

Tesi doctoral

**Estimació de l'esforç per a la realització de
pressupostos en la producció d'aplicacions
multimèdia de formació semipresencial
(*blended learning*)**

Eulàlia Massana Molera

Director: Dr. Francesc Alpiste Penalba
Codirector: Dr. Miguel A. Brigos Hermida

Laboratori d'Aplicacions Multimèdia
Doctorat en Enginyeria Multimèdia
Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona, novembre 2005

La mandra és el principi de tota dimissió.

Agustí Colomines i Companys

L'aplicació perfecta té un cost infinit.

Josep M. Monguet i Fierro

AGRAÏMENTS

Si t'esperes un moment, creixeran cireres.

Andreu Massana i Molera

Som qui som perquè, entre altres coses, la gent que ens envolta és qui és.

A la família, que creix en volum i s'estén en territori, que sempre em recorda on són les meves arrels. Als meus pares, Ramon i Maria Antònia, pel seu amor incondicional, que és una de les poques coses de les quals estic segura d'aquest món. Als meus germans —Carme, Montserrat, Àngels, Ramon i Jordi—, cunyats i cunyades —Josep M., Francesc, Pilar i Elena—, amb qui el temps ens demostra que, tot i ser diferents, sempre ens fem costat. Als meus nebots, que no paren de créixer, per sort més que jo, Roger, Bernat, Pau, Joan, Alba, Genís, Eloi, Andreu, Aran, Adela (i els que vindran). Als tiets i cosins, parelles de cosins, cosins de cosins, fills de cosins... no puc parlar de tots perquè això seria massa llarg, però no vull deixar d'anomenar la Mireia i l'Eulàlia, amb qui encara ens queden molts viatges per fer.

Als amics, els de fora i els de dins, que es multipliquen a mesura que passen els anys. A l'Anna i l'Esther, amb qui, tot i les nostres obligacions familiars respectives, mantenim sempre viu el fil de plata que ens uneix. A l'Olga i la Marta, amb qui ja no cantem, però encara tenim moltes coses per dir (sort que les nits són llargues). A la Núria (germana postissa), les seves esbojarrades nenes i *allegados*, per la genialitat del discurs absurd i acotrrat. A en Ricardo i en Miguel, jugadors de cartes, per compartir les pel·lícules (les reals i les fictícies). Als nous, la Ibeti, la Katrin i en David, amb qui tot just ens comencem a conèixer —ratafia avall—, pels projectes actuals i pels futurs. Als qui veig menys, però sé que hi són, la Sophie, l'Anna M., la Carme, la Sole, la Geni. Als de la coral, d'ara i d'abans, amb qui he tingut el goig de compartir els cants que m'han alegrat l'ànima. A la gent d'Argelaguer, els meus veïns, que m'ensenyen què vol dir viure en una comunitat petita ara que el món no té fronteres.

Als companys de feina, que m'han ensenyat, ajudat i posat a prova una vegada i una altra, fins que aquesta tesi ha estat acabada. A l'Anna M., per haver-me introduït al món multimèdia i haver-me'n ensenyat tantes coses. Arran de la seva amistat i ferma convicció de les meves capacitats, va començar aquesta aventura. A en Francesc, com a primer cap que vaig tenir al LAM —amb qui vaig aprendre que només hi ha dues maneres de fer les coses: bé i malament—, i com a director d'aquesta tesi, per la seva constància, capacitat de concreció i disponibilitat. A en

Josep M., que em va fer confiança per treballar amb ell als inicis de l'Escola Multimèdia, i que va ser més tard director del LAM, per la seva energia inusual i capacitat d'iniciativa inesgotable. A en Joaquín, director actual del LAM, sota les ordres de qui he treballat més temps, per les idees lluminoses que ens han fet trencar el cap i la confiança que en augment ha dipositat en mi. A en Miguel, el quart element, que amb el seu posat absent sovint ha posat el dit dins la nafra sobre què fèiem o deixàvem de fer, com ho havíem de fer, quan ho havíem de fer, qui ho havia de fer... A en Juanjo, perquè, a més d'un bon company en la distància, ha estat l'estadista de la tesi, per les seves objeccions —empipadores per massa encertades—, que, en haver-les de rebatre, m'han ajudat a tirar endavant aquesta tesi.

Als companys del començament i als del final del meu camí multimèdia, amb alguns dels quals no ens ha quedat més remei que fer-nos amics per continuar-nos veient: als dels primers temps del LAM, quan no teníem ni espai ni aire condicionat, la Gabriela, l'Alba, l'Alejandra, en Sergio i l'Enrique; als dels inicis de l'expansió i de les llargues jornades de producció a tota màquina, els que van venir de lluny i de no tan lluny, l'Hernane, l'Hermínia, la Marta, en Rafael; als del boom demogràfic al LAM amb el canvi d'ubicació, la Ruth (per compartir cigarretes i altres confidències), en Guillem, la Beth, la Rosa, en Jesús, en Pablo, la Pilar, en Durval, en Baldiri, en Roger, l'Imma, el Roberto, la Yuli, els de la Salaó; als de GMI, el Toni i el Carles, ubics i tot terrenys per excel·lència i sempre, sempre, complidors; a la Berenice i la Cristina, becàries al fons del LAM tan constants com discretes; a les noies del GSD, la Isabel i la Mercè, i a la resta de personal de la UPC i la FPC amb qui he tingut contacte, per ensenyar-me com funcionen les coses; als companys de doctorat, amb qui compartim dubtes i neguits; als estudiants de l'Escola Multimèdia i del Màster DAM, que m'han ensenyat allò que necessito aprendre per poder ensenyar; i, finalment, als friquis que queden (que sempre queden) i amb els que he compartit fins l'últim minut de feina, el José Luis, el Marc, el Josep M., el Jordi i el Juan Carlos, de qui em quedarà el gust pel sushi, els comentaris més que marcianos, les marxades desenfrenades i... Ah!, sí, gràcies per fer l'esforç de posar "les hores", pedra angular d'aquest treball.

A tots vosaltres, gràcies.

Argelaguer, novembre de 2005

PRESENTACIÓ

Aquest treball d'investigació presenta una metodologia per a l'estimació de l'esforç per a la realització de pressupostos en la producció d'aplicacions multimèdia per a la formació semipresencial.

La presentació de la investigació s'ha organitzat en 5 capítols:

1. Objectius i mètode de la investigació

Al primer capítol es defineixen els objectius de la investigació, es delimita l'àmbit per al qual tenen validesa els resultats aportats i s'exposa el procés de treball que s'ha seguit.

2. Estudi teòric

L'estudi teòric presenta els camps d'estudi en els quals es basa la investigació: producció de projectes multimèdia; planificació de projectes multimèdia; projectes multimèdia desenvolupats al LAM; model GIM de formació semipresencial; càlcul de pressupostos per a produccions multimèdia; i anàlisis estadístiques.

3. Treball empíric

La investigació es fonamenta en les dades recollides dels projectes desenvolupats en el LAM durant els cursos de setembre de 1999 a juliol de 2004. En aquest apartat es presenta la descripció de les dades registrades de caracterització, dimensionat i temps invertit; la descripció dels sistemes de registre utilitzats per a les dades de dimensionat i temps invertit; el tractament de les dades; i els valors registrats per a les dades de dimensionat i temps invertit.

4. Resultats

En aquest capítol es descriuen les variables utilitzades, es presenten les anàlisis dutes a terme i els comentaris que se'n deriven com a resultat d'aquesta investigació.

5. Conclusions

Finalment es realitza una síntesi de les conclusions a les quals ha permès arribar la investigació.

ÍNDEX

Agraïments	iii
Presentació.....	v
Índex.....	vii
Figures.....	xvii
1 Objectius i mètode de la investigació	1
1.1 Introducció a la investigació	2
1.2 Resultats esperats.....	3
1.3 Justificació de la investigació	4
1.4 Límits de la investigació	6
1.5 Procés i metodologia d'investigació.....	7
2 Estudi teòric	11
2.1 Producció de projectes multimèdia.....	12
2.1.1 Comparativa entre processos de producció d'aplicacions hipermèdia	12
2.1.2 Metodologia GIM	15
2.1.3 Procés de producció multimèdia: model de Brigos Hermida.....	19
2.1.3.1 Fase de comanda.....	20
2.1.3.2 Fase de Disseny.....	21
2.1.3.3 Fase de Proposta	22
2.1.3.4 Fase de Desenvolupament.....	23
2.1.3.5 Fase de Proves	24
2.1.3.6 Fase de Lliurament Final	26
2.1.3.7 Fase de Manteniment.....	26
2.1.4 Producció de continguts multimèdia amb models. Model de Fernández Sánchez.....	26
2.1.4.1 Components del model.....	28
2.1.4.2 Descripció del Sistema de seguiment.....	32
2.1.4.2.1 Tasques.....	32
2.1.4.2.2 Recursos humans.....	32
2.1.4.2.3 Estats.....	33
2.1.4.2.4 Tipus de tasca	33
2.1.4.2.5 Produccions.....	34

2.1.4.2.6	Tipus de producció	35
2.1.4.2.7	Projectes.....	35
2.1.4.2.8	Clients.....	36
2.1.4.2.9	Tipus de projecte	36
2.1.4.3	Descripció de les plantilles de continguts	36
2.1.4.3.1	Classificació de les plantilles	36
2.1.4.3.2	Apunts	37
2.1.4.3.3	Qüestionari	37
2.1.4.3.4	Mèdia.....	38
2.1.4.3.5	Activitats	39
2.1.4.4	Acompliment de les prescripcions dels sistemes	39
2.1.4.4.1	Sistema de producció	40
2.1.4.4.2	Sistema de formació	41
2.1.4.4.3	Sistema de seguiment	42
2.2	Planificació de projectes multimèdia.....	44
2.2.1	Què és la planificació.....	44
2.2.2	Com es planifica un projecte	45
2.2.2.1	Llistat de tasques a realitzar	45
2.2.2.2	Dimensió de les tasques	46
2.2.2.3	Asignació de recursos	47
2.2.2.4	Ubicació de les tasques en una línia de temps	48
2.2.2.5	Fixar activitats de control.....	48
2.3	Projectes multimèdia desenvolupats al LAM	49
2.3.1	Tipologia de produccions multimèdia dutes a terme al LAM i tecnologia utilitzada	49
2.3.1.1	Materials d'autoaprenentatge o de continguts.....	49
2.3.1.2	Tutorials multimèdia	55
2.3.1.3	Entorns virtuals per a la formació semipresencial	55
2.3.1.4	Portal d'informació.....	60
2.3.1.5	Fitxa d'informació	62
2.3.1.6	Portada.....	63
2.3.1.7	Laboratoris	64
2.3.1.8	Espais web a mida	64
2.3.1.9	Sistemes a mida.....	64
2.3.1.10	Formació	64
2.3.1.11	Modularitat dels elements de producció d'un sistema de formació.....	65
2.3.2	Tipologia de tasques en la producció multimèdia	66
2.3.3	Estructura de producció en el LAM.....	67
2.4	Model GIM de formació semipresencial	70
2.4.1	Marc general.....	70
2.4.2	Components del model.....	71
2.4.3	Espai virtual.....	74
2.4.3.1	Estructura dels espais virtuals.....	74
2.4.3.2	Gestió de la informació en l'espai virtual	76
2.5	Pressupostos per a produccions multimèdia	78

2.5.1	Fer un pressupost per a un projecte multimèdia.....	78
2.5.1.1	Quan es fa el pressupost d'un projecte multimèdia.....	78
2.5.1.2	Cost i preu.....	79
2.5.1.3	Criteris de càlcul.....	79
2.5.2	Estimació d'esforços per a desenvolupament de software.....	81
2.5.3	Estimació d'esforços per a produccions Web.....	86
2.5.3.1	Aplicacions web software.....	89
2.5.3.2	Aplicacions web hipermèdia.....	92
2.5.3.2.1	Generació gràfica de guions.....	92
2.5.3.2.2	Els estudis de Mendes.....	94
2.5.3.2.2.1	Tècniques de predicció utilitzades.....	95
2.5.3.2.2.1.1	CBR.....	95
2.5.3.2.2.1.2	Regressió pas a pas.....	99
2.5.3.2.2.1.3	Arbres de regressió (CART).....	100
2.5.3.2.2.2	Recol·lecció de dades.....	101
2.5.3.2.2.3	Mesura de l'exactitud de les prediccions.....	101
2.5.3.2.2.4	Comentaris als resultats obtinguts per Mendes.....	103
2.6	Regressió lineal de mínims quadrats ordinaris (OLS, Ordinal Least Squares).....	107
2.6.1	Introducció.....	107
2.6.2	Supòsits bàsics de l'anàlisi de regressió múltiple.....	108
2.6.2.1	Mida de la mostra elevada.....	108
2.6.2.2	Variables contínues.....	109
2.6.2.3	Variables independents rellevants.....	109
2.6.2.4	Linealitat.....	109
2.6.2.4.1	Gràfics de regressió parcial.....	110
2.6.2.4.2	Gràfics de residus.....	110
2.6.2.5	Aditivitat.....	111
2.6.2.6	Normalitat.....	111
2.6.2.6.1	Histograma de residus.....	112
2.6.2.6.2	Gràfic de probabilitat normal.....	112
2.6.2.7	Homocedasticitat.....	113
2.6.2.8	Absència de colinealitat entre les variables independents.....	114
2.6.2.9	Independència dels termes d'error.....	116
2.6.3	Obtenció del model de regressió múltiple.....	117
2.6.3.1	Fases principals.....	118
2.6.3.2	La preparació de les dades per a l'anàlisi.....	118
2.6.3.3	L'equació de regressió.....	119
2.6.3.3.1	Estimació dels coeficients de regressió.....	121
2.6.3.3.2	L'error teòric dels coeficients i els intervals de confiança.....	122
2.6.3.3.3	La significativitat dels coeficients de regressió.....	123
2.6.3.4	L'avaluació del model.....	124
2.6.3.4.1	L'ajustament del model de regressió.....	124
2.6.3.4.2	Error de predicció.....	125
2.6.3.4.3	La significativitat del model.....	126
2.6.3.4.4	La detecció d'atípics.....	127
3	Treballs empírics.....	131

