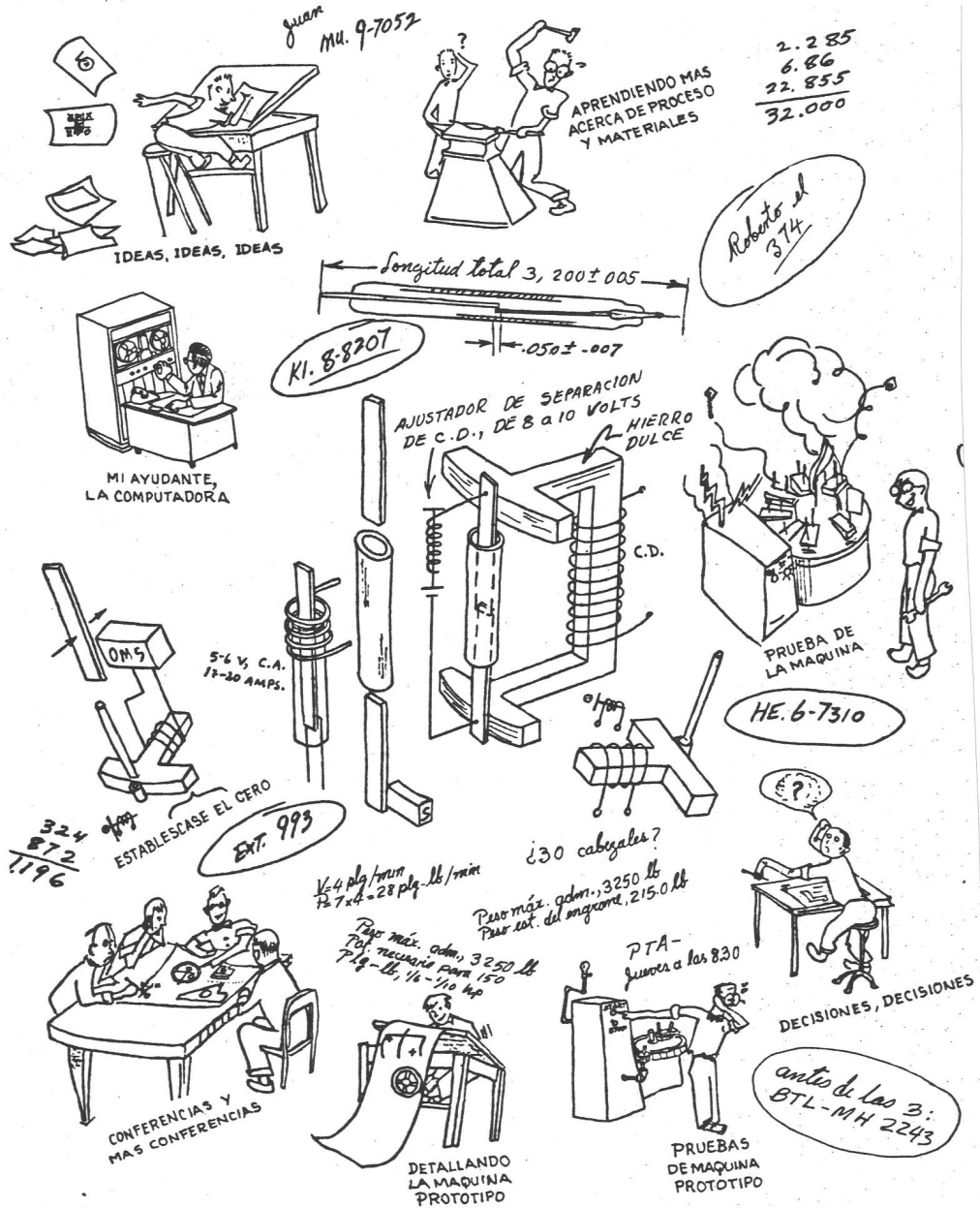
4

Llenguatge gràfic confús, poc explícit, o difícilment intel·ligible.

Es fa especial menció que aquí només es citen els defectes formals de comunicació i que no s'entra a esmentar els possibles errors de contingut tècnic.

Els processos industrials estan prestant actualment gran inportància a optimitzar els procesos de projectació. Cal projectar més ràpid, amb més qualitat i integrant el màxim d'informació que permeti obtenir resultats brillants i innovadors amb un risc mínim.

Font: Western Electric Company



Si es coneixen els errors que es produeixen i les circumstàncies que els propicien, cal ésser atent a evitar-los arbitrànt les oportunes mesures preventives.

Quan es produeixen errors en qualsevol procés de comunicació cal analitzar per separat aquells que són deguts a l'emissor, aquells que són deguts al receptor o aquells que són deguts al protocol de la pròpia comunicació.

Per tal d'arribar a elaborar un "bon dibuix" tècnic des del punt de vista de la comunicació, cal interrogar-se abans de dibuixar:

- Qui és el destinatari d'aquest dibuix?
- Quins són els continguts estrictes que ha de comunicar el dibuix?
- Quin ús s'en farà d'aquest dibuix?

Per tant un bon dibuix, des del punt de vista de les necessitats del projecte, ha de:

- 1/ Ser un reflex fideli estricte de les intencions i criteris de l'arquitecte.
- 2/ Estar clarament estructurat i ordenat jeràrquicament, evitant la dispersió de la informació. En la mesura que creix la intensitat i complexitat del projecte val la pena distribuir la informació en diversos plànols, menys densos, més específics, més manejables i a escala adequada.
- 3/ Esser fàcilment relacionable amb la resta de dibuixos del projecte.
- 4/ Ser simple d'elaborar, revisar i/o modificar.
- 5/ Identificar clarament els continguts informatius respecte dels continguts imperatius.
- 6/ Utilitzar un codi gràfic senzill, clar i flexible. L'analogia figurativa entre el model gràfic i la realitat representada.
- 7/ Afavorir la correspondència del llenguatge gràfic amb la informació alfanumèrica. Cal ser estricte en la correspondència entre les informacions gràfiques, numèriques i alfabètiques, evitant les contradiccions.

3.3 PROCES INICIAL DEL PROJECTE EXECUTIU: PLANTEIG I DIAGNOSTIC

A vegades es parla del "horror vacui" o sensació de torbació del artista pintor quan es troba amb el pinzell a la mà i la tela en blanc. En arquitectura això quasi mai és així. Quan es tracta de crear sempre és per a resoldre un problema, i si aquest problema és vast i complexe, l'arquitecte recorre en primer lloc a "dibuixar el problema", és a dir, a representar gràficament les dades inicials del problema, tant les dades de camp recopilades com aquelles dades que l'arquitecte afegeix com a fruit de la seva pròpia expertesa.

La importància de la qualitat d'aquesta informació gràfica prèvia arriba a ésser vital en el cas d'un projecte de rehabilitació o en un pla d'ordenació urbanística.

En aquesta fase la representació gràfica és analítica i per tant s'ha de cenyir a descriure i no a fomentar la creativitat del dissenyador. Tanmateix no es pot mai passar per alt aquesta fase de treball si no es vol caure en el perill d'elaborar una solució brillant però inadequada al problema posat, doncs no es va fonamentar en alguna de les exigències del client o dels condicionants propis del context.

La representació gràfica és molt útil en aquesta fase prèvia de diagnòstic, tant per la seva capacitat de resum de les dades resultants de l'anàlisi prèvia del problema com per la possibilitat d'esdevenir el "terreny de joc" de les següents fases creatives del projecte.

Segons J.C. Lebahar, es podria dir que l'arquitecte fa, a l'inici del projecte, un recull de provisions per a un viatge en solitari al llarg del qual el dibuix serà el mitjà de transport i a l'ensems el testimoni dels llocs visitats.

Abans de reflexionar i de traçar les primeres línies sobre el paper, l'arquitecte precisa d'un conjunt d'informació prèvia, bona part de la qual li arriba representada damunt d'un suport gràfic. Actualment ja no es pot abordar un projecte d'obra mitjana o petita sense comptar amb un plànol topogràfic del terreny, un estudi geotècnic o el planejament urbanístic de l'entorn.

A la fase prèvia els dibuixos tenen un alt grau d'esquematisme per tal de reflexar més els conceptes que els detalls

Font: Manual of Graphic Technics I, Tom Porter & Sue Goodman
Charles Scribner's sons. New York 1985

Bubble diagrams are generative design doodles which explore the proximity and relative size of activity zones. They represent the plan in embryo for, as they evolve, the bubbles take on more identifiable shapes before being vertically extruded for reexamination in more three-dimensional graphic modes.

Flow diagrams are four-dimensional, as they pinpoint changes in time and space. They can function as investigatory or presentation graphics in analyzing direction, intensity, conflicts, problems, and potential when movement is considered.

Analytical diagrams are useful design tools for exploring the constraints and parameters which have influence on a design idea. They are mainly employed to study existing conditions, such as in site surveys (see page 62).

Operational diagrams are also four-dimensional, being used to explain the mechanics of an idea such as the assembly or connection of design elements. Operational graphics include exploded or expanded drawings, "X-ray" drawings, or cutaway graphics, etc.

FASE INICIAL DEL PROJECTE : PLANTEIG I DIAGNOSTIC

1 IMPLANTACIO	INFORMACIO PREVIA
11 Enderrocs	<ul style="list-style-type: none"> * Representació estat actual edifici a enderrocar * Estat conservació edifici * Informació sobre l'entorn: vials, instal·lacions i edificis veïns
12 Moviment de terres	<ul style="list-style-type: none"> * Topografia actual accidents del solar * Sol·licitacions externes * Servituds afectades: xarxes serveis, vials, etc. * Estudi geotècnic: Tipus terreny i nivell freàtic - Grau sísmic - Entorn biològic * Distància i tipologia edificis i fonaments propers - Ordenances municipals * Geometria, explanacions que precisen talusos
13 Drenatges i Sanejaments	<ul style="list-style-type: none"> * Altimetria, aigües permanents i torrencials, fonts i tipus de vegetació * Estudi geotècnic: permeabilitat i límit freàtic. - Granulometria.

21 Murs de soterrani	<ul style="list-style-type: none"> * Estudi geotèctic: tall estratigràfic * Geometria, explanacions que precisen murs de contenció * Situació fonaments o càrregues properes - Grau sísmic de la zona
22 Pilotis i pous	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura de l'edifici * Sol·licitacions als grups de pilots * Informe geotèctic * Càrregues a l'entorn * Posició relativa grups de pilonatge, capçals i suports - Grau sísmic
23 Sabates	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura de l'edifici * Sol·licitacions a cada sabata * Informe geotèctic * Càrregues a l'entorn * Posició relativa sabates - Grau sísmic
24 Lloses	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura de l'edifici * Sol·licitacions a la llosa * Informe geotèctic * Càrregues a l'entorn - Grau sísmic
25 Bigues i riostres	<ul style="list-style-type: none"> * Informe geotèctic * Càrregues transmeses per l'estructura * Localització i característiques instal·lacions i conduccions de serveis existents. - Grau sísmic

31 Ferms i bases	<ul style="list-style-type: none"> * Plànol acotat límits - Intensitat d'ús * Punts registre instal.lacions
32 Nuclis i pantalles	<ul style="list-style-type: none"> * Plànol acotat estructura - Ambient treball * Tipus estructura i càrreges
33 Murs i suports	<ul style="list-style-type: none"> * Plànol acotat estructura - Ambient treball * Tipus estructura i càrreges * Tipus i secció suports, sostres i llums i càrregues previstes
34 Bigues i sostres	<ul style="list-style-type: none"> * Plànol acotat de cada planta amb indicació limitacions de cantell i indicació forats. - Ambient treball * Seccions bigues i tipus unió amb suports * Tipus estructura i càrregues previstes * Llum d'obertures i distancia relativa
35 Cobertes i pòrtics	<ul style="list-style-type: none"> * Plantes i seccions acotades * Tipus estructura i càrregues previstes - Grau sísmic
36 Escales i rampes	<ul style="list-style-type: none"> * Seccions acotades per plantes servides * Materials paviment i formació de graons - Ambient treball * Tipus estructural edifici i estat de càrregues.

41 Soleres i plataformes	<ul style="list-style-type: none"> * Nivells de posició - Tipus d'ús previst * Extensió
42 Façana	<ul style="list-style-type: none"> * Planta i seccions acotades de l'edifici indicant situació i dimensió de les obertures. * Distància entre sostres i distància entre elements estructurals verticals - Clima - Grau sísmic - Exigències aïllament acústic, tèrmic, etc. - Sobrecàrregues vent i tèrmica
43 Mampares i envans	<ul style="list-style-type: none"> * Planta i seccions acotades dels locals o zones a dividir amb indicació de l'ús destinat * Situació dels junts estructurals de l'edifici * Localització d'instal·lacions com electricitat, telefonia, etc.
44 Cel rasos	<ul style="list-style-type: none"> * Planta edificació indicant junts estructurals, i situació elements sobressortints. - Us del local * Instal·lacions que s'hi suporten o passen * Situació de rafecs, aiguafons, aiguavessants, careners, canalons, baixants, junts, etc.
45 Cobertes	<ul style="list-style-type: none"> * Planta edificació indicant junts estructurals, punts de desguàs i situació elements sobressortints de la cuberta - Us de la coberta i del local inferior

- * Instal·lacions que s'hi suporten o passen
- Coordenades geogràfiques emplaçament de l'edifici: clima, vent, etc.
- * Situació de rafecs, aiguafons, aiguavessants careners, canalons, baixants, junts, etc.

46 Escales i rampes

- * Planta edificació indicant junts estructurals i nivells a servir.
- Us previst

51	Fusteria exterior	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrecàrregues de vent * Us i dimensions del local * Distància a edificis propers i alçada. Orientació.
52	Fusteria interior	<ul style="list-style-type: none"> * Plantes distribució i ús dels locals i situació i dimensions de les obertures de pas - Exigències de compartimentació
53	Baranes i reixes	<ul style="list-style-type: none"> * Planta i seccions dels diferents locals amb indicació de l'ús destinat i situació de les baranes * Alçats i seccions acotades de l'obertura - Us del local de l'obertura
54	Control solar	<ul style="list-style-type: none"> * Alçats i seccions acotades de l'obertura * Us i orientació del local de l'obertura - Tipus de fusteria - Necessitats de protecció solar
55	Claraboies i lluernes	<ul style="list-style-type: none"> * Planta i seccions del local a il·luminar - Alçada i ús del local * Disposició estructura inferior * Càrregues previstes * Situació geogràfica
56	Especials i singulars	
57	Envidrat	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrecàrregues vent * Us edifici. Dimensió obertures * Situació geogràfica: orientació, topografia, i exposició - Clima, surols, etc. - Material i tipus del suport.