3.1	Descripció de les dades registrades.....	132
3.1.1	Descripció de les dades de caracterització.....	132
3.1.2	Descripció de les dades de dimensionat	133
3.1.2.1	Nombre de pàgines del guió.....	133
3.1.2.2	Nombre d'opcions de 1r, 2n i 3r nivell	133
3.1.2.3	Nombre de gràfics tipus captura d'imatge	135
3.1.2.4	Nombre de gràfics tipus esquema	136
3.1.2.5	Nombre de gràfics tipus il·lustració	136
3.1.2.6	Nombre de taules	137
3.1.2.7	Nombre d'hipertextos	137
3.1.2.8	Nombre d'exercicis	138
3.1.2.9	Nombre d'exercicis d'autoavaluació	139
3.1.2.10	Nombre d'animacions.....	139
3.1.2.11	Nombre de fórmules	139
3.1.2.12	Nombre d'activitats	139
3.1.2.13	Nombre de vídeos	140
3.1.2.14	Altres dades	140
3.1.3	Descripció de les dades de temps invertit (dedicacions)	140
3.1.3.1	Adaptació tipus de tasques a àmbits	142
3.2	Descripció dels sistemes de registre utilitzats	144
3.2.1	Sistema de registre de les dades de dimensionat	144
3.2.2	Sistema de registre de les dedicacions	145
3.2.2.1	Sistema de registre basat en en Excel	145
3.2.2.1.1	Documents	145
3.2.2.1.2	Informes.....	148
3.2.2.2	Sistema de registre on-line.....	149
3.2.2.2.1.1	Recull de dades.....	149
3.2.2.2.1.2	Tasques	149
3.2.2.2.1.3	Projectes	150
3.2.2.2.1.4	Produccions.....	150
3.2.2.2.2	Informes.....	151
3.2.2.2.2.1	On-line.....	151
3.2.2.2.2.2	En Excel	152
3.2.2.2.2.3	Informes de taules dinàmiques Excel	154
3.2.2.3	Sistema de registre utilitzat per projecte.....	155
3.3	Tractament de les dades	157
3.3.1	Taules mare.....	157
3.3.2	Noves dades en la taula mare 1	159
3.3.3	Noves variables en al taula mare 2.....	161
3.4	Valors de les dades registrades	163
3.4.1	Valors de les dades de dimensionat.....	163
3.4.1.1	Materials d'autoaprenentatge (ED).....	164
3.4.1.2	Fitxa d'informació (FI).....	167
3.4.1.3	Portals d'informació (PI)	167
3.4.1.4	Portades (PO)	168

3.4.1.5	Zones d'estudis (ZE)	168
3.4.2	Valors de les dades de dedicacions	169
3.4.2.1	Dedicacions a àmbits per tipus de producció	169
3.4.2.2	Dedicacions a àmbits en produccions d'edició segons tipus d'edició	170
3.4.2.3	Dedicacions a àmbits per tipus de producció	170
3.4.2.3.1	Coordinació (CO)	171
3.4.2.3.2	Editorial (ED)	171
3.4.2.3.3	Fitxa d'informació (FI)	172
3.4.2.3.4	Formació (FO)	173
3.4.2.3.5	Portal d'informació (PI)	173
3.4.2.3.6	Portada (PO)	174
3.4.2.3.7	Promoció (PR)	175
3.4.2.3.8	Zona d'estudis (ZE)	175
3.4.2.3.9	Zona d'estudis / Portal d'informació (ZE/PI)	176
3.4.2.3.10	Models GIM (MG)	177
4	Resultats	179
4.1	Descripció de variables	180
4.1.1	Variables de caracterització del projecte	180
4.1.2	Variables dimensionat	182
4.1.2.1	Variables densitat de dimensionat	183
4.1.2.2	Variables de la primera agrupació de dimensionat	184
4.1.2.3	Variables de la segona agrupació de dimensionat	184
4.1.2.4	Variable de la tercera agrupació de dimensionat	184
4.1.3	Variables temps (dedicacions)	185
4.1.3.1	Variables primera agrupació de temps invertit	186
4.1.3.2	Variables densitat de la primera agrupació de temps invertit	186
4.1.3.3	Variables de la segona agrupació de temps invertit per tasques	186
4.1.3.4	Variable de la tercera agrupació de temps invertit per tasques	187
4.1.3.5	Variables densitat de la segona agrupació de temps invertit	187
4.2	Anàlisis estadístiques	188
4.2.1	Acompliment de supòsits de la regressió lineal	188
4.2.2	Procés de realització de les anàlisis de regressió lineal	189
4.2.2.1	Elaboració d'un model de regressió teòric en consonància amb el marc teòric de la investigació	189
4.2.2.2	Selecció dels casos per analitzar	191
4.2.2.3	Comprovació dels supòsits bàsics per a una anàlisi de regressió lineal	192
4.2.2.4	Depuració de les dades: tractament dels casos sense resposta (o dades incompletes)	192
4.2.2.5	Indagació exploratòria	193
4.2.2.6	Estimació i avaluació de l'equació de regressió	193
4.2.3	Exemple: anàlisi en el cas EDAW	194
4.2.3.1	Gràfics de probabilitat normal	194
4.2.3.2	Matriu de correlacions	196
4.2.3.3	Anàlisi de regressió	197

4.3	Comentaris sobre els resultats de les anàlisis.....	206
4.3.1	Totes les produccions (TOTAL).....	206
4.3.2	Produccions d'edició (ED)	209
4.3.3	Produccions d'edició en Authorware (EDAW)	210
4.3.4	Produccions d'edició en Flash (EDFL).....	211
4.3.5	Produccions d'edició en Authorware, Flash i htm (EDAWFLHT)	212
4.3.6	Produccions portal d'informació (PI)	213
4.3.7	Produccions zona d'estudis (ZE)	214
5	Conclusions.....	215
5.1	Assoliment dels objectius de la investigació.....	216
5.2	Treballs futurs.....	219
6	Bibliografia	221
7	Annexos	231
7.1	Mètriques utilitzades per Mendes	231
7.1.1	Primer estudi	231
7.1.2	Segon Estudi	231
7.1.3	Tercer estudi.....	234
7.1.4	Quart estudi.....	235
7.1.5	Cinquè estudi.....	236
7.1.6	Tukutuku 2003.....	236
7.1.7	Tukutuku 2004.....	237
7.2	Valors de les dades de dimensionat.....	238
7.2.1	Valors de les dades dimensionat materials d'autoaprenentatge desagrupats.....	238
7.2.2	Fragment Taula mare 1	239
7.2.3	Fragment Taula mare 2	242
7.3	Valors de les dades de de dedicacions	254
7.3.1	Dedicacions a àmbits per tipus de producció	254
7.3.2	Dedicacions a àmbits en produccions d'edició segons tipus d'edició	254
7.3.3	Dedicacions a àmbits per tipus de producció	255
7.3.3.1	Coordinació	255
7.3.3.2	Editorial	255
7.3.3.3	Fitxa d'informació	256
7.3.3.4	Formació	256
7.3.3.5	Portal d'informació.....	257
7.3.3.6	Portada.....	257
7.3.3.7	Promoció	257
7.3.3.8	Zona d'estudis.....	258
7.3.3.9	Zona d'estudis / Portal d'informació	258
7.3.3.10	Models GIM.....	259

7.4	Resultats anàlisis estadístiques.....	260
7.4.1	Dades de totes les produccions (TOTAL).....	260
7.4.1.1	TOTAL: I_T_TOT.....	260
7.4.1.2	TOTAL: I_Ag2_T_CON.....	261
7.4.1.3	TOTAL: I_Ag2_T_DGR.....	262
7.4.1.4	TOTAL: I_Ag2_T_DTE.....	263
7.4.1.5	TOTAL: I_Ag2_T_GES.....	264
7.4.1.6	TOTAL: I_Ag2_T_GRA.....	264
7.4.1.7	TOTAL: I_Ag2_T_TEC.....	266
7.4.1.8	TOTAL: I_Ag3_T_GiT.....	267
7.4.2	Dades de les produccions d'edició (ED).....	268
7.4.2.1	ED: I_T_TOT.....	268
7.4.2.2	ED: I_Ag2_T_DGR.....	269
7.4.2.3	ED: I_Ag2_T_TEC.....	270
7.4.2.4	ED: I_Ag3_T_GiT.....	270
7.4.3	Dades de les produccions d'edició en Authorware (EDAW).....	271
7.4.3.1	EDAW: I_T_TOT.....	271
7.4.3.2	EDAW: I_Ag2_T_GRA.....	272
7.4.3.3	EDAW: I_Ag3_T_GiT.....	273
7.4.4	Dades de les produccions d'edició en Flash (EDFL).....	273
7.4.4.1	EDFL: I_T_TOT.....	273
7.4.4.2	EDFL: I_Ag2_T_TEC.....	274
7.4.4.3	EDFL: I_Ag3_T_GiT.....	275
7.4.5	Dades de les produccions d'edició en Authorware, Flash i htm (EDAWFLHT).....	276
7.4.5.1	EDAWFLHT: I_T_TOT.....	276
7.4.5.2	EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON.....	277
7.4.5.3	EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.....	277
7.4.5.4	EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.....	278
7.4.5.5	EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.....	279
7.4.6	Dades de les produccions Fitxa d'informació (FI).....	280
7.4.7	Dades de les produccions Portal d'informació (PI).....	280
7.4.7.1	PI: I_Ag2_T_TEC.....	280
7.4.8	Dades de les produccions Portada (PO).....	282
7.4.9	Dades de les produccions Zona d'estudis (ZE).....	282
7.4.9.1	ZE: I_Ag2_T_TEC.....	282
7.4.9.2	ZE: I_Ag3_T_GiT.....	283
7.5	Guia d'ús del sistema Gimmaster.....	285
7.5.1	PI.....	285
7.5.2	ZE.....	286
7.5.3	Funcionamiento de la web de gestión.....	287
7.5.3.1	Datos generales.....	287
7.5.3.2	Ficheros personalizados.....	288
7.5.3.3	Tablones, Noticias, Lincoteca y Boletines.....	292
7.5.3.4	Limpiar foros.....	297
7.5.4	Funcionalidades del PI.....	303
7.5.5	Funcionalidades de la ZE.....	304

7.5.6	Funcionalidades de la LI.....	306
7.6	Sistema de Qualitat LAM.....	307
7.6.1	Manual de Qualitat del LAM	307
7.6.1.1	Introducció.....	307
7.6.1.1.1	Fitxa de revisions.....	308
7.6.1.1.2	Aprovació del manual de la qualitat.....	308
7.6.1.1.3	Presentació del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia.....	308
7.6.1.1.3.1	Nom, adreça, telèfons fax, e-mail, pàgina web.....	308
7.6.1.1.3.2	Figura jurídica del centre. Identificació fiscal.....	309
7.6.1.1.3.3	Nom, càrrec i dedicació del màxim responsable legal del centre.....	309
7.6.1.1.3.4	Estatuts o reglament de règim interior, si en té.....	309
7.6.1.1.3.5	Organigrama funcional del centre.....	309
7.6.1.1.3.6	Registre actualitzat del personal, incloent noms, NIF, titulació, càrrec, dedicació.....	310
7.6.1.1.3.7	Definició d'objectius del centre.....	311
7.6.1.1.3.8	Definició de les línies d'expertesa.....	311
7.6.1.1.3.9	Activitats bàsiques del centre.....	311
7.6.1.1.3.10	Catàleg de productes.....	311
7.6.1.2	Objecte i camp d'aplicació.....	311
7.6.1.2.1	Generalitats.....	311
7.6.1.2.2	Aplicació.....	312
7.6.1.3	Normes per a consulta.....	312
7.6.1.4	Terminologia i definicions.....	312
7.6.1.5	Sistema de gestió de la qualitat.....	313
7.6.1.5.1	Requisits generals.....	313
7.6.1.5.2	Requisits de la documentació.....	314
7.6.1.5.2.1	Generalitats.....	314
7.6.1.5.2.2	Manual de la qualitat.....	314
7.6.1.5.2.3	Control dels documents.....	315
7.6.1.5.2.4	Control dels registres.....	315
7.6.1.6	Liderat i responsabilitat de la direcció.....	315
7.6.1.6.1	Compromís de la direcció.....	316
7.6.1.6.2	Enfocament al client.....	316
7.6.1.6.3	Política de la qualitat.....	316
7.6.1.6.4	Planificació.....	317
7.6.1.6.4.1	Objectius de la qualitat.....	317
7.6.2	Planificació del sistema de gestió de la qualitat.....	317
7.6.2.1.1	Responsabilitat, autoritat i comunicació.....	317
7.6.2.1.1.1	Responsabilitat i autoritat.....	317
7.6.2.1.1.2	Representant de la direcció.....	320
7.6.2.1.1.3	Comunicació interna.....	320
7.6.2.1.2	Revisió per la direcció.....	321
7.6.2.1.2.1	Generalitats.....	321
7.6.2.1.2.2	Informació per a la revisió.....	321
7.6.2.1.2.3	Resultats de la revisió.....	321
7.6.2.1.3	Gestió del màrqueting.....	322