61 Paviments

- Us del local
- Exposició a la intemperie o accions agressives
- Naturalesa de la superfície a revestir o revestiment superior
- Exigències de l'acabat
- * Junts estructurals
- * Situació d'obertures o discontinuitats

62 Façanes

- Us dels locals
- Exposició a la intemperie o accions agressives
- Naturalesa de la superfície a revestir o revestiment superior
- Exigències de l'acabat
- * Junts estructurals
- * Situació d'obertures o discontinuitats

63 Paraments interiors

- Naturalesa de la superfície a revestir
- Naturalesa del revestiment superior
- * Planta i seccions de cada parament
- Us del local
- Exigències a l'acabat: exposició al fred, humitat i intemperie
- * Junts estructurals
- * Alçat acotat de paraments a revestir indicant situació de portes, finestres aparells i accessoris

64 Sostres

- Alçada i ús local
- * Naturalesa i composició de l'element al qual es fixarà el cel ras
- * Elements especials a ocultar
- * Disposició instal·lacions

65 Coberta

- Us previst
- Exposició a la intemperie o accions agressives
- Naturalesa de la superfície a revestir o revestiment superior
- Exigències de l'acabat
- * Junts estructurals
- * Situació d'obertures o discontinuitats

66 Escales i rampes

- Us previst
- Exposició a la intemperie o accions agressives
- Naturalesa de la superfície a revestir o revestiment superior
- Exigències de l'acabat

67 Obertures

- Exposició a la intemperie o accions agressives
- Naturalesa de la superfície a revestir o revestiment superior
- Exigències de l'acabat

7 INSTAL·LACIONS

INFORMACIO PREVIA

71 Climatització i ventilació

- Tipologia dels tancaments
- * Geometria i ús del local
- * Situació obertures
- Fonts de fred i calor
- Horari activitat

72 Evacuació i tractament residus

- Exigències normatives
- Quantitat i qualitat residus
- * Serveis municipals existents

73 Seguretat

- Amenaces potencials
- * Activitats a protegir
- Normativa específica
- * Característiques solar

74 Telecomunicacions

- Necessitats potencials
- * Serveis disponibles

75 Transport

- Necessitats potencials
- * Disposició
- Exigència normatives
- Qualitat i intensitat ús

76 Distribució fluids

- Altres fluids
- * Circuits
- Tipus de servei
- Exigències normatives

77 Il·luminació

- Qualitat llum
- Intensitat
- * Distribució
- Horari activitat
- * Regulació i control necessaris
- Seguretat

8 SERVEIS

INFORMACIO PREVIA

81 Fontaneria

- * Situació punts de consum
- Cabals de consum
- Simultaneïtat
- Característiques suministre

82 Combustibles

- Disponibilitat
- Necessitats
- * Situació punts de consum
- Normativa

83 Electricitat

- * Situació punts de consum
- Intensitat i tipus consum
- Continuitat i simultaneïtat
- Necessitats regulació i control.
- Exigències normatives
- Disponibilitat de servei

84 Telefonía

- * Situació punts de connexió
- * Tipologia de xarxa
- Disponibilitat de servei

9 EQUIPAMENT

INFORMACIO PREVIA

91 Residencial	<ul style="list-style-type: none"> * Situació i disposició - Intensitat d'ús - Manteniment previst - Exigències normatives
92 Sanitari i higiènic	<ul style="list-style-type: none"> * Situació i disposició - Intensitat d'ús - Manteniment previst - Exigències normatives
93 Hosteleria i restauració	<ul style="list-style-type: none"> * Situació i disposició - Intensitat d'ús - Manteniment previst - Exigències normatives
94 Administració i oficines	<ul style="list-style-type: none"> * Situació i disposició - Intensitat d'ús - Manteniment previst - Exigències normatives
95 Espectacles, jocs i esports	<ul style="list-style-type: none"> * Situació i disposició - Intensitat d'ús - Manteniment previst - Exigències normatives
96 Cultura i ensenyament	<ul style="list-style-type: none"> * Situació i disposició - Intensitat d'ús - Manteniment previst - Exigències normatives
97 Senyalització i retolació	<ul style="list-style-type: none"> * Activitats * Circuits accés * Situació i disposició - Manteniment previst - Exigències normatives

* Locals adaptats

- Intensitat d'ús

- Exigències normatives

3.4 PROCES CENTRAL DE PROJECTE EXECUTIU: FORMALITZACIO I RESSOLUCIO

Segons J.C. Lebahar des del punt de vista del dibuix, projectar és un procés que permet, a partir d'una representació gràfica del problema plantejat, arribar a una representació gràfica de la solució més adequada. Al llarg d'aquest procés es desenvolupa una complexa activitat intel·lectual d'elaboració i tractament d'informació, la major part de la qual es realitza amb el suport del llenguatge gràfic.

Mitjançant aquesta metamorfosi que va sofrint la representació es va arribant a elaborar una proposta de resolució del problema arquitectònic. Tot i que al llarg d'aquesta metamorfosi es recorre un camí de progrés no sempre es tracta d'un simple procés lineal d'avanç.

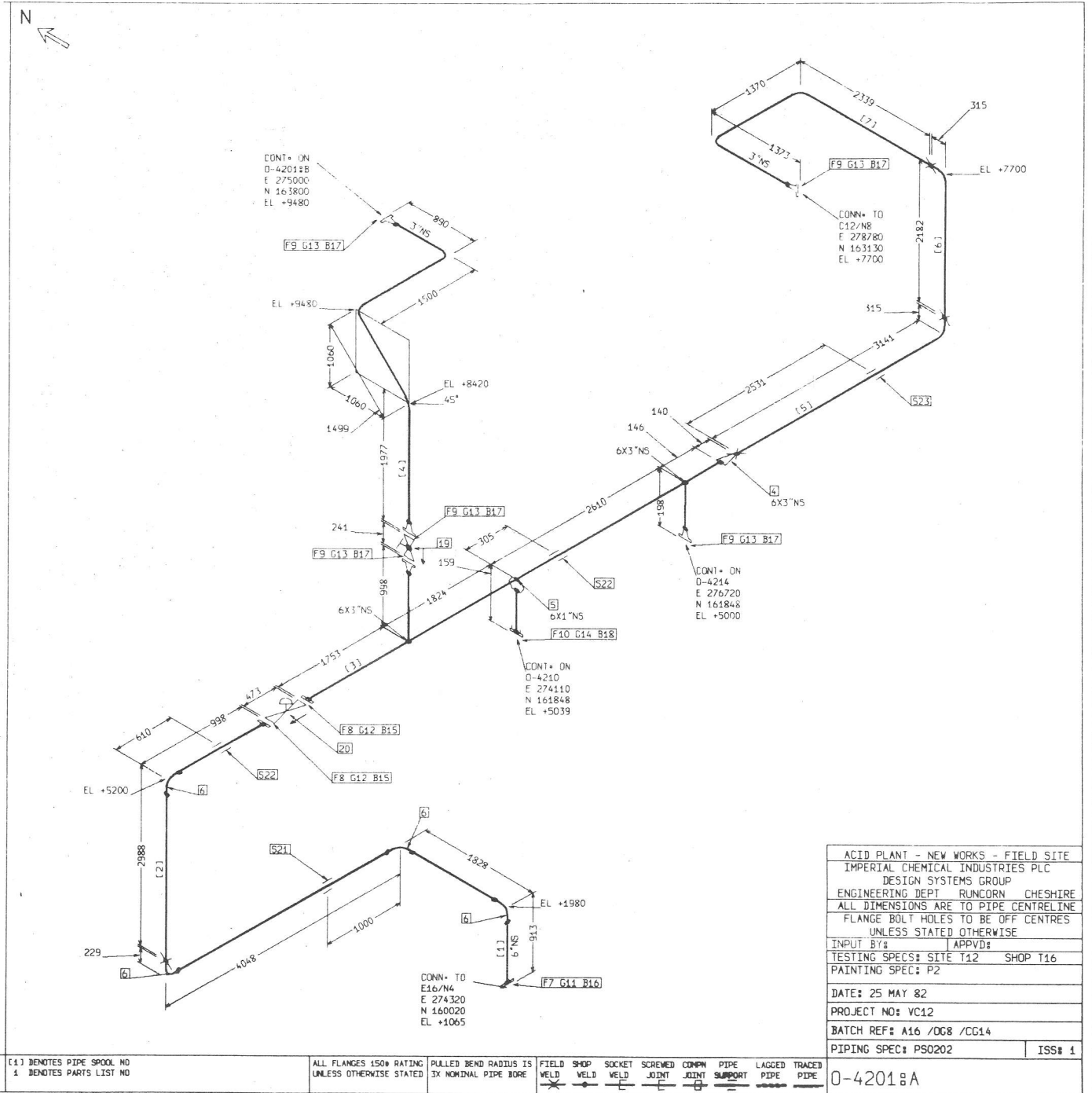
Un dibuix intermig, qualsevol dels que té l'arquitecte damunt la taula mentre treballa, és un exponent d'un estadi concret d'avanç en aquest camí. Part d'aquest dibuix és representació dels resultats ja consolidats assolits fins aquell moment i la part restant d'aquest dibuix la representació de les possibilitats que l'arquitecte encara està considerant.

L'objectiu en aquesta fase del procés és l'assoliment d'una representació definitiva i completa de l'objecte dissenyat. La simulació és la conducta adequada a aquesta finalitat. Damunt la base gràfica elaborada a la fase inicial, l'arquitecte modela la seva proposta utilitzant el dibuix com un llenguatge de simulació que li permet representar fets, idees o objectes a través d'unitats gràfiques fàcilment manipulables i mutuament adaptades als processos que tenen lloc a la ment de l'arquitecte.

A mesura que transcòrrer aquest procés, el coneixement sobre la realitat final de la solució proposada s'acrecia en quantitat i qualitat, densificant-se a l'ensens el dibuix que la representa.

A la fase de projecte els dibuixos han d'adquirir la màxima intensitat per tal de descriure el més exhaustivament l'objecte dissenyat.

Font: Civil Engineering Drawing, D.V. Jude, Ed. Granada. London 1983



Procés d'elaboració

Els dibuixos del projecte d'execució són els que ocupen més temps i més esforç per part de l'arquitecte. La decisió del grau de detall o d'especialització de cada plànol determina el volum d'informació gràfica del conjunt del projecte. Un excés d'estalvi o de despilfarro en aquesta quantitat volum d'informació pot resultar en perjudici tant de l'arquitecte com dels destinataris del projecte.

En aquesta fase l'arquitecte estableix també consultes o col·laboracions amb d'altres professionals o empreses per tal d'otorgar amb més propietat, rigor i precisió cadascuna de les decisions adoptades. La concepció del projecte surt ja dels límits de l'equip inicial i per tant les possibilitats d'error per malinterpretació augmenten.

Abans de concloure el projecte, sovint es plantejen reunions de control i coordinació en les quals l'arquitecte exposa el contingut del projecte a la resta d'agents de l'obra (promotor, constructor, administració, etc) per a que aquests revalidin les decisions adoptades en el projecte que els afecten directament.

El document que centra aquest diàleg és la base gràfica del projecte, la qual ha d'oferir simultàniament un grau suficient d'imprecisió que faci possible un diàleg obert, i un grau suficient de detall que permeti consolidar i concretar les decisions aprovades.

Què cal tenir en compte a l'hora de determinar el grau de precisió en la documentació gràfica del projecte? En general l'equip d'arquitectura intenta assolir un grau de definició equilibrat:

- Prou precís per a facilitar la tasca d'avanç i de col·laboració.
- Prou imprecís per a restar flexible davant les limitacions i canvis que es produeixen.

FASE CENTRAL DEL PROJECTE : RESSOLUCIO DEL PROBLEMA

1	CONDICIONAMENT EXTERIOR	INFORMACIO DE PROJECTE
11	Enderrocs	<ul style="list-style-type: none"> - Ordre i tècnica d'enderroc: destrucció - aprofitament * Solucions de consolidació, estintolament i protecció - Neutralització instal·lacions i els seus elements * Parts no afectades
12	Moviment de terres	<ul style="list-style-type: none"> - Relació amb el paisatge natural - Conservació vegetació i cursos d'aigua * Geometria del massís * Límits i geometria i dimensions de l'excavació * Tipologia del talus - Paràmetres estabilitat del talus * Protecció del talus
13	Drenatges i Sanejaments	<ul style="list-style-type: none"> * Plànol de situació: zona a drenar i punts de desguàs possible segons plànol topogràfic - Funcions del drenatge segons procedència de l'aigua * Tipologia elements del drenatge i obra de desguàs * Ventilació del drenatge

21 Murs soterrani

- * Tipologia del reblert drenant
- * Profunditat del fonament del mur
- * Tipus funcional i tipus constructiu
- * Protecció del mur contra l'aigua
- Protecció agressivitat del terreny
- Hipòtesi i procés de càlcul per a la determinació dels paràmetres del mur

22 Pilotis i pous

- * Arriostrament del capçal
- * Unió amb suports
- Protecció respecte agressivitat del terreny
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Agrupació i disposició pilons
- * Situació i diàmetre dels pilons
- Tipus de formigonat i materials
- * Tipus de pilotatge
- Hipòtesi i procediment de càlcul

23 Sabates

- * Tipus i dimensions
- * Arriostraments
- * Unió amb suports
- Protecció respecte agressivitat del terreny
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- Tipus de formigonat i materials

24 Lloses

- * Unió amb suports
- Protecció respecte agressivitat del terreny
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Forma i dimensions
- Tipus de formigonat i materials

25 Bigues i riostres

- * Tipologia de les seccions
- * Protecció del formigó i les armadures
- * Junts estructurals
- * Armadura bàsica i de treball
- Hipòtesi i procés de càlcul

31 Ferms i bases

- * Forma, dimensions i disposició dels materials
- * Acords amb altres subsistemes
- * Protecció intemperie
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Disposició junts estructurals i obertures

32 Nuclis i pantalles

- * Forma, dimensions i disposició dels materials
- * Acords amb altres subsistemes
- * Protecció al foc i intemperie
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Disposició junts estructurals i obertures

33 Murs i suports

- * Tipologia dels suports
- * Forma, dimensions i disposició dels materials
- * Acords amb altres subsistemes
- * Protecció al foc i intemperie
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Disposició murs arriostament, junts estructurals i obertures

34 Bigues i sostres

- * Tipologia de recolzament i continuïtat de sostres
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Forma, dimensions i disposició dels materials
- * Tipologia de les bigues
- * Protecció al foc i intemperie