7.6.2.2	Gestió dels recursos.....	322
7.6.2.2.1	Provisió de recursos	322
7.6.2.2.2	Recursos humans.....	322
7.6.2.2.2.1	Generalitats.....	322
7.6.2.2.2.2	Competència, presa de consciència i formació	322
7.6.2.2.3	Infraestructura	323
7.6.2.2.4	Ambient de treball.....	323
7.6.2.3	Gestió dels projectes.....	324
7.6.2.3.1	Planificació de la realització del projecte	324
7.6.2.3.2	Processos relacionats amb el client.....	324
7.6.2.3.2.1	Determinació dels requisits relacionats amb el projecte....	324
7.6.2.3.2.2	Revisió dels requisits relacionats amb el producte	324
7.6.2.3.2.3	Comunicació amb el client.....	325
7.6.2.3.2.4	Servei d'atenció al client	325
7.6.2.3.3	Disseny i desenvolupament.....	325
7.6.2.3.4	Compres.....	326
7.6.2.3.4.1	Procés de compres	326
7.6.2.3.4.2	Informació de les compres	326
7.6.2.3.4.3	Verificació dels productes comprats	326
7.6.2.3.5	Planificació i gestió de projectes.....	326
7.6.2.3.5.1	Control de la producció i de la prestació del servei	326
7.6.2.3.5.2	Identificació i traçabilitat	327
7.6.2.3.5.3	Propietat del client.....	327
7.6.2.3.5.4	Preservació del producte.....	327
7.6.2.3.5.5	Servei post-venda	327
7.6.2.3.6	Control dels dispositius de seguiment i de mesura.....	328
7.6.2.4	Mesura, anàlisi i millora	328
7.6.2.4.1	Generalitats	328
7.6.2.4.2	Seguiment i mesura.....	328
7.6.2.4.2.1	Satisfacció del client.....	328
7.6.2.4.2.2	Auditoria interna	328
7.6.2.4.2.3	Seguiment i mesura dels processos.....	328
7.6.2.4.2.4	Seguiment i mesura del producte.....	329
7.6.2.4.3	Control del producte no conforme	329
7.6.2.4.4	Anàlisi de dades	329
7.6.2.4.5	Millora	330
7.6.2.4.5.1	Millora continua	330
7.6.2.4.5.2	Acció correctiva	330
7.6.2.4.5.3	Acció preventiva	330
7.6.3	Procediment general.....	331
7.6.4	Procediments de formació	332
7.6.4.1	Procediment d'oferta	332
7.6.4.2	Informació acadèmica	332
7.6.4.3	Informació comercial	332
7.6.4.3.1	Ofertes genèriques	332
7.6.4.4	Procediment de planificació.....	333
7.6.4.5	Procediment programació d'assignatures.....	333
7.6.4.6	Procediment de claustre.....	334

7.6.4.7	Procediment de publicacions.....	334
7.6.4.8	Procediment d'exploració	335

FIGURES

Figura 1.5a. Produccions desenvolupades pels projectes de formació.	9
Figura 1.5b. Projectes i produccions.	9
Figura 2.1.1a. Mètodes per al desenvolupament multimèdia.	14
Figura 2.1.1b. Fases cobertes pels diferents mètodes de desenvolupament hipermèdia.	14
Figura 2.1.2a. Etapes de producció de la metodologia GIM.	16
Figura 2.1.2b. Fase de proposta de la metodologia GIM.	17
Figura 2.1.3a. Comparació metodologia GIM - model Brigos.	19
Figura 2.1.3b. Procés general de la producció multimèdia descrit per Brigos.	20
Figura 2.1.3.1a. Elements de la fase de Comanda.	21
Figura 2.1.3.1b. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Comanda.	21
Figura 2.1.3.2a. Elements de la fase de Comanda.	22
Figura 2.1.3.2b. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Disseny.	22
Figura 2.1.3.3a. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Proposta.	23
Figura 2.1.3.4a. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Desenvolupament.	24
Figura 2.1.3.5a. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Proves Alfa.	25
Figura 2.1.3.5b. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Proves Beta.	25
Figura 2.1.4a. Tasques relacionades amb el client i tasques de desenvolupament.	27
Figura 2.1.4b. Ubicació del model de en la fase de Comanda.	27
Figura 2.1.4.1a. Ubicació del model en el procés de producció.	29
Figura 2.1.4.1b. Estructura de les dades del sistema de seguiment.	30
Figura 2.1.4.1c. Estructura de les dades de l'entorn de formació.	30
Figura 2.1.4.2.5a. Tasques i descripció de les tasques en el sistema GIM.	34
Figura 2.3.1.1a. Models de continguts segons la metodologia GIM.	50
Figura 2.3.1.1b. Models de programació.	50
Figura 2.3.1.1c. Esquema de producció de la Metodologia GIM.	51
Figura 2.3.1.1d. Esquema de producció de materials d'autoaprenentatge.	52

Figura 2.3.1.1a. Captura de material d'autoaprenentatge (I).	53
Figura 2.3.1.1b. Captura de material d'autoaprenentatge (II).	54
Figura 2.3.1.1c. Captura de material d'autoaprenentatge (III).	54
Figura 2.3.1.3a. Captura d'una aula virtual.	55
Figura 2.3.1.3b. Captura d'una zona d'estudis de gimmaster amb adaptació d'interfície.	56
Figura 2.3.1.3c. Captura d'una lincoteca.	57
Figura 2.3.1.3d. Captura d'una zona d'estudis de gimmaster.	58
Figura 2.3.1.3e. Relació entre els diferents mòduls del Gimmaster.	59
Figura 2.3.1.3f. Esquema de funcionament del gestor del Gimmaster.	60
Figura 2.3.1.4a. Captura d'un portal d'informació de primera generació.	61
Figura 2.3.1.4b. Captura d'un portal d'informació basat en un gimmaster.	62
Figura 2.3.1.5a. Captura d'una fitxa d'informació.	63
Figura 2.3.1.5b. Captura d'una portada.	63
Figura 2.3.1.11a. Taula de tipus de projectes desenvolupats al LAM.	65
Figura 2.3.1.11b. Modularitat del sistema GIM per a les produccions de formació.	66
Figura 2.3.2a. Relació entre tipus de tasques dels diferents sistemes utilitzats.	67
Figura 2.3.3a. Estructura de producció del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia.	68
Figura 2.3.3b. Organigrama LAM 09/09/1999.	69
Figura 2.3.3c. Organigrama actual LAM.	69
Figura 2.4.1a. Marc proposat per al model híbrid de formació basat en les TIC.	70
Figura 2.4.2a. Ampliació del model híbrid de formació.	72
Figura 2.4.2b. Recursos bàsics desplegados en els Espais.	73
Figura 2.4.2c. Els subjectes.	73
Figura 2.4.2d. Taula d'activitats formatives.	74
Figura 2.4.3e. Situació de les activitats formatives.	74
Figura 2.4.3.1a. Representació de la fusió de l'espai virtual i de l'espai físic.	75
Figura 2.4.3.1b. Estructura dels espais virtuals en funció de les funcionalitats necessàries.	76
Figura 2.4.3.2a. Gestió de continguts en l'espai virtual.	77
Figura 2.5.1.1a. Fase de Definició de projecte.	78
Figura 2.5.1.3a. Conceptes d'un pressupost per tipus de despesa.	80
Figura 2.5.1.3b. Conceptes d'un pressupost per fase.	81
Figura 2.5.2a. Models d'estimació de l'esforç per al desenvolupament de software.	83
Figura 2.5.3a. Característiques dels projectes de software tradicionals vs projectes web.	86
Figura 2.5.3b. Reptes de l'estimació d'esforços en projectes web.	88

Figura 2.5.3.1a. Operands i operadors proposats per Reifer.	89
Figura 2.5.3.2.1a. Generació gràfica de guions.	93
Figura 2.5.3.2.1a. Tècniques d'estimació de costos.	94
Figura 2.5.3.2.2a. Relació entre el model de procés i els principis de CTF	94
Figura 2.5.3.2.2b. Procés general de predicció utilitzat per Mendes.....	95
Figura 2.5.3.2.2.1a. Distànci euclidiana entre dos punts.	97
Figura 2.5.3.2.4a. Comparativa de les característiques dels diferents estudis de Mendes.....	106
Figura 2.6.2.2a. Fases principals de l'obtenció d'un model de regressió lineal.....	118
Figura 3.1.2.2a. Opcions de 1r, 2n i 3r nivell en materials d'autoaprenentatge tipus AW.	134
Figura 3.1.2.2b. Opcions de 1r, 2n i 3r nivell en materials d'autoaprenentatge tipus HT	134
Figura 3.1.2.2c. Opcions de 1r i 2n nivell en zones d'estudis.	135
Figura 3.1.2.3a. Exemples de gràfics tipus captura d'imatge.....	136
Figura 3.1.2.4a. Exemple de gràfic tipus esquema.	136
Figura 3.1.2.5a. Exemple de gràfic tipus il·lustració.....	137
Figura 3.1.2.6a. Exemple de taula.	137
Figura 3.1.2.7a. Exemple d'hipertext.	138
Figura 3.1.2.9a. Exemple d'exercici d'ordenació.....	139
Figura 3.1.3a. Tipus de tasques utilitzades en els diferents sistemes.	142
Figura 3.1.3.1a. Àmbits i tipus de tasques.	143
Figura 3.2.1a. Detall de taula de dimensionat de les produccions d'Innova.....	144
Figura 3.2.2.1.1a. Full de resum de les dedicacions setmanals.....	145
Figura 3.2.2.1.1b. Full de resums setmanals per tipus de tasca.	146
Figura 3.2.2.1.1c. Full de resum de dedicacions anuals per recurs.	147
Figura 3.2.2.1.1d. Full anual de resums setmanals per projectes.	147
Figura 3.2.2.1.1e. Esquema de relació entre els diferents documents generats.....	148
Figura 3.2.2.1.2a. Dedicacions globals a un projecte per tasques.....	148
Figura 3.2.2.2.1a. Informes on-line.	152
Figura 3.2.2.2.2a. Accés on s'emmagatzemen les dades del sistema de registre on-line.	153
Figura 3.2.2.2.2b. Informe en Excel.	153
Figura 3.2.2.2.3a. Informe de taules dinàmiques.....	155
Figura 3.2.2.3a. Sistema de registre utilitzat per cada projecte.	156
Figura 3.3.1a. Dedicacions per projecte, tipus de tasca i setmana.	157
Figura 3.3.1b. Dedicacions per projecte, recurs i setmana.	158
Figura 3.3.1c. Document traspàs Excel-Accés.	158

Figura 3.4.1a. Dades de dimensionat per tipus de producció.	164
Figura 3.4.1.1a. Dades de dimensionat de produccions d'edició per tipus d'edició utilitzada. ...	165
Figura 3.4.1.1b. Dades dimensionat per produccions ED AW, per projecte.	165
Figura 3.4.1.1c. Dades dimensionat per produccions ED FL, per projecte.	166
Figura 3.4.1.1d. Dades dimensionat per produccions ED HT, per projecte.	166
Figura 3.4.1.2a. Dades dimensionat per produccions de FI, per projecte.	167
Figura 3.4.1.3a. Dades dimensionat per produccions de PI, per projecte.	167
Figura 3.4.1.4a. Dades dimensionat per produccions de PO, per projecte.	168
Figura 3.4.1.5a. Dades dimensionat per produccions de ZE, per projecte.	168
Figura 3.4.2.1a. Dades de dedicacions segons els àmbits, per tipus de producció.	169
Figura 3.4.2.2a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ED, per tipus d'edició.	170
Figura 3.4.2.3.1a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions CO, per producció.	171
Figura 3.4.2.3.2a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ED, per producció.	171
Figura 3.4.2.3.3a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions FI, per producció.	172
Figura 3.4.2.3.4a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions FO, per producció.	173
Figura 3.4.2.3.5a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions PI, per producció.	173
Figura 3.4.2.3.6a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions PO, per producció.	174
Figura 3.4.2.3.7a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions PR, per producció.	175
Figura 3.4.2.3.8a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ZE, per producció.	175
Figura 3.4.2.3.9a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ZE/PI, per producció.	176
Figura 3.4.2.3.10a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions MG, per producció.	177
Figura 4.1.1a. Taula Accés dels tipus de projectes en el sistema de seguiment.	180
Figura 4.1.1b. Variables codi alfabètic i codi numèric de tipus de projecte.	180
Figura 4.1.1c. Codi de tipus de producció i la seva descripció.	181
Figura 4.1.1d. Variables codi alfabètic i codi numèric de tipus de producció.	181
Figura 4.1.1e. Variables codi alfabètic i codi numèric de tipus d'edició.	182
Figura 4.1.2a. Variables de dimensionat i les seves descripcions.	183
Figura 4.1.2b. Variables de dimensionat i les seves descripcions.	183
Figura 4.1.2.1a. Variables de densitat de dimensionat.	183
Figura 4.1.2.2a. Variables de la primera agrupació de dimensionat.	184
Figura 4.1.2.3a. Variables de la segona agrupació de dimensionat.	184
Figura 4.1.2.4a. Variables de la tercera agrupació de dimensionat.	185
Figura 4.1.3a. Variables de dedicacions.	185
Figura 4.1.3.1a. Variables primera agrupació de dedicacions.	186