35 Cobertes i pòrtics

- * Forma, dimensions i disposició dels materials
- * Acords amb altres sistemes
- * Protecció al foc i intemperie
- Hipòtesi i procediment de càlcul
- * Disposició junts estructurals i obertures

36 Escales i rampes

- * Tipologia de centenella
- * Unió amb l'estructura
- * Forma, dimensions i disposició dels materials
- * Protecció de l'element
- Hipòtesi i procediment de càlcul

41 Soleres i plataformes	<ul style="list-style-type: none"> * Coordinació dimensional * Tipología solució * Tractament d'obertures * Acords amb altres subsistemes * Junts de control
42 Façana	<ul style="list-style-type: none"> * Coordinació dimensional * Tipología del mur de tancament * Tractament d'obertures * Acords amb altres subsistemes * Junts de control
43 Envans	<ul style="list-style-type: none"> * Coordinació dimensional * Tipologia funcional * Subjecció a estructura * Forma, dimensions i disposició dels materials
44 Cel rasos	<ul style="list-style-type: none"> * Coordinació dimensional * Tipología sol.lució * Tractament d'obertures * Acords amb altres subsistemes * Junts de control
45 Cobertes	<ul style="list-style-type: none"> * Especejament del terrat en vessants i junts de control (aiguafons i aiguavessants) * Situació elements sobressortins obstaculitzants - Sobrecàrrega màxima * Tipus funcionals i constructius: suports i revestiment * Obertures d'il·luminació * Accessibilitat manteniment

5 OBERTURES	INFORMACIO DE PROJECTE
51 Fusteria exterior	<ul style="list-style-type: none"> * Tipologia funcional * Modulació - Hipòtesi i procediment de càlcul * Acords amb altres subsistemes * Forma, dimensions i disposició dels materials
52 Fusteria interior	<ul style="list-style-type: none"> * Tipologia de full, bastiment, ferratges i moviment * Modulació * Subjeció a altres subsistemes * Forma, dimensions i disposició dels materials
53 Baranes	<ul style="list-style-type: none"> * Tipologia de bastidor, cegament i passamans * Modulació en planta i alçat * Ancoratge * Forma, dimensions i disposició dels materials - Hipòtesi i procediment de càlcul * Tipologia funcional
54 Control solar	<ul style="list-style-type: none"> * Tipologia funcional * Modulació * Accionament i graduabilitat * Forma, dimensions i disposició dels materials
55 Claraboies	<ul style="list-style-type: none"> * Distribució en el pla de coberta respecte elements i junts estructurals * Tipus funcional i constructiu de la claraboia * Forma, dimensions i disposició dels materials
56 Especials i singulars	

- Tipologia de vidres i de col.locació
- Neteja
- * Modulació
- * Forma, dimensions i disposició dels materials

61 Paviments	<ul style="list-style-type: none"> * Tipus funcional i constructiu d'acord amb exigències, suport i clima * Forma, dimensions i disposició dels materials * Respecte junts control edifici i altres sistemes
62 Façanes	<ul style="list-style-type: none"> * Tipus funcional i constructiu * Fixació al suport * Tractament de junts * Forma, dimensions i disposició dels materials
63 Paraments interiors	<ul style="list-style-type: none"> * Tipus funcional i constructiu * Fixació al suport * Tractament de junts * Forma, dimensions i disposició dels materials
64 Cel rasos	<ul style="list-style-type: none"> * Tipus funcional i construcció * Relació respecte altres sistemes - Carregues previstes * Distribució elements integrats al cel ras * Fixació al suport * Respecte als junts de control
65 Coberta	<ul style="list-style-type: none"> * Tipus funcional i constructiu * Fixació al suport * Tractament de junts * Forma, dimensions i disposició dels materials

66 Escales i rampes

- * Tipus funcional i constructiu
- * Fixació al suport
- * Tractament de junts
- * Forma, dimensions i disposició dels materials

71 Climatitzacio i ventilació	<ul style="list-style-type: none"> * Esquema de principi * Replanteig elements - Intensitat càrregues - Sistema regulació i control - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia
-------------------------------	---

72 Evacuació i tractament residus*	<ul style="list-style-type: none"> * Esquema de principi * Replanteig elements - Intensitat càrregues - Sistema regulació i control - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia
------------------------------------	---

73 Seguretat	<ul style="list-style-type: none"> * Esquema de principi * Distribució sensors - Sistema regulació i control - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia
--------------	---

74 Telecomunicacions	<ul style="list-style-type: none"> * Esquema de principi * Distribució punts connexió - Sistema regulació i control
----------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia
<hr/>	
75 Transport	<ul style="list-style-type: none"> * Esquema de principi * Implantació - Intensitat càrregues màxima - Sistema regulació i control - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia
<hr/>	
76 Distribució fluids	<ul style="list-style-type: none"> * Esquema de principi * Implantació elements - Intensitat càrregues - Sistema regulació i control - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia
<hr/>	
77 Il.luminació	<ul style="list-style-type: none"> * Tipus i distribució lumínaries - Sistema regulació i control - Característiques i dimensions dels equips i traçats - Acompliment normativa - Funcionament previst - Font d'energia

81 Fontaneria

- * Esquema de principi
- * Implantació elements
- Intensitat càrregues
- Sistema regulació i control
- Característiques i dimensions dels equips i traçats
- Acompliment normativa
- Funcionament previst
- Tractaments previs

82 Combustibles

- * Esquema de principi
- * Implantació elements
- Intensitat càrregues
- Sistema regulació i control
- Característiques i dimensions dels equips i traçats
- Acompliment normativa
- Funcionament previst

83 Electricitat

- * Esquema de principi
- * Implantació elements
- Intensitat càrregues màximes
- Sistema regulació i control
- Característiques i dimensions dels equips i traçats
- Acompliment normativa
- Funcionament previst
- Font d'energia

84 Telefonía

- * Esquema de principi
- * Implantació elements
- Intensitat càrregues
- Sistema regulació i control

- Característiques i dimensions dels equips i traçats
- Acompliment normativa
- Funcionament previst
- Font d'energia

9 EQUIPAMENT

INFORMACIO DE PROJECTE

91 Residencial

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

92 Sanitari i higiènic

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

93 Hosteleria i restauració

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

94 Administració i oficines

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

95 Espectacles, jocs i esports

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

96 Cultura i ensenyament

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

97 Senyalització i retolació

- * Descripció dels elements
- * Situació i disposició
- * Normes implantació i acords
- Normes manteniment

- * Descripció dels equips i mobles
- * Situació i disposició
- * Normes connexions i acords
- Normes manteniment

3.5 FASE FINAL DEL PROJECTE EXECUTIU: COMUNICACIO DEL MODEL CONSTRUCTIU

A la fase anterior l'objectiu principal era la definició gràfica de l'edifici ja complet, tal com es troba un cop acabat i en servei. A través de diversos sistemes de simulació (el dibuix, el càlcul o l'elaboració de maquetes) l'arquitecte procedeix a modelar la seva proposta.

Un cop representat l'edifici sobre el paper, ja es podria procedir teòricament a la seva execució immediata. Part de la informació gràfica fins ara elaborada és directament útil per a l'execució però d'altra no, doncs representa únicament l'estat final de l'obra però no descriu adequadament el conjunt d'activitats intermitges que permeten arribar-hi.