Figura 4.1.3.2a. Variables densitat de la primera agrupació de dedicacions	186
Figura 4.1.3.3a. Variables segona agrupació de dedicacions.....	187
Figura 4.1.3.34. Variables tercera agrupació de dedicacions	187
Figura 4.1.3.5a. Variables densitat de la segona agrupació de dedicacions.....	187
Figura 4.2.2.1a. Dades dimensionat, temps i agrupacions.	190
Figura 4.2.2.2a. Relació producció / projecte.....	191
Figura 4.2.3.1a. Gràfics de probabilitat normal de les variables dependent i predictores.	196
Figura 4.2.3.3a. Fragment de la matriu de correlacions.....	197
Figura 4.2.3.3a. Gràfics de probabilitat normal dels residus.	198
Figura 4.2.3.3b. Taula dels valors de regressió per a les anàlisis EDAW	199
Figura 4.2.3.3c. Taula dels valors dels coeficients per a les anàlisis EDAW	201
Figura 4.2.3.3d. Box plots de residuals per a les anàlisis EDAW per al temps total.	202
Figura 4.2.3.3e. Taula Mann-Whitney per a les anàlisis EDAW per al temps total.	203
Figura 4.3a. Llegenda de les taules resum de regressió.	206
Figura 4.3.1a. Nombre de casos per tipus de producció.....	207
Figura 4.3.1b. Taula anàlisis de regressió per a totes les produccions.....	207
Figura 4.3.2a. Taula anàlisis de regressió per a les produccions ED.	209
Figura 4.3.3a. Taula anàlisis de regressió per a les produccions EDAW.....	210
Figura 4.3.4a. Taula anàlisis de regressió per a les produccions EDFL.	211
Figura 4.3.5a. Taula anàlisis de regressió per a les produccions EDFLHT.....	212
Figura 4.3.6a. Taula anàlisis de regressió per a les produccions PI.	213
Figura 4.3.7a. Taula anàlisis de regressió per a les produccions ZE.....	214
Figura 7.1.1a. Taula de mètriques primer estudi de Mendes.	231
Figura 7.1.2a. Taula d'entitats del segon estudi de Mendes.	231
Figura 7.1.2b. Taula mètriques de longitud del segon estudi de Mendes.	232
Figura 7.1.2c. Taula mètriques de reusabilitat del segon estudi de Mendes.....	232
Figura 7.1.2d. Taula mètriques de complexitat i mida del segon estudi de Mendes.	232
Figura 7.1.2e. Taula mètriques de d'esforç del segon estudi de Mendes.	233
Figura 7.1.2f. Taula factors de confusió del segon estudi de Mendes.	233
Figura 7.1.2g. Taula variables resposta del segon estudi de Mendes.	233
Figura 7.1.2h. Taula variables predictores del segon estudi de Mendes.	234
Figura 7.1.3a. Taula classificació de productes, processos i fonts.	234
Figura 7.1.3b. Taula mètriques de longitud del tercer estudi de Mendes.....	235
Figura 7.1.3c. Taula mètriques de complexitat del tercer estudi de Mendes.	235

Figura 7.1.3d. Taula mètriques de funcionalitat del tercer estudi de Mendes.....	235
Figura 7.1.3f. Taula mètrica d'esforç del tercer estudi de Mendes.....	235
Figura 7.1.3g. Taula factors de confusió del tercer estudi de Mendes.....	235
Figura 7.1.4a. Taula mètriques del tercer estudi de Mendes.....	236
Figura 7.1.5a. Taula mètriques del cinquè estudi de Mendes.....	236
Figura 7.1.6a. Taula variables del projecte Tukutuku (2003).....	236
Figura 7.1.7a. Taula variables del projecte Tukutuku (2004).....	237
Figura 7.2.1a. Fragment de la taula de les dades de dimensionat de materials desagregats....	238
Figura 7.2.2a. Fragment de la taula mare 1.....	241
Figura 7.2.3a. Fragment de la taula mare 2.....	253
Figura 7.3.1a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció.....	254
Figura 7.3.2a. Taula dedicacions a àmbits en produccions d'edició.....	254
Figura 7.3.3.1a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, CO.....	255
Figura 7.3.3.2a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, ED.....	255
Figura 7.3.3.3a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, FI.....	256
Figura 7.3.3.4a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, FO.....	256
Figura 7.3.3.5a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, PI.....	257
Figura 7.3.3.6a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, PO.....	257
Figura 7.3.3.7a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, PR.....	257
Figura 7.3.3.8a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, ZE.....	258
Figura 7.3.3.9a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, ZE / PI.....	258
Figura 7.3.3.10a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, MO.....	259
Figura 7.4.1.1a. Taula dades de regressió TOTAL: I_T_TOT.....	260
Figura 7.4.1.1b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_T_TOT.....	261
Figura 7.4.1.1c. Box plots de residuals TOTAL: I_T_TOT.....	261
Figura 7.4.1.1d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_T_TOT.....	261
Figura 7.4.1.2a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_CON.....	261
Figura 7.4.1.2b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_CON.....	261
Figura 7.4.1.2c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_CON.....	262
Figura 7.4.1.3a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DGR.....	262
Figura 7.4.1.3b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DGR.....	262
Figura 7.4.1.3c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_DGR.....	263
Figura 7.4.1.3d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_DGR.....	263
Figura 7.4.1.4a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DTE.....	263

Figura 7.4.1.4b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DTE.....	264
Figura 7.4.1.4c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_DTE.....	264
Figura 7.4.1.4d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_DTE.....	264
Figura 7.4.1.5a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_GRA.....	265
Figura 7.4.1.5b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_GRA.....	265
Figura 7.4.1.5c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_GRA.....	265
Figura 7.4.1.5d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_GRA.....	265
Figura 7.4.1.7a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_TEC.....	266
Figura 7.4.1.7b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_TEC.....	266
Figura 7.4.1.7c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_TEC.....	267
Figura 7.4.1.7d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_TEC.....	267
Figura 7.4.1.8a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag3_T_GiT.....	267
Figura 7.4.1.8b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag3_T_GiT.....	268
Figura 7.4.1.8c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag3_T_GiT.....	268
Figura 7.4.1.8d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag3_T_GiT.....	268
Figura 7.4.2.1a. Taula dades de regressió ED: I_T_TOT.....	268
Figura 7.4.2.1b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_T_TOT.....	269
Figura 7.4.2.1c. Box plots de residuals ED: I_T_TOT.....	269
Figura 7.4.2.2a. Taula dades de regressió ED: I_Ag2_T_DGR.....	269
Figura 7.4.2.2b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_Ag2_T_DGR.....	269
Figura 7.4.2.2c. Box plots de residuals ED: I_Ag2_T_DGR.....	269
Figura 7.4.2.3a. Taula dades de regressió ED: I_Ag2_T_TEC.....	270
Figura 7.4.2.3b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_Ag2_T_TEC.....	270
Figura 7.4.2.3c. Box plots de residuals ED: I_Ag2_T_TEC.....	270
Figura 7.4.2.4a. Taula dades de regressió ED: I_Ag3_T_GiT.....	270
Figura 7.4.2.4b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_Ag3_T_GiT.....	270
Figura 7.4.2.4c. Box plots de residuals ED: I_Ag3_T_GiT.....	271
Figura 7.4.3.1a. Taula dades de regressió EDAW: I_T_TOT.....	271
Figura 7.4.3.1b. Taula dades de coeficients de regressió EDAW: I_T_TOT.....	271
Figura 7.4.3.1c. Box plots de residuals EDAW: I_T_TOT.....	271
Figura 7.4.3.1d. Taula dades Mann-Whitney EDAW: I_T_TOT.....	272
Figura 7.4.3.2a. Taula dades de regressió EDAW: I_Ag2_T_GRA.....	272
Figura 7.4.3.2b. Taula dades de coeficients de regressió EDAW: I_Ag2_T_GRA.....	272
Figura 7.4.3.2c. Box plots de residuals EDAW: I_Ag2_T_GRA.....	272

Figura 7.4.3.2d. Taula dades Mann-Whitney EDAW: I_Ag2_T_GRA.	272
Figura 7.4.3.3a. Taula dades de regressió EDAW: I_Ag3_T_GiT.	273
Figura 7.4.3.3b. Taula dades de coeficients de regressió EDAW: I_Ag3_T_GiT.	273
Figura 7.4.3.3c. Box plots de residuals EDAW: I_Ag3_T_GiT.	273
Figura 7.4.3.3d. Taula dades Mann-Whitney EDAW: I_Ag3_T_GiT.	273
Figura 7.4.4.1a. Taula dades de regressió EDFL: I_T_TOT.	274
Figura 7.4.4.1b. Taula dades de coeficients de regressió EDFL: I_T_TOT.	274
Figura 7.4.4.1c. Box plots de residuals EDFL: I_T_TOT.	274
Figura 7.4.4.1d. Taula dades Mann-Whitney EDFL: I_T_TOT.	274
Figura 7.4.4.2a. Taula dades de regressió EDFL: I_Ag2_T_TEC.	275
Figura 7.4.4.2b. Taula dades de coeficients de regressió EDFL: I_Ag2_T_TEC.	275
Figura 7.4.4.2c. Box plots de residuals EDFL: I_Ag2_T_TEC.	275
Figura 7.4.4.2d. Taula dades Mann-Whitney EDFL: I_Ag2_T_TEC.	275
Figura 7.4.4.3a. Taula dades de regressió EDFL: I_Ag3_T_GiT.	276
Figura 7.4.4.3b. Taula dades de coeficients de regressió EDFL: I_Ag3_T_GiT.	276
Figura 7.4.4.3c. Box plots de residuals EDFL: I_Ag3_T_GiT.	276
Figura 7.4.4.3d. Taula dades Mann-Whitney EDFL: I_Ag3_T_GiT.	276
Figura 7.4.5.1a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_T_TOT.	276
Figura 7.4.5.1b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_T_TOT.	277
Figura 7.4.5.1c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_T_TOT.	277
Figura 7.4.5.2b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON.	277
Figura 7.4.5.2c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON.	277
Figura 7.4.5.3a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.	278
Figura 7.4.5.3b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.	278
Figura 7.4.5.3c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.	278
Figura 7.4.5.4a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.	278
Figura 7.4.5.4b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.	278
Figura 7.4.5.4c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.	279
Figura 7.4.5.4d. Taula dades Mann-Whitney EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.	279
Figura 7.4.5.5a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.	279
Figura 7.4.5.5b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.	279
Figura 7.4.5.5c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.	279
Figura 7.4.5.5d. Taula dades Mann-Whitney EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.	280
Figura 7.4.7.1a. Taula dades de regressió PI: I_Ag2_T_TEC.	280

Figura 7.4.7.1b. Taula dades de coeficients de regressió PI: I_Ag2_T_TEC.....	281
Figura 7.4.7.1c. Box plots de residuals PI: I_Ag2_T_TEC.....	281
Figura 7.4.7.1d. Taula dades Mann-Whitney PI: I_Ag2_T_TEC.....	282
Figura 7.4.9.1a. Taula dades de regressió ZE: I_Ag2_T_TEC.....	282
Figura 7.4.9.1b. Taula dades de coeficients de regressió ZE: I_Ag2_T_TEC.....	282
Figura 7.4.9.1c. Box plots de residuals ZE: I_Ag2_T_TEC.....	283
Figura 7.4.9.1d. Taula dades Mann-Whitney ZE: I_Ag2_T_TEC.....	283
Figura 7.4.9.2a. Taula dades de regressió ZE: I_Ag3_T_GiT.....	283
Figura 7.4.9.2b. Taula dades de coeficients de regressió ZE: I_Ag3_T_GiT.....	284
Figura 7.4.9.2c. Box plots de residuals ZE: I_Ag3_T_GiT.....	284
Figura 7.4.9.2d. Taula dades Mann-Whitney ZE: I_Ag3_T_GiT.....	284

1 OBJECTIUS I MÈTODE DE LA INVESTIGACIÓ

Aquest capítol presenta els objectius de la investigació, les hipòtesis o plantejaments de partida i el procés que s'ha seguit en el desenvolupament d'aquesta investigació.

S'ha estructurat en 5 apartats:

- El primer apartat consisteix en una introducció a la investigació.
- El segon apartat planteja els resultats als quals s'ha d'arribar amb aquesta investigació.
- El tercer apartat consisteix en una justificació de la investigació sobre la base del potencial interès dels seus resultats en relació amb l'estimació d'esforços en produccions multimèdia.
- El quart apartat estableix els límits de la investigació.
- L'últim apartat descriu el procés i la metodologia que s'ha seguit al llarg de la investigació.

1.1 INTRODUCCIÓ A LA INVESTIGACIÓ

En el marc de la producció multimèdia constantment apareixen noves eines i maneres de fer. Malgrat tot, és necessari poder fer una previsió tant de calendari com de pressupost en estadis molt inicials del projecte. Això, que és aplicable en altres entorns de producció, és especialment crític per a aquells que —com el multimèdia— es caracteritzen per la incorporació de noves tecnologies i es troben en constant innovació.

La metodologia GIM és un marc de referència per a fer qualsevol procés de producció multimèdia més efectiu.

Aquesta tesi continua la feina presentada al projecte de tesi on es recollia l'estat de l'art de la producció multimèdia en els seus aspectes de metodologia de la producció, les tècniques existents per a l'estimació d'esforços i es presentaven les dades recollides de producció dels projectes duts a terme entre els anys 1999 i 2004 al LAM¹.

Per al desenvolupament de la investigació, s'ha aprofundit en l'estudi del marc teòric en producció multimèdia, en estimació d'esforços per a producció de software i web i en anàlisi estadística de dades. S'ha determinat quin és el procediment aplicable a les dades recollides i s'han fet les anàlisis pertinents per obtenir l'estimació de l'esforç per a la realització de pressupostos en la producció d'aplicacions multimèdia per a la formació semipresencial.

¹ Laboratori d'Aplicacions Multimèdia de la Universitat Politècnica de Catalunya, ubicat a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

1.2 RESULTATS ESPERATS

S'espera aconseguir els següents resultats:

- Tipificar les diferents produccions dutes a terme al LAM segons:
 - el tipus de producció
 - els valors de les variables de dimensionat
 - el temps invertit en la seva realització
- Determinar una tècnica d'estimació adequada per a l'estimació d'esforços.
- Confirmar que es poden fer estimacions d'esforços a partir de variables de dimensionat recollides al LAM per als projectes de formació semipresencial.
 - Es pot estimar el temps total a partir de variables de dimensionat.
 - Es pot estimar el temps parcial a partir de variables de dimensionat.
 - Determinar quines variables de dimensionat donen més bona resposta amb la tècnica d'estimació d'esforços triada.
 - Determinar per a quins grups de casos més homogenis s'obtenen estimacions més acurades.
 - Determinar per a quines produccions es poden fer estimacions a partir de valors de dimensionat.
 - Determinar per a quins tipus de tasca es poden fer estimacions a partir de valors de dimensionat.
- Conclusions sobre com s'han de recollir les dades i quines són les dades que cal recollir.

1.3 JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ

L'objectiu de tot gestor de projectes és portar el projecte a terme en el temps establert, atenint-se al pressupost pactat i satisfent els requeriments de totes les parts interessades. En realitat, pocs gestors aconsegueixen aquesta fita². Aquests tres conceptes —terminis, diners i funcionalitats— formen un triangle del qual se'n fa una previsió —que és el compromís que s'acostuma a pactar amb el client— al començament del projecte, i que cal tenir sota control al llarg de tot el procés productiu.

Per al càlcul del pressupost cal especificar quines tasques es duran a terme, quins recursos seran necessaris i el cost d'aquestes tasques i recursos. Una manera de calcular el cost total d'una tasca és multiplicar el cost d'una unitat de temps de la tasca —per exemple, del recurs que la porta a terme— pel temps invertit en desenvolupar-la: l'esforç. Aquest esforç, que és clau per al càlcul del pressupost, només se sap del cert en finalitzar el projecte. El que interessa, però, és poder-lo conèixer a priori, per això se'n fan estimacions.

Com en tants d'altres aspectes, l'entorn multimèdia deu a l'entorn del desenvolupament del software les bases de l'estimació d'esforços. Els qui treballen en el desenvolupament de software reconeixen la importància de les estimacions realistes de l'esforç necessari per dur a bon terme la gestió del projecte. Aquestes estimacions en un estadi inicial del cicle del projecte han de permetre als seus gestors assignar amb èxit els recursos³.

En els últims 15 anys s'han establert moltes comparacions en enginyeria del software entre diverses tècniques de predicció, segons la seva exactitud⁴. Així mateix, tenint en compte que les bases de dades utilitzades tenien diferents característiques, no és una gran sorpresa que no hi hagi convergència.⁵

² Prodromos, 1998.

³ Mendes, 2003.

⁴ Gray, 1997a; Gray, 1997b; Briand, 1999; Briand, 2000; Jeffery, 2000; Jeffery, 2001; Myrtveit, 1999; Shepperd, 1996; Shepperd, 1997; Kadoda, 2001; Shepperd, 2001; Kemerer, 1987; Angelis, 2000; Finnie, 1997; Schofield, 1998; Hughes, 1997

⁵ Mendes, 2003.

En el marc de la producció web, els estudis publicats s'han concentrat més en proposar mètodes, metodologies i eines per als processos bàsics i per augmentar la qualitat del producte⁶, que no pas en models de càlcul de l'esforç. I els que han estat publicats en aquest sentit se centren en estimació del temps total per al desenvolupament d'aplicacions web (hipermèdia⁷ o software⁸).

Amb aquest treball es pretén aprofundir sobre com fer estimacions de l'esforç per a un projecte multimèdia de formació semipresencial, des de la generació del material fins a la creació de l'espai web de comunicació i la impartició de la docència a distància, tenint en compte els temps parcials per fer cada tipus de tasca en el projecte. El temps total estimat ha de servir per poder calcular el pressupost i els temps parcials per tasca han de servir per formar un equip amb el perfil indicat i fer una acurada assignació de tasques.

A diferència de la majoria d'estudis publicats, les dades que s'estudien en aquest treball provenen de projectes reals amb orientació professional.

⁶ Garzotto, 1993; Schwabe, 1994; Balasubramanian, 1995; Coda, 1998.

⁷ Mendes, varis; Cleary, 2000.

⁸ Reifer, 2000; Abrahão, 2004; Baresi, 2003.

1.4 LÍMITS DE LA INVESTIGACIÓ

Aquest treball tracta les dades de producció dels projectes de formació semipresencial, des del seu inici: l'elaboració de materials d'autoaprenentatge, la creació de l'espai web d'informació i comunicació i la impartició de la formació, realitzats amb la metodologia GIM. Per tant, els resultats seran directament aplicables als programes de formació a distància desenvolupats amb la metodologia GIM.

Ja que el model GIM anomenat Híbrid⁹ es pot considerar una aplicació *blended learning* (aprenentatge semipresencial), les conclusions i les aportacions metodològiques aportades per aquest treball es podrien aplicar a aquests entorns de formació. A més, alguns dels aspectes tractats a la producció poden donar pautes per a futures aplicacions del model a altres tipologies d'aplicacions multimèdia.

Està àmpliament acceptat que els resultats obtinguts de les diferents tècniques d'estimació d'esforços sempre necessiten calibratge per ser aplicades fora de la base de projectes on han estat generats.

Del present treball, a banda dels resultats obtinguts en les estimacions, és important la metodologia realitzada amb aquesta fi, que és aplicable directament no només a projectes de formació semipresencials sinó a tota mena de projectes multimèdia, en diferents suports i desenvolupats amb diferents eines.

⁹ Alpiste, 2002.

1.5 PROCÉS I METODOLOGIA D'INVESTIGACIÓ

El període d'estudi s'estén des de finals de 1999 fins a mitjan 2004. Durant aquest temps al LAM s'han desenvolupat diferents tipus de projectes, entre ells projectes de formació semipresencial, seguint la metodologia de producció GIM¹⁰.

Les dades de producció d'aquest període estan ordenades per produccions i projectes¹¹ i són de tres tipus:

- Dades de **caracterització** del projecte i de les seves produccions; per exemple, tipus de producte (portal d'informació, material d'autoestudi) o tipus de tecnologia utilitzada (Authorware o html).
- Dades que **dimensionen** el projecte i/o la producció; per exemple, nombre de pàgines, nombre de gràfics tipus esquema, etcètera.
- **Temps** invertit en el projecte i/o producció (o dedicacions), segons el tipus de tasca que s'ha desenvolupat.

El registre de les dades s'ha dut a terme amb dos sistemes diferents, segons l'etapa del període:

- De 1999 a l'abril de 2001: sistema basat en fulls de càlcul d'Excel, emmagatzemats en local i gestionats manualment.
- De l'abril de 2001 fins a juliol de 2004¹²: sistema basat en asp i Acces, amb accés on-line a través d'una intranet i un alt grau d'automatització en la gestió.

Aquestes dades s'han codificat en variables i a partir d'aquestes s'han generat noves variables que s'han detectat necessàries per a les anàlisis posteriors. S'han organitzat les dades i les variables en dues taules:

- Taula mare 1: recull les dades de dedicacions a produccions per mesos.

¹⁰ Brigos, 2001.

¹¹ Es defineix un projecte amb el desenvolupament d'una aplicació o solució per a un client i per un pressupost. Les produccions són subdivisions d'un projecte definides a partir d'un calendari de treball o per les característiques (tipus) de producció. (Fernández, 2005).

¹² Fernández, 2005.

- Taula mare 2: recull les dades de dedicacions a produccions i les de dimensionat globals.

La taula mare 1 ha servit per fer una descripció comparativa de com són els diferents projectes i com ha estat el desenvolupament de la producció de cada projecte, les tasques per dur a terme, els àmbits al quals pertanyen, i una valoració de com es distribueixen per tipus de producció.

La taula mare 2 ha servit per fer les anàlisis estadístiques pertinents, que han estat tècniques d'estimació per al càlcul de l'esforç. Les anàlisis aplicades han estat les de regressió lineal de mínims quadrats ordinaris (OLS, Ordinal Least Squares), seguint el procés adient per a la seva aplicació:

- Elaboració d'un model de regressió teòric en consonància amb el marc teòric de la investigació.
- Selecció dels casos per analitzar.
- Comprovació dels supòsits bàsics per a una anàlisi de regressió lineal.
- Depuració de les dades: tractament dels casos sense resposta (o dades incompletes).
- Estimació i avaluació de l'equació de regressió.

Una vegada realitzades les anàlisis de regressió:

- S'ha determinat l'exactitud de les prediccions derivades de l'anàlisi de regressió.
- S'han comparat les diferents tècniques aplicades —regressions a partir de diferents variables— per comprovar si hi ha diferències entre les diverses tècniques.
- S'han descrit les conclusions a les quals permet arribar aquest treball.

Tipus de produccions desenvolupades al LAM	Projectes de formació
Materials d'autoaprenentatge o de continguts	ED
Entorns virtuals per a la formació a distància	ZE
Portal d'informació	PI
Fitxa d'informació	FI
Portada	PO
Laboratoris	LA
Espais web a mida	-
Sistemes a mida	-
Tutorials multimèdia	ED
Formació	FO

Figura 1.5a. Produccions desenvolupades pels projectes de formació.

	ED	ZE	PI	FI	PO	LB	TM	FO
meb								
DAM								
GMMD								
MAiT								
Ddeil								
Proven								
Doyma								
GSD								
Crea								
encampus								
Bayer								
Aidea								
BCD								
DEM								
ec								
OT								
Innova								
Larvae								
MAD								
MIM								
MOL								
PG								
Olint								
Silatino								
SIOP								
Zoo								

Figura 1.5b. Projectes i produccions.
Projectes analitzats i produccions que es van desenvolupar per a cada un d'ells.

2 ESTUDI TEÒRIC

En aquest capítol es procedeix a la presentació de l'estudi realitzat en relació a les àrees de coneixement en què es fonamenta la metodologia que es presenta com a resultat de la tesi.

L'estudi teòric s'ha estructurat, segons els següents apartats:

- Producció de projectes multimèdia.
- Planificació de projectes multimèdia.
- Projectes multimèdia desenvolupats al LAM.
- Model GIM de formació semipresencial.
- Càlcul de pressupostos per a produccions multimèdia.
- Regressió lineal de mínims quadrats ordinaris.

2.1 PRODUCCIÓ DE PROJECTES MULTIMÈDIA

2.1.1 Comparativa entre processos de producció d'aplicacions hipermèdia

Nora Koch¹³ desenvolupà un interessant informe tècnic comparant diferents metodologies per a desenvolupament d'aplicacions hipermèdia i webs¹⁴.

Descriu onze models diferents, fent-ne després una comparativa entre ells.

- HDM: Hypermedia Design Method
- RMM: Relationship Management Methodology
- EORM: Enhanced Object Relationship Methodology
- OOHDM: Object-Oriented Hypermedia Design Method
- SOHDM: Scenario-based Object-oriented Hypermedia Design Methodology
- WSDM: Web Site Design Method
- RNA: Relationship-Navigational Analysis
- MacWeb Approach
- HFPM: Hypermedia Flexible Process Modeling
- OO/Pattern Approach
- Lowe-Hall's Engineering Approach

A partir d'aquesta classificació, Koch desenvolupa una taula i un gràfic per a comparar les diferents tecnologies de desenvolupament:

	Process	Modelling technique	Graphical representation	Notation	Tool support
HDM	1. Authoring-in-the-large 2. Authoring-in-the-small	E-R	1.- 2. E-R diagram	E-R	
RMM	1. E-R design 2. Slice design 3. Navigational design 4. Conversion protocol design 5. UI screen design 6. Run-time behaviour design	E-R	1. E-R diagram 2. Slice diagram 3. RMDM diagram	1. E-R 2.- 3. own	RMCASE

¹³ Koch, 1999.

¹⁴ Aquest estudi està més àmpliament referenciat en el projecte de Tesi.

	7. Construction and testing				
EORM	1. Class framework 2. Composition framework 3. GUI framework	OO	1. Class diagram 3. GUI design	1. OMT	ONTOS Studio
SOHDM	1. Conceptual design 2. Navigational design 3. Abstract UI design 4. Implementation	OO	1. Class diagram 2. Navigational Class + Context schema 3. ADV Configuration diagram + ADV charts	1. OMT/ UML 2. own 3. ADVs	OOHDMWeb
OOHDM	1. Domain analysis 2. OO Modeling 3. View design 4. Navigational design 5. Implementation design 6. Construction	Scenarios OO Views	1. Scenarios activity diagrams 2. Class structure diagram 3. OO view 4. Navigational link schema 5. Page schema	1.- 5. own	
WSDM	1. User modeling 2. Conceptual design 2.1 Object modeling 2.2 Navigational design 3. Implementation design 4. Implementation	E-R/ OO	1. E-R or class diagram 2. Navigation layers	1. E-R/ OMT 2. own	
RNA	1. Stakeholder analysis 2. Element analysis 3. Relationship and metaknowledge analysis 4. Navigation analysis 5. Relationship and metaknowledge implementation analysis				DHymE
MacWeb Approach	A1. Concept elicitation B1. Generating material A2. Navigational model B2. Organising and structuring A3. Abstract Interface A4. Implementation model B3. Reorganising and restructuring A5. Testing B4. Evaluation	OO	A2. Class structure	2. own	MacWeb
HFPM	1. Requirement modeling 2. Project planning 3. Conceptual modeling 4. Navigational modeling 5. Abstract interface modeling 6. Design patterns employment 7. Multimedia data capturing/editing 8. Physical modeling/integration 9. Validation/verification	OO	3.- 5. OOHDM	= OOHDM	

	10. Cognitive criteria employment 11. Quality assurance 12. Project co-ordination and management 13. Documentation				
OO/ Patterns Approach	1. Use case analysis 2. Conceptual design 3. Collaboration design 4. Class definition 5. Pattern-based navigational design 6. Implementation	OO	2. Class diagram 3. Collaboration diagram		
Lowe-Hall Approach	1. Domain Analysis 2. Product modelling 3. Process modelling 4. Project planning 5. Development 5.1. Analysis 5.2. Design 5.3. Production 5.4. Verification and testing 5.5. Delivery and maintenance 6. Documentation	RMM (suggested)			

Figura 2.1.1a. Mètodes per al desenvolupament multimèdia.
 Procés, tècnica, representació gràfica, notació i eines.