En projectes d'obres de petit tamany o de tecnologia convencional aquest procés de conversió dels plànols del projecte en plànols d'obra es realitza simultàniament de forma espontània. L'arquitecte experimentat inclou ja en la documentació del projecte de construcció part dels plànols d'obra i la resta d'informació que encara manca és elaborada durant l'execució pel contractista o les empreses col·laboradores a partir dels plànols del projecte.

En projectes d'obres de major tamany o de tecnologia poc convencional l'arquitecte es veu obligat a elaborar un veritable projecte d'execució d'obra, bé pels seus propis mitjans o bé dirigint l'equip tècnic que posa a la seva disposició l'empresa constructora.

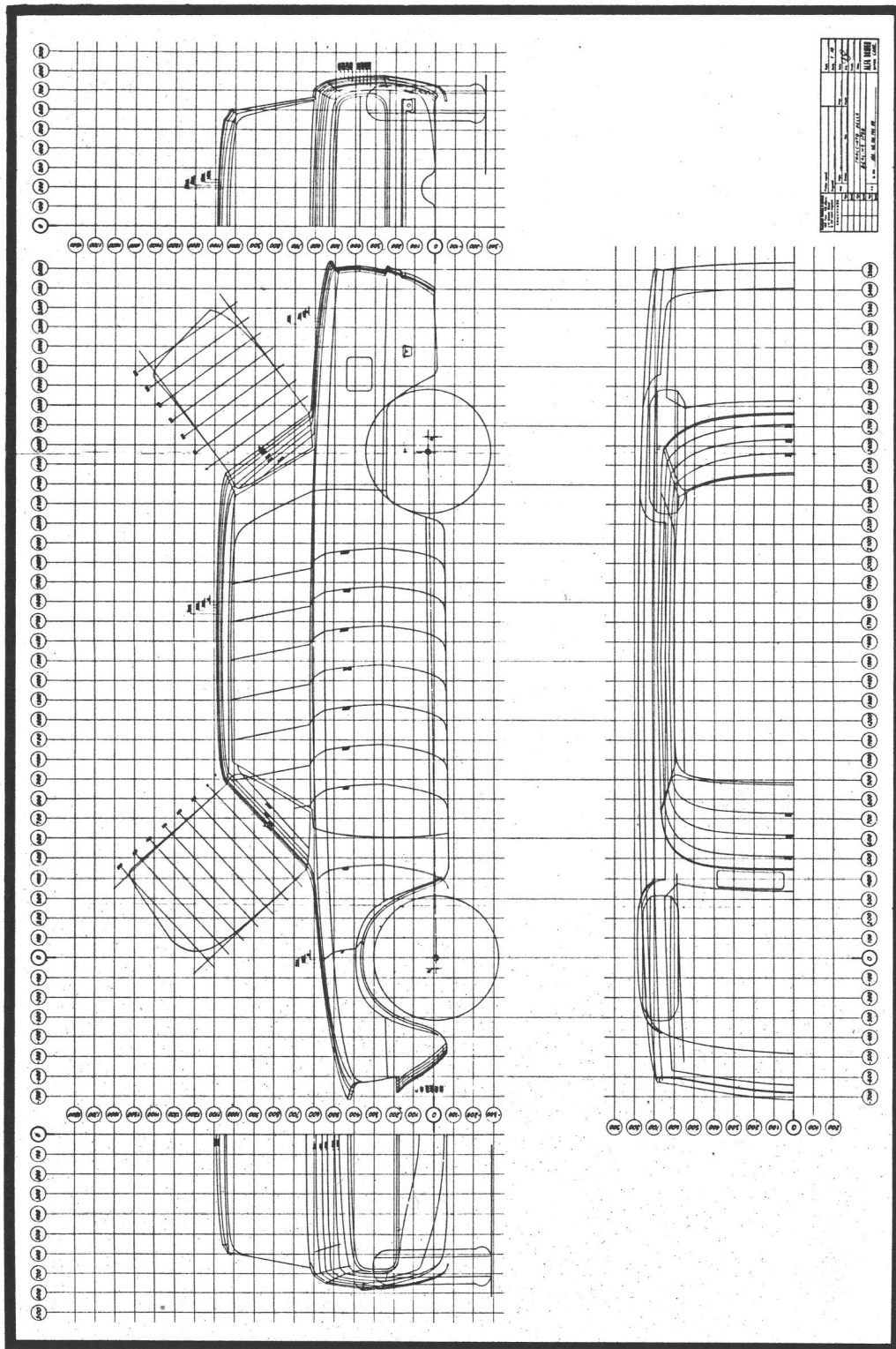
La prova de la utilitat de qualsevol dibuix d'execució és el fet que l'objecte descrit pugui executar-se satisfactòriament sense més informació que la que proporciona el propi plànol. Per a que això sigui possible el dibuix ha de proporcionar indispensablement informació respecte a:

- * forma i dimensions de l'element constructiu
- * situació i disposició de l'element constructiu a l'obra
- * materials i tecnologia necessàries per a l'execució
- * acord amb altres elements de l'obra

D'acord amb aquestes instruccions a l'obra es manipula un producte fins que concorda detalladament amb l'especificació gràfica del plànol.

a la fase d'obra, els dibuixos han d'adquirir la màxima extensió per tal de desgranar en forma d'instruccions de producció totes aquelles especificacions tècniques del projecte.

Font: Corso di disegno. Tom 1. Leonardo Benèvolo. Ed. Laterza



Procés d'elaboració

Els dibuixos destinats a l'execució de l'obra es produeixen normalment a la fi del projecte o durant la mateixa obra. Això fa que sovint es presentin restriccions de temps i recursos per a la seva elaboració.

L'arquitecte ha d'elaborar dibuixos d'obra que són conversió i concreció dels que ja ha elaborat per a definir el seu projecte. En la mesura que conegui les necessitats particulars d'informació del contractista o dels industrials destinataris del dibuix, els plànols resultants seran més o menys adequats.

A mesura que el contingut del projecte es volca en els plànols d'obra, el volum d'informació gràfica creix ràpidament i es complexifica l'estructura del projecte com a document de consulta.

A la fase dels plànols d'obra, l'arquitecte sovint compta amb la col·laboració d'altres professionals o d'empreses, per tal de precisar el més possible el contingut de la informació. La gestió del projecte surt dels límits de l'equip inicial i les possibilitats d'error augmenten.

Què cal tenir en compte a l'hora de determinar el grau de precisió dels plànols d'obra?

- Grau de complexitat i d'estandarització de l'execució de l'obra
- Expertesa del constructor i qualificació dels industrials participants
- Afany d'autoexigència del propi arquitecte

En general l'equip d'arquitectura intenta assolir un grau de definició equilibrat:

- Prou precís per a facilitar la tasca pròpia del constructor i les seves relacions amb el promotor
- Prou imprecís per a restar flexible tant davant les limitacions com capacitacions particulars del constructor, incidències de l'obra, etc. Els buits que resten són detectats durant l'obra i són resolts de comú acord mitjançant l'edició d'annexes al projecte executiu

FASE FINAL DEL PROJECTE

1	CONDICIONAMENT EXTERIOR	INFORMACIO D'OBRA
11	Enderrocs	<ul style="list-style-type: none"> * Plantes, alçats i seccions indicant que s'enderroca, quan i com s'enderroca * Numeració elements a enderrocar segons ordre cronològic de treball * Detalls enderroc elements especials - Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració * Protecció elements veïns - Evacuació runa
12	Moviment de terres	<ul style="list-style-type: none"> * Planta acotada de replanteig referenciada indicant vèrtexs de l'explanació * Seccions longitudinals i transversals definitives forma i dimensions de l'explanació - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració - Ordre cronològic execució
13	Drenatges i Sanejaments	<ul style="list-style-type: none"> * Planta de la xarxa: situació elements, les seves especificacions i paràmetres * Perfil de la xarxa: indicació pendent dels tubs drena, cotes d'inici i final de xarxa * Plànol d'elements: definició de cada element mitjançant planta, alçat i seccions acotades * Plànol de detalls: elements especials - Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració.