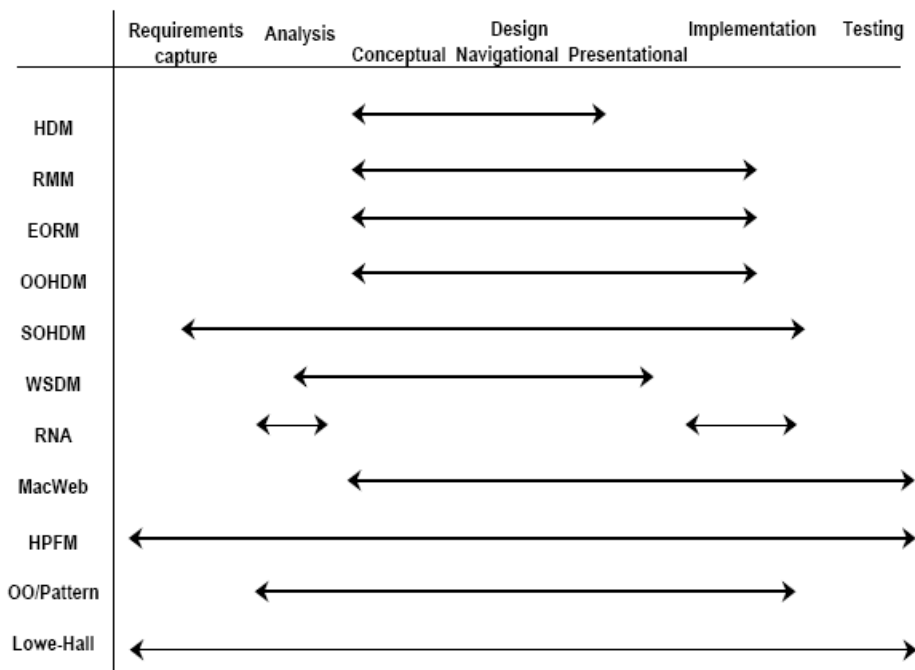


Figura 2.1.1b. Fases cobertes pels diferents mètodes de desenvolupament hipermèdia.
 La metodologia GIM les cobreix totes.

2.1.2 Metodologia GIM

La metodologia GIM¹⁵ s'ha desenvolupat a partir d'una llarga experiència en el món de la producció multimèdia. Es va publicar per primera vegada el 2001¹⁶ i si l'ubiquem en l'esquema que utilitza Koch per a comparar entre models de producció veurem que també abarca tots els ítems que es consideren pertinents: requeriments de captura, anàlisi, disseny conceptual, disseny de la navegació, disseny de la presentació, implementació i testeig.

Afegirem que la metodolgia GIM està pensada per a aplicacions sobre qualsevol suport i basades en qualsevol tecnologia, cosa que no tots els models proposen. A continuació es fa una breu explicació sobre alguns aspectes d'aquesta metodologia de treball.

Sobre el procés productiu o procés de producció multimèdia, direm que és el procés pel qual obtenim una aplicació multimèdia:

El procés productiu del producte multimèdia és un conjunt de processos destinats a transformar idees, mèdia, programació, etc., en un producte o servei que pot ser utilitzat per uns determinats usuaris. La aplicació multimèdia final representa un increment de valor afegit en relació amb els components inicials.¹⁷

En general, la utilització d'una metodologia de treball ens ha de permetre arribar al nostre objectiu d'una manera més ordenada, estalviant esforços i evitant realitzar tasques innecessàries, duplicades i/o contradictòries, que resten temps i minen la motivació de l'equip.

És evident que no hi ha una única metodologia encertada per a paular el treball a desenvolupar. Segons la metodologia GIM —que és la que s'aplica al LAM—, el procés es divideix en cinc etapes:

¹⁵ La metodologia GIM ha estat desenvolupada pels professors Alpiste, Brigos, Fernández i Monguet a partir de la seva experiència de més de quinze anys en la indústria multimèdia.

¹⁶ Monguet, 2001.

¹⁷ Monguet, 1999.

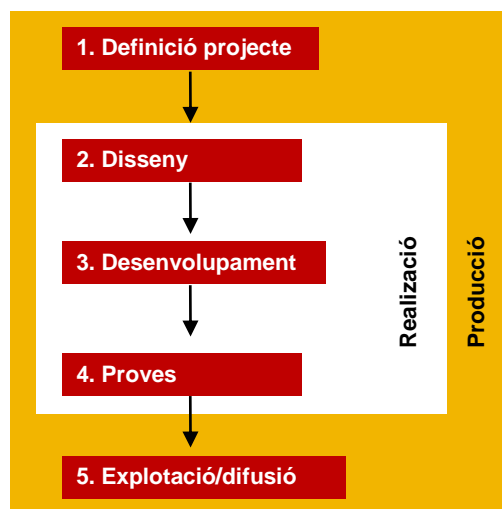


Figura 2.1.2a. Etapes de producció de la metodologia Gim.

A l'etapa de **definició de projecte** es construeixen els pilars que han de sustentar l'aplicació. En aquesta etapa sobretot es discuteix, proposa, evalúa i es conclou sobre els aspectes generals de l'aplicació:

- per a què es fa,
- qui a la utilitzarà,
- quin en serà el contingut,
- amb quins mitjans es farà...

En aquesta primera etapa s'esbossen tots aquells conceptes que a l'etapa de disseny caldrà concretar.

A l'etapa de **disseny**, doncs, tot allò que s'ha acordat a la fase de definició pren forma i es concreta en els guions que indicaran com cal desenvolupar el treball.

A l'etapa de **desenvolupament** es produeixen tots els mitjans i la programació detallada que s'ha previst a la fase de disseny, i s'implementen en el producte final.

L'etapa de proves, tot i que podria interpretar-se pel gràfic que només cal realitzar-la després del desenvolupament, més que una etapa és un conjunt de tasques que es desenvolupen transversalment al llarg de tot el procés productiu. Es defineix així perquè s'entenen per proves no només el testejar el funcionament correcte de la aplicació final, si no que cal realitzar "proves"

de cada una de les tasques que es van desenvolupar (fins i tot la proposta inicial és objecte d'aprovació).

Finalment, per a concloure la producció, ja només queda realitzar l'explotació i/o difusió de l'aplicació, és a dir, fer que aquesta arribi fins als usuaris finals.

Concloem amb el tancament o finalització del projecte on es pot realitzar una memòria final amb valoracions que seran útils a posteriori.

El començament del projecte, doncs —en la fase de definició— cal determinar quines són les especificacions d'aquest. Per a fer-ho, la metodologia GIM segueix el següent esquema:

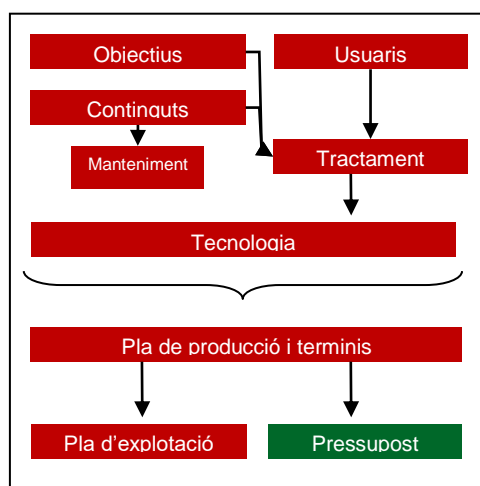


Figura 2.1.2b. Fase de proposta de la metodologia GIM.

- **Objectius**
Els objectius han de respondre a la pregunta: Què volem fer? Es poden dividir en generals —el motiu “polític— i concrets —allò que es vol aconseguir amb el desenvolupament del projecte.
Definir els objectius correctament ha d’ajudar a tenir sempre clar on volem arribar.
- **Usuaris**
Cal definir el perfil de l’usuari al qual va destinada l’aplicació. D’aquesta manera el disseny podrà adaptar-s’hi millor.
Per definir-los podem utilitzar tant característiques exògenes —externes a la aplicació— com endògenes —que tenen relació directa amb la interacció entre l’usuari i l’aplicació.

El que és més important és definir aquelles característiques que condicionaran algun aspecte de l'aplicació.

- Contingut

El contingut el formen totes aquelles informacions i serveis que volem posar a disposició de l'usuari en l'aplicació multimèdia. Primer partirem d'una documentació probablement extensa que amb l'ajut d'experts en la matèria, es reconvertirà en el contingut final de l'aplicació.

A l'etapa de definició del projecte és possible que només es pugui realitzar una aproximació del contingut, com si es tractés de l'índex d'un llibre.

- Tractament

En el tractament cal donar pautes per a saber quin tipus de mèdia s'utilitzaran — il·lustracions, fotografies, animacions en 2 o 3 dimensions, música, sons d'interacció, text de pantalla, etc.— i quin tractament rebran: quin serà l'estil de l'aplicació.

També és important donar les pautes de navegació i d'estructura de l'aplicació.

- Manteniment

En aquesta primera etapa també cal definir quin tipus de manteniment tindrà l'aplicació, tant pel que fa als mèdia com als continguts, per a determinar el compromís que s'adquireix per part de l'equip de producció més enllà del lliurament i, alhora definir com podrà evolucionar.

- Tecnologia

Una vegada acordats els punts anteriors i tenint un esbós del treball a realitzar, es poden avaluar les possibles alternatives i fixar quins seran els requeriments tecnològics —hard i soft— tant de l'equip de producció com de l'usuari, per a reproduir l'aplicació.

- Pla de producció i terminis

Fins aquí, en la definició del concepte de l'aplicació, ja hem donat una primera aproximació de tot el que es farà en la producció. Ara ja es pot fer un pla de com cal procedir. Per això, es desglossa el treball a realitzar en tasques, se'ls assignen recursos, es dimensionen i se'ls fixa un termini de lliurament. S'obté així el pla de producció¹⁸.

- Pla d'exploració

En el pla d'exploració s'acordaran temes com el packaging que tindrà l'aplicació —si és un producte off-line—, quina promoció i publicitat se'n farà i com es vendrà i/o distribuirà.

¹⁸ La planificació de projectes multimedia està desenvolupada més endavant en aquest mateix treball.

- Pressupost

Finalment, s'ha d'arribar a un pressupost. No és un tema fàcil i és, juntament amb el pla de producció, el més difícil d'acomplir. Per un costat cal tenir en compte les despeses que tindrà l'equip de producció en el procés de producció —inclòs el marge de benefici que es vol obtenir— i per un altre costat el que el client està disposat a pagar —que no sempre seran les mateixes quantitats¹⁹.

2.1.3 Procés de producció multimèdia: model de Brigos Hermida

El model exposat per Brigos²⁰ en la seva tesi doctoral indica que:

Pel seu caràcter multidisciplinar, la indústria multimèdia ha d'heretar en bona part els mètodes i criteris de les indústries de les quals procedeix: el cinema, la TV, la informàtica o, fins i tot, la música.

Brigos fa evolucionar la metodologia GIM que hem exposat abans, utilitzant com a base les mateixes tasques però modulant-ne les fases. Una comparativa es mostra en la següent taula:

Fases metodologia GIM	Fases Model Brigos
Definició del projecte	Comanda
Disseny	Disseny
	Proposta
Desenvolupament	Desenvolupament i proves alfa
Proves	Proves beta
Explotació i/o difusió	

Figura 2.1.3a. Comparació metodologia GIM - model Brigos.

Brigos formalitza com a fase la proposta, un document que recull les conclusions de la fase de disseny, sense el qual no es pot elaborar un calendari i un pressupost adequat, i que cal superar per continuar endavant amb el projecte.

¹⁹ Més endavant en aquest mateix treball s'exposa un punt més extens sobre com fer un pressupost de projectes multimedia.

²⁰ Brigos, 2001.

També proposa que caldria dividir en dos el pressupost del projecte: un per a fer l'estudi (Porposta) i un altre per al desenvolupament i les proves (fases de les quals no se'n pot avaluar el cost sense l'estudi previ).

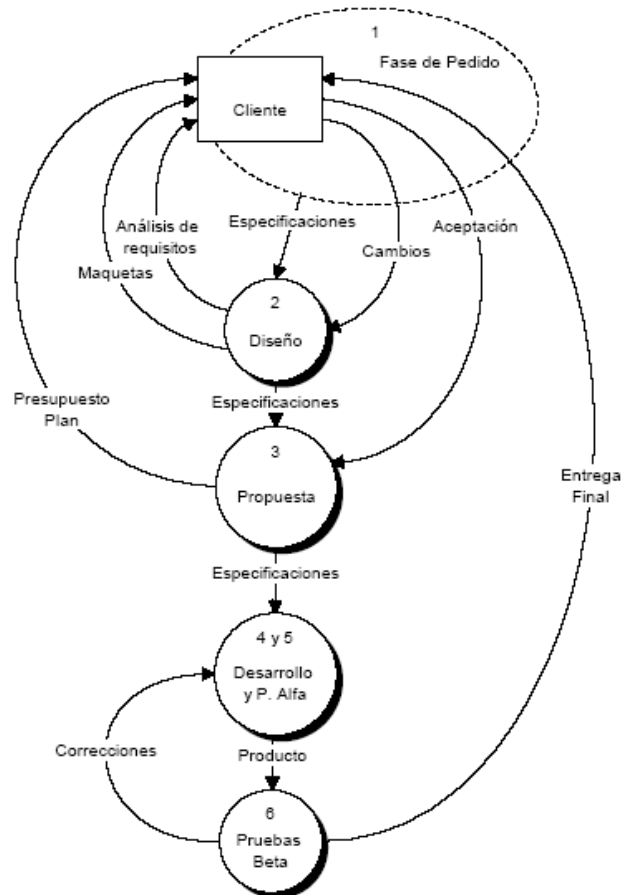


Figura 2.1.3b. Procés general de la producció multimèdia descrit per Brigos.

Brigos fa una descripció molt detallada de les tasques que són pròpies de cada fase, inclosos els perfils professionals implicats i els documents i/o accions que se'n deriven.

2.1.3.1 Fase de comanda

El procés de producció s'ha de considerar que s'inicia amb la fase de Comanda. L'inici d'un nou projecte que impliqui la producció d'una aplicació multimèdia sempre està motivat per l'interès d'un agent promotor. Aquest agent promotor té una idea i la capacitat d'aconseguir els recursos per a realitzar-la.

Persones que intervenen	Documents	Resultat
Client Productor Executiu Productor Director Tècnic Director Creatiu Director de Proves	Comanda Contingut Previ Guió Previ Oferta Oberta	Carpeta de Producció amb els documents generats

Figura 2.1.3.1a. Elements de la fase de Comanda.