21 Murs soterrani	<ul style="list-style-type: none"> * Situació tipus de murs i disposició de junts * Representació detalls no standard * Paràmetres de cada mur: forma, dimensions, materials i procés execució - Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
22 Pilotis i pous	<ul style="list-style-type: none"> * Representació de cada capçal numerat i de cada biga d'arriostament acotats * Representació de cada grup de pilons numerat * Especificacions i paràmetres de cada element: forma, dimensions i materials * Detalls especials - Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
23 Sabates	<ul style="list-style-type: none"> * Representació de cada sabata numerada i de cada biga d'arriostament acotada. * Especificacions i paràmetres de cada element: forma, dimensions i materials * Detalls especials - Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
24 Lloses	<ul style="list-style-type: none"> * Replanteig, forma i dimensions de la llosa * Especificacions i paràmetres de cada element: forma, dimensions i materials * Detalls especials

- Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 25 Bigues i riostres
- * Acotació i numeració dels trams de biga amb referència als suports de l'estructura
 - * Especificació corresponent a cada tram amb expressió del valor donat als seus paràmetres
 - * Representació per a cada biga de l'espejament de les armadures
 - * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

31 Ferms i bases

- * Replanteig i situació de tots els ferms.
- * Forma i dimensions de cada ferm amb indicació dels materials i solucions adoptades.
- * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

32 Nuclis i pantalles

- * Numeració i situació de tots els nuclis i pantalles planta a planta.
- * Especificació corresponent a cada suport amb expressió del valor donat als seus paràmetres
- * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
- Secció general de l'edifici indicant l'alçada lliure entre sostres i el gruix dels murs de cada planta

33 Murs i suports

- * Numeració i situació de tots els suports de cada planta
- * Especificació corresponent a cada suport amb expressió del valor donat als seus paràmetres
- * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
- Plantes acotades a eixos de murs, indicant la disposició dels sostres, distancia entre junts, llum d'obertures i separació entre eixos

- Secció general de l'edifici indicant l'alçada lliure entre sostres i el gruix dels murs de cada planta
-
- 34 Bigues i sostres
- * Numeració i representació de tots els elements del sostre
 - * Especificació corresponent a cada element amb expressió del valor donat als seus paràmetres
 - * Delimitació zones igual, llum, separació, sustentació i carregues
 - * Situació i disposició obertures
 - * Detalls acords especials
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 35 Cobertes i pòrtics
- * Numeració i representació de tots els elements de la coberta
 - * Especificació corresponent a cada element amb expressió del valor donat als seus paràmetres
 - * Situació i disposició obertures
 - * Detalls acords especials
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 36 Escales i rampes
- * Representació i numeració de les centenelles de cada planta amb expressió del valor donat als seus paràmetres
 - * Secció respecte conjunt estructura. Detalls singulars
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

-
- 41 Soleres i plataformes
- * Plantes acotades indicant extensió i situació obertures. separació entre eixos
 - * Seccions de detall acotades indicant les especificacions
 - * Detalls singulars
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 42 Façanes i mitgeres
- * Plantes acotades indicant eixos de murs, direcció de forjats, llum d'obertures i separació entre eixos
 - * Seccions generals acotades indicant les especificacions
 - * Detalls singulars
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 43 Mampares/envans
- * Representació i numeració de cada envà en planta indicant la seva posició relativa
 - * Representació en alçat si cal indicant el plafonat, sòcol i cornisa
 - * Detalls singulars
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 44 Cel rasos
- * Plantes acotades indicant eixos replanteig i situació d'obertures.
 - * Seccions generals acotades indicant les especificacions
 - * Detalls singulars
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

45 Cobertes

* Representació i identificació de cada element de la coberta en planta amb expressió del valor donat als seus paràmetres

* Detalls singulars

- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració .

46 Escales i rampes

* Representació i identificació de cada element de l'escala.

* Detalls singulars

- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració .

-
- 51 Fusteria exterior
- * Situació a la planta de cada obertura indicant l'especificació corresponent i els seus paràmetres
 - * Alçat escandall i amidat de la forma, dimensions i materials
 - * Detalls singulars
 - Fixació de la fusteria
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 52 Fusteria interior
- * Situació a cada planta de cada obertura indicant l'especificació corresponent i els seus paràmetres
 - * Alçat escandall i amidament de la forma, dimensions i materials
 - * Detalls singulars
 - Fixació de la fusteria
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
-
- 53 Baranes
- * Situació a cada planta de cada barana indicant l'especificació corresponent i els seus paràmetres
 - * Alçat escandall i amidament de la forma, dimensions i materials
 - Fixació de la barana
 - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

54 Control solar

- * Situació a cada planta de cada persiana indicant l'especificació corresponent i els seus paràmetres
- * Escandall i amidament de la forma, dimensions i materials
- * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

55 Claraboies

- * Situació i identificació en planta de les claraboies
- * Tipologia i paràmetres de cada claraboia
- * Correspondència amb el plànol d'estructura de la planta coberta
- * Situació en secció
- * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

56 Especials i singulars

57 Envidrat

- * Situació en planta de les obertures a envidrar
- * Escandall de les obertures a envidrar
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

61 Paviments	<ul style="list-style-type: none"> * Representació en planta del paviment de cada local indicant, tipus i paràmetres * Situació junts de control * Indicació elements sobressortins o discontinus * Detalls singulars - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració
62 Façanes	<ul style="list-style-type: none"> * Alçats paraments amb indicació d'obertures i discontinuitats. Acotat dimensions * Detalls singulars * Condicions replanteig - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració.
63 Paraments interiors	<ul style="list-style-type: none"> * Alçats paraments amb indicació d'obertures i discontinuitats. Acotat dimensions * Detalls singulars - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració.
64 Cel rasos	<ul style="list-style-type: none"> * Representació en planta del cel ras de cada local indicant tipus i paràmetres * Situació elements singulars * Detalls especials * Secció de cada cel ras a la secció general de l'edifici. - Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració

65 Coberta

- * Planta generals amb indicació d'obertures i discontinuitats. Acotat dimensions
- * Detalls singulars
- * Condicions replanteig
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració.

66 Escales i rampes

- * Vistes diverses amb indicació discontinuitats. Acotat dimensions
- * Detalls singulars
- Condicions generals d'execució, de seguretat al treball, de control de qualitat i de valoració.