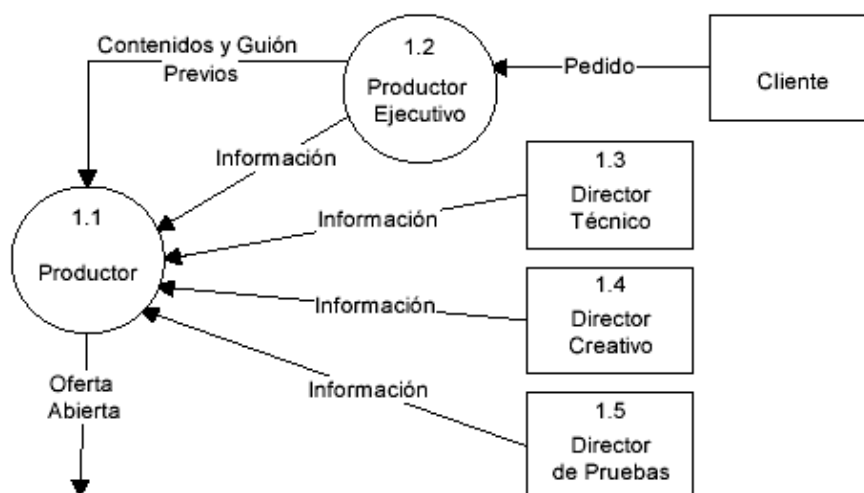


Figura 2.1.3.1b. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Comanda.

2.1.3.2 Fase de Disseny

En aquesta fase el Productor lliura i valida amb el Client l'Anàlisi de Requisits i la Maqueta d'Usuari. L'Anàlisi de requisits hauria de considerar-se obligatori i la Maqueta podria ser opcional.

El treball més important d'aquesta fase el realitza el Dissenyador d'Interfície, que és l'encarregat directe dels tres primers documents i de la validació de la Maqueta per part del Client i dels Usuaris Finals.

Persones que intervenen	Documents	Resultat
Productor Dissenyador d'Interfície Guionista Director Tècnic	L'Anàlisi de requisits consta, com a mínim, dels següents apartats: - Requisits d'usuari	Anàlisi de Requisits Maquetes

Director Creatiu Usuaris Finals	- Disseny de la Interfície - Requisits Funcionals - Guió Interactiu amb especificació de continguts - Entorn, plataforma software i hardware, resolucions, etc. - Prestacions, temps de resposta, etc.	
------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Figura 2.1.3.2a. Elements de la fase de Comanda.

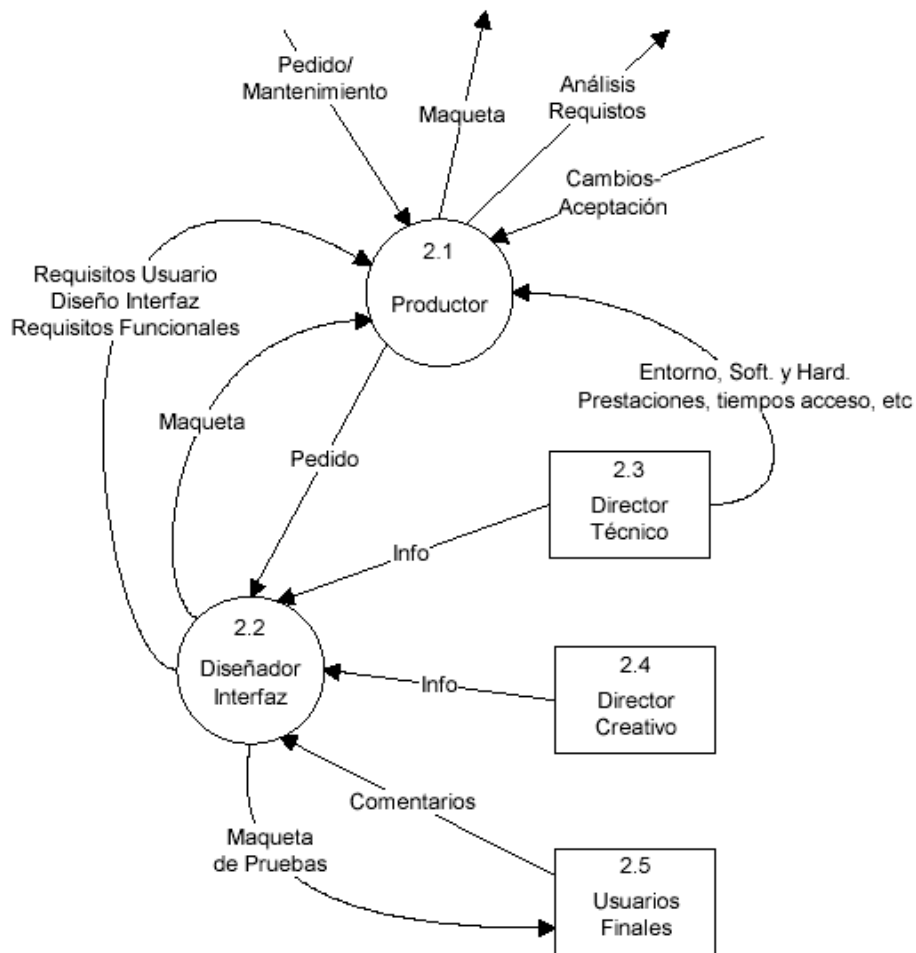


Figura 2.1.3.2b. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Disseny.

2.1.3.3 Fase de Proposta

Aquesta fase té dos objectius:

- Realitzar els plans de treball amb la finalitat d'obtenir un pressupost fiable i organitzar la producció.

- Confeccionar les Especificacions per a les diferents branques de la producció amb la finalitat de que puguin començar els diferents treballs de producció.

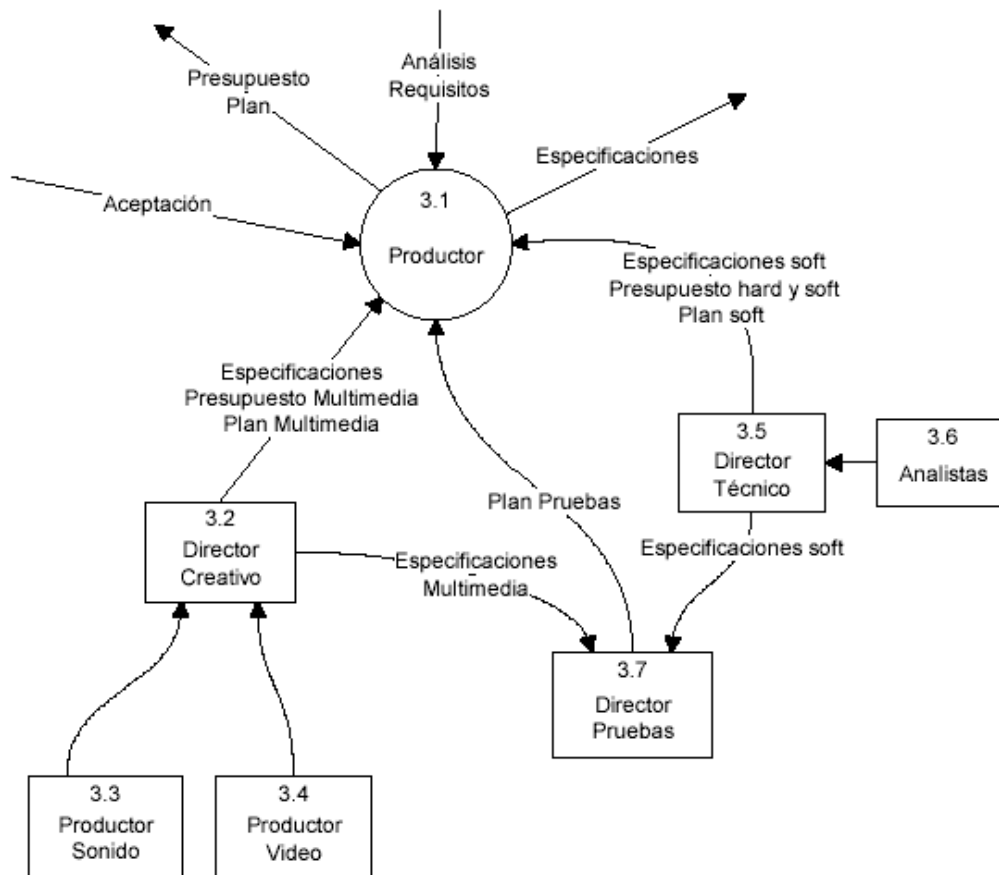


Figura 2.1.3.3a. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Proposta.

2.1.3.4 Fase de Desenvolupament

A la fase de desenvolupament, tot i ser la més complexa des del punt de vista de l'activitat total que suposa, és la més simple pel que fa a l'aplicació del model. En la fase de producció, els responsables designats a diferents nivells i per àrees d'activitat, han de seguir el pla general establert. Una de les principals tasques del Productor és la d'evitar les desviacions i posar tots els mitjans necessaris per a corregir les incidències.

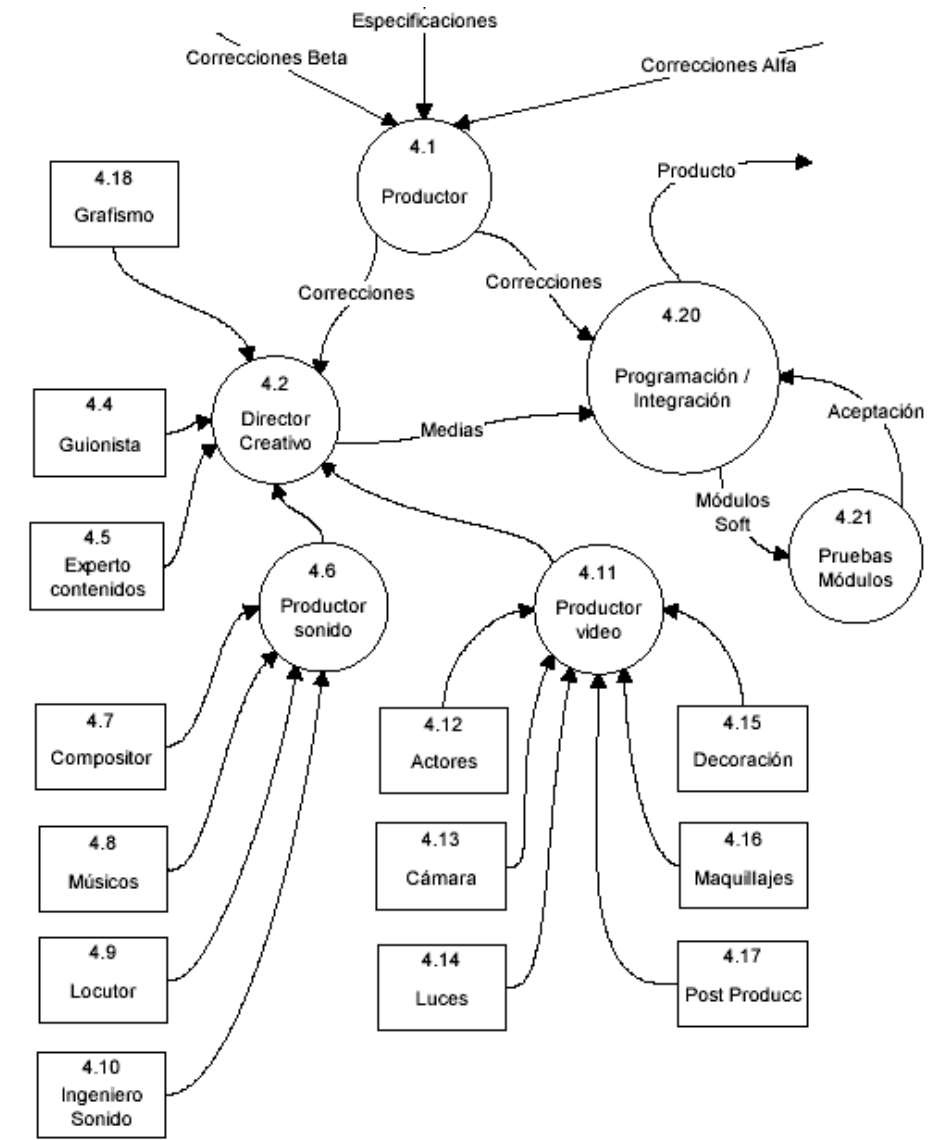


Figura 2.1.3.4a. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Desenvolupament.

2.1.3.5 Fase de Proves

La fase de Proves es compon de dues subfases que, a la vegada, són autoexcloents. És a dir, no s'han de realitzar de forma simultània. Són:

- Les Proves Alfa, realitzades internament en l'organització de la producció.
- Les Proves Beta, realitzades amb el Client.

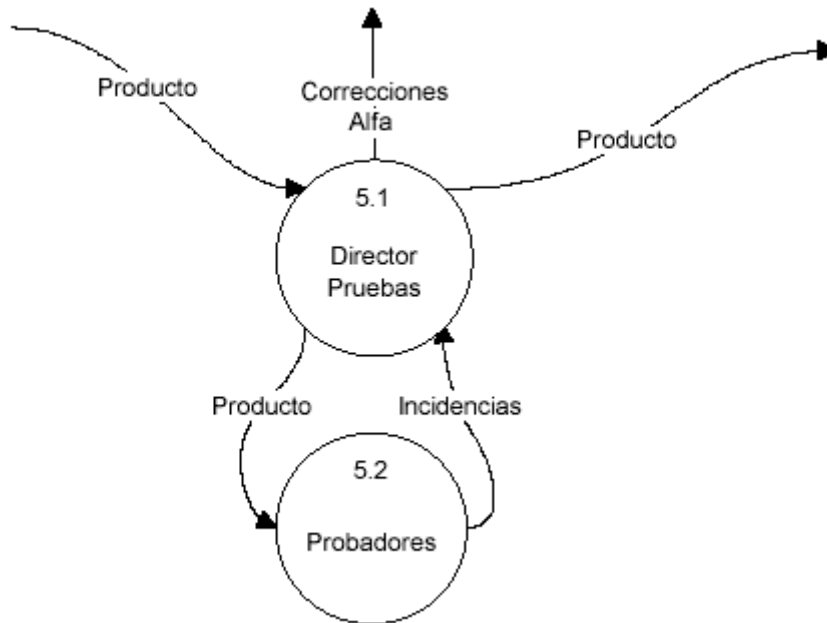


Figura 2.1.3.5a. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Proves Alfa.