67 Obertures

7 INSTAL·LACIONS	INFORMACIO D'OBRA
71 Climatitzacio i ventilació	- Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions passos i acords - Proves funcionament
72 Evacuació i tractament residus	- Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions passos i acords - Proves funcionament
73 Seguretat	- Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions passos i acords - Proves funcionament
74 Telecomunicacions	- Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions passos i acords - Proves funcionament
75 Transport	- Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions passos i acords - Proves funcionament
76 Distribució fluids	- Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions passos i acords - Proves funcionament
77 Il.luminació	- Escandall luminàries * Replanteig luminàries * Instruccions muntatge i acords - Proves funcionament

81 Fontaneria

- Escandall elements
- * Replanteig elements
- * Instruccions passos i acords
- Proves funcionament

82 Combustibles

- Escandall elements
- * Replanteig elements
- * Instruccions passos i acords
- Proves funcionament

83 Electricitat

- Escandall elements
- * Replanteig elements
- * Instruccions passos i acords
- Proves funcionament

84 Telefonía

- Escandall elements
- * Replanteig elements
- * Instruccions passos i acords
- Proves funcionament

9 EQUIPAMENT

INFORMACIO PREVIA

91 Residencial	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips * Replanteig equips * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament
92 Sanitari i higiènic	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips * Replanteig equips * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament
93 Hosteleria i restauració	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips * Replanteig equips * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament
94 Administració i oficines	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips * Replanteig equips * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament
95 Espectacles, jocs i esports	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips * Replanteig equips * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament
96 Cultura i ensenyament	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips * Replanteig equips * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament
97 Senyalització i retolació	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall elements * Replanteig elements * Instruccions muntatge obra
98 Minusvalies	<ul style="list-style-type: none"> - Escandall equips i replanteig * Instruccions muntatge obra - Proves funcionament

3.6 CONCLUSIONS

Qu   és el dibuix tècnic?   s un traçat en un paper blanc que representa una acció futura. En dibuixar hom explicita una intenció que madurar  a poc a poc fins a esdevenir una ordre a l'univers perque es conformi segons el dictat del projectista. Un traçat és una ordre i una ordre implica responsabilitat. Aquesta ordre no sorgeix del no r  s, sino que és modelada per l'arquitecte gracies al reflexe de la seva idea que troba en el dibuix.

El llenguatge gràfic emprat pel projectista per tal de modelar i definir l'objecte projectat, li ha de permetre crear i modificar les formes i les relacions, de definir i d'especificar, de conservar i de reproduir en cada moment els resultats del seu estudi.

La producció de la informació gràfica del projecte s'inicia ja des del primer moment que es reb l'encàrrec i no acaba fins que no es dibuixa el darrer plànol d'obra. En cada fase d'aven  at del projecte es realitzen molts dibuixos fins a obtenir els definitius que reflexen les decisions ja adoptades i aprovades per l'equip de disseny , i que poden ser comunicades a l'exterior.

A mesura que el projecte va avançant els fronts de dibuix es multipliquen, però sempre coordinats pels plànols ja consolidats que al mateix temps s'actualitzen amb les noves decisions preses. En realitat i com en un procés biològic, cada nou plànol s'obte  a partir dels anteriors que el precedeixen en el temps.

El dibuix és una base de treball molt arrelada entre els arquitectes àdhuc per damunt de les maquetes, l'escriptura o el càlcul. Això és degut a les següents qualitats:

1/ El dibuix   s transformable.

Cada dibuix, considerat aïlladament, és una seq  ncia instant  nea del procés d'interacció entre l'arquitecte i el seu projecte, continuament en transformació.

2/ El dibuix   s analògic.

El dibuix que utilitzen els arquitectes es fonamenta en les regles de la geometria projectiva i per tant representa per analogia tota la informació geom  trica sobre l'edifici , la m  s bàsica en el procés de construcció.

Un dibuix destinat a simular l'apariència sensible final del producte representat exigiria adicionalment informació sobre la implantació concreta, l'orientació solar, el color, la textura, la lluentor, etc.

3/ El dibuix pot ser tan analític com sintètic.

En el procés de disseny d'un edifici sempre es parteix de decisions de conjunt que permeten guiar les següents decisions de detall. Finalment s'assatja la qualitat de l'ensamblatge de conjunt proposat.

Aquest exercici pendular d'analitzar i sintetitzar facilita tant l'organització del treball com la qualitat del resultat final. La base gràfica ha de servir d'escenari on es valoren i coordinen les diverses decisions de disseny proposades.

4/ El dibuix és "sugherent".

Al llarg del projecte el dibuix no és tan sols un camp de proves sino també una font d'on recollir noves suggerències per a abordar el mateix problema.

Un cop el projecte ha conclòs aquesta capacitat de suggeriment ha de ser severament controlada per tal d'evitar errors d'interpretació que esdevindrien inevitablement errors d'execució.

5/ El dibuix és procesual.

Un dibuix representa un estadi de desenvolupament del projecte. Un col·lecció de dibuixos d'un mateix projecte representen un procés d'avenç en la concreció del disseny caracteritzat per successives anticipacions i retroaccions.

Un dels atributs tradicionals del dibuix tècnic és la precisió en el tractament de les formes i dimensions. Tanmateix això no és absolutament cert. Es una exigència bàsica per un dibuix que cal fer públic però no pas una exigència absoluta per a un dibuix de treball intern.

Quan l'arquitecte elabora el seu projecte, precisa que el grafisme emprat en el seu dibuix, reflecteixi el més fidelment possible allò que recrea i decideix la seva ment. Tanmateix cada dibuix intermig conté una proporció variable d'intencions, de decisions ja consolidades i una resta de decisions per consolidar.

L'arquitecte competent tendeix sempre a evitar en els seus dibuixos l'excés de precisió gràfica, particularment en els estadis de treball inicial, ja que la precisió prematura l'empresona i fa més difícil un àgil avenç en restringir la seva maniobrabilitat. Un dibuix massa precís abans d'hora no dona joc ni suggereix el dialleg amb l'arquitecte i per tant aborta el procés de projectació. Es bó doncs, mantenir sempre un grau d'incertesa i provissionalitat, que permeti actuar a la creativitat i matenir una capacitat de retroactivitat d'aquelles decisions que encara no són fonamentals sinó tan sols propostes.

Això hó aconsegueix l'arquitecte utilitzant al llarg de la seva producció gràfica un sistema de significants (index, símbols, icones, senyals, esquemes, etc,) adequats tant per a l'evocació d'elements concrets de l'edifici com de realitats abstractes.

De la mateixa forma, conforme el projecte avança, l'incertesa del dibuix minva progressivament amb l'augment de la presència de relacions geomètriques euclidianes que tendeixen a fixar cada element al seu lloc, dificultant cada cop més els canvis en benefici de la precisió i la claredat.

A l'hora de determinar el grau de precisió en la documentació gràfica del projecte l'equip d'arquitectura ha d'intentar assolir un grau de definició equilibrat:

- Prou precís per a facilitar la tasca d'avanç i de col·laboració.
- Prou imprecís per a restar flexible davant les limitacions i canvis que es produeixen.

3.7 BIBLIOGRAFIA

LE DESSIN D'ARCHITECTE
Jean-Charles Lebahar
Simulation Graphique et Reduction d'Incertitude
Col. Architecture/Outils
Ed. Parenthèses
Roquevaire 1983

BATIMENT 1 DESSIN
Delebecque
Aide-Memoire Technor
Ed. de la Grave, Paris 1978

WORKING DRAWING HANDBOOK
Keith Styles
The Architectural Press: London 1982
Nichols Publishing Company: New York 1982
Handbook of Architectural Practice and Management
Riba (Royal Institute of British Architects)