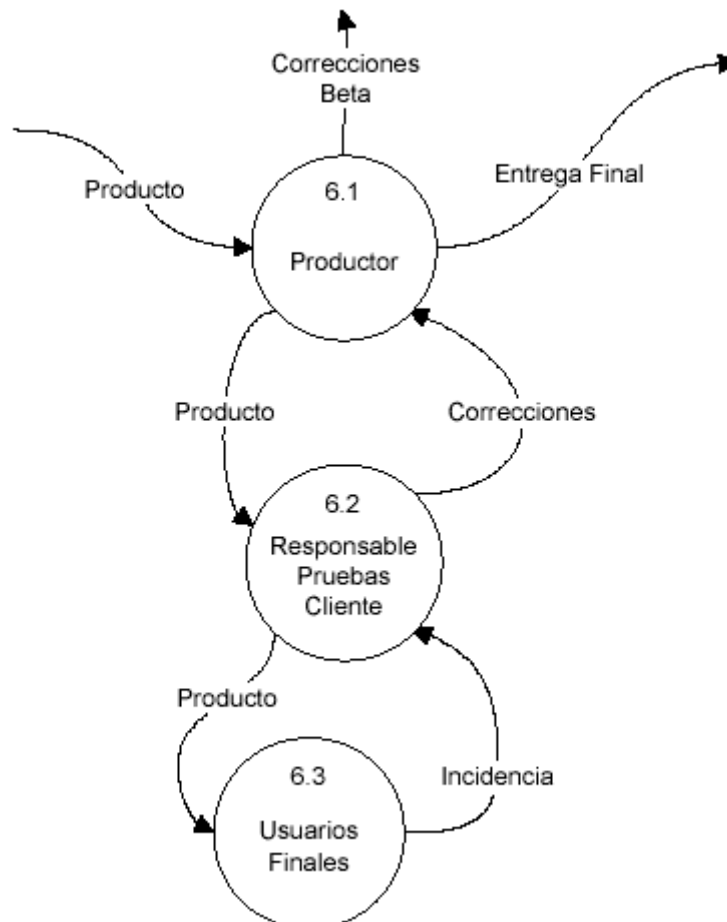


Figura 2.1.3.5b. Diagrama de flux esquemàtic de la fase de Proves Beta.

2.1.3.6 Fase de Lliurament Final

A la fase de Lliurament Final cal fer les següents tasques:

- Es corregeixen els errors detectats a les Proves Beta.
- Es torna a realitzar les Proves Alfa (segons els errors, pot realitzar-se només un subconjunt de les proves, però cal tenir en compte que els canvis poden produir errors en altres punts del programa, també).
- Corregir problemes de documentació a Beta.
- Empaquetar Software i Documentació.
- Lliurar Software i Manuals d'Usuari.

2.1.3.7 Fase de Manteniment

Aquesta fase té la funció de recollir les millores per a la següent versió del producte.

És útil utilitzar formularis predefinits, recollir i analitzar els informes amb l'interès de que la comunitat d'Usuaris sol·liciti una revisió de l'aplicació.

Aquesta fase conclou amb la confecció d'una nova Comanda. Normalment aquesta fase és responsabilitat del Client, però també pot ser contractada a la productora multimèdia.

2.1.4 Producció de continguts multimèdia amb models. Model de Fernández Sánchez

Al LAM s'ha desenvolupat i aplicat durant els últims anys un model de producció de continguts digitals multimèdia orientat a facilitar la integració dels experts en continguts en el procés de producció multimèdia.²¹

En projectes que no utilitzaven models, Fernández va observar que l'esforç i el temps destinats a la interacció amb el client, que en general és el proveïdor de continguts, és molt important.

²¹ Fernández, 2005.



Figura 2.1.4a. Tasques relacionades amb el client i tasques de desenvolupament.
Relació per a projectes desenvolupats per l'equip de Fernández de 1992 a 1994.

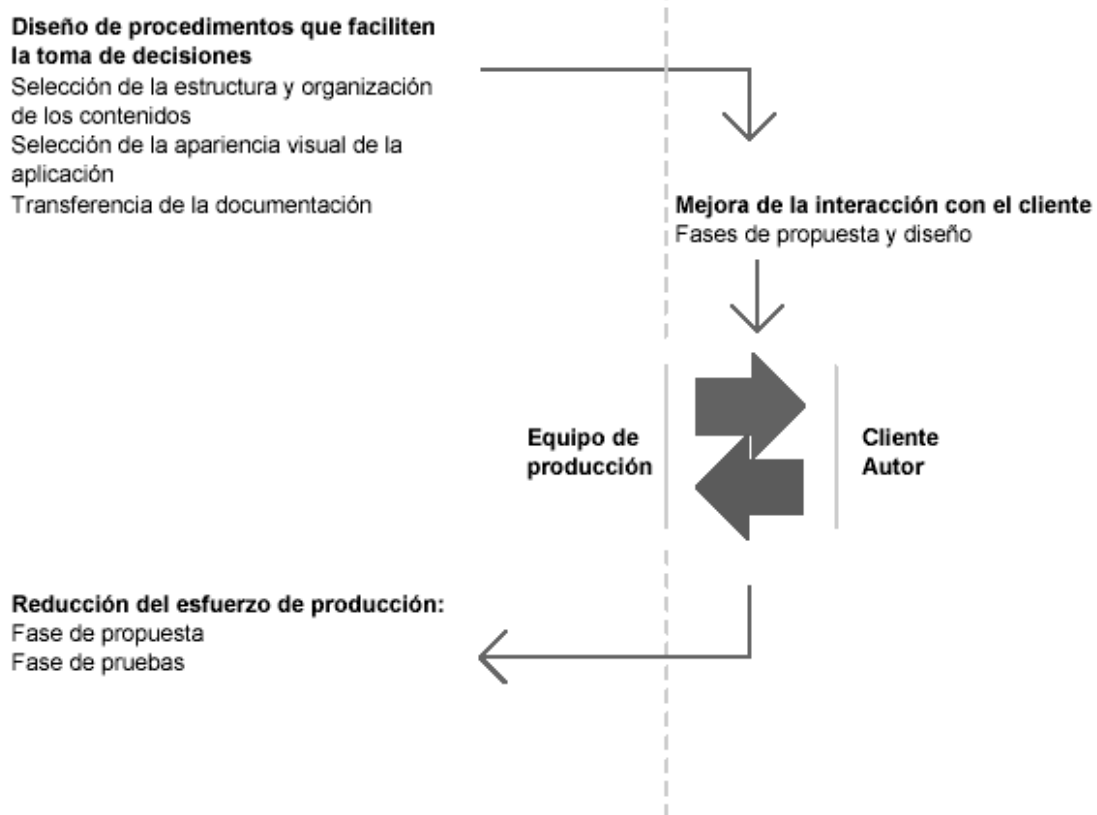


Figura 2.1.4b. Ubicació del model de en la fase de Comanda.

La definició de solucions prefabricades o plantilles, tant pel que fa als components del software a utilitzar en un projecte com el dels guions, constitueixen la base del procés.

El disseny i desenvolupament de les plantilles de producció es va realitzar per a aquelles tecnologies disponibles en el mercat durant el període de l'estudi i es van ajustar als requeriments funcionals més usuals en les produccions realitzades en l'etapa prèvia a l'estudi i dels resultats i necessitats marcades per cada una de les produccions que componen l'estudi.

El desenvolupament de les aplicacions multimèdia finals es realitza mitjançant la utilització de plantilles definides a la fase de modelització. En les primeres etapes de la investigació les plantilles s'apliquen de manera esporàdica. A partir de 1999, quan ja han estat àmpliament experimentades, s'apliquen de manera sistemàtica.

El primer sistema de seguiment es crea l'any 1999, s'aplica el 2000 i es sistematitza a partir del 2001. La informació generada durant el període 2000-20001 es va recollir en documents electrònics que requerien un manteniment centralitzat i poc automatitzat, i va servir per a concretar el disseny del sistema automàtic de recollida d'informació que va entrar en funcionament a partir del següent any.

A partir de l'any 2001 els sistema on-line de seguiment de les produccions va permetre una explotació sistemàtica de les dades que permetien millorar el disseny de les plantilles de producció i ampliar-lo.

2.1.4.1 Components del model

El model es compon de tres instruments:

- Sistema de producció
Format pel conjunt de programes, documents i mètodes que permeten editar continguts intregant comportaments interactius i recursos documentals multimèdia.
- Sistema de seguiment
Format per una base de dades relacional que estructura la informació obtinguda de les produccions.
- Entorn de formació
Format per continguts teòrics i exercicis pràctics organitzats per assignatures i que poden ser cursats en tres nivells de dificultat.

El model que es presentà en aquell estudi s'ubica en la fase de Comanda i cal considerar-lo com a una interfície que facilita la relació entre l'equip de producció i el client. S'estableix d'acord al següent procés general:

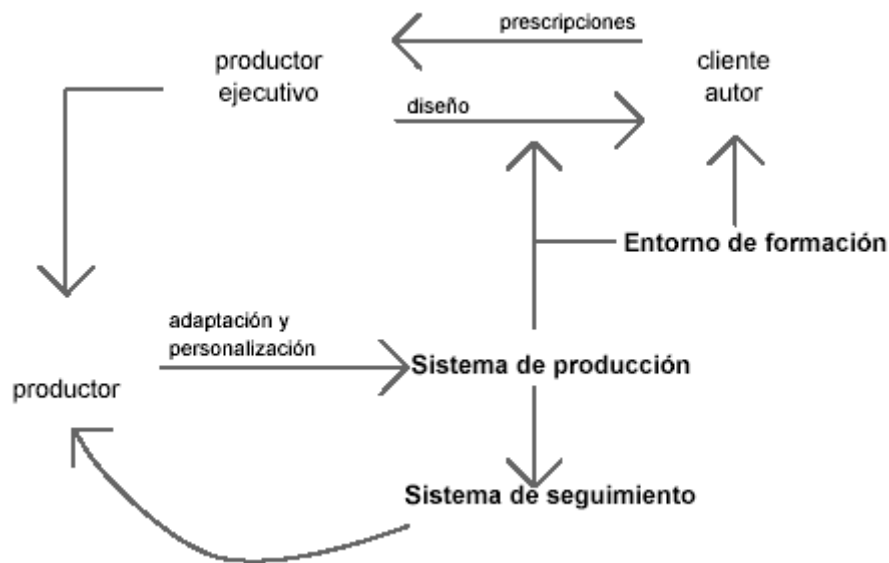


Figura 2.1.4.1a. Ubicació del model en el procés de producció.

L'estudi de Fernández va tenir aplicacions ens els següents projectes d'R+D:

- Projectes de Gestió de Publicacions Digitals (models GIMGPD), aportant metodologies per a la gestió dels recursos i procediments per a l'edició i la publicació d'informació digital.
- Projectes de Formació (i-DAM-DAM), basats en l'estructura modular del màster DAM, aportant prescripcions per a l'elaboració del currículum d'algunes de les assignatures que el componen.
- Projectes de desenvolupament en Certificacions i Enquestes (ATD-CDE), aportant una solució per al seguiment i la certificació de les tasques de producció i dels perfils professionals en la producció multimèdia.
- Projectes de desenvolupament de Publicacions Digitals (ATD-PD), aportant el sistema per a la producció de documents digitals mitjançant plantilles.

El sistema de seguiment es va implementar en diferents fases. Es va iniciar mitjançant el registre manual de les dades de producció. Posteriorment es van integrar en fulls electrònics i finalment es va fer ús d'un sistema dinàmic d'informació. El que va descriure Fernández en la seva tesi doctoral és aquest últim i els projectes als que va fer referència van ser aquells que van poder ser suficientment documentats des de la implantació del sistema el 1999. El sistema dinàmic de seguiment va ser dissenyat per a identificar els paràmetres de més interès en els camps d'estudi

del LAM. És per això que permet recollir tota varietat de línies de desenvolupament i projectes executats en aquell període i presenta un major nombre de camps de dades i de relacions de les que es van utilitzar.

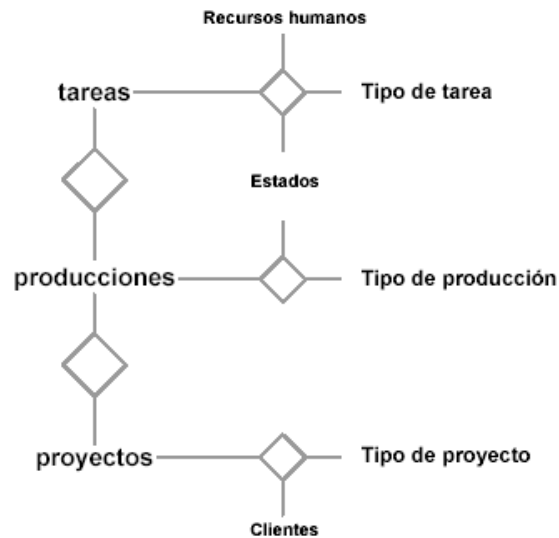


Figura 2.1.4.1b. Estructura de les dades del sistema de seguiment.

L'estructuració dels continguts i mètodes de formació obeeixen a la voluntat de facilitar diferents programacions en funció dels objectius i dels coneixements previs dels estudiants.

Aquest caràcter modular permet abordar objectius de formació molt concrets i regular de manera adequada els recursos utilitzats per a aconseguir-los.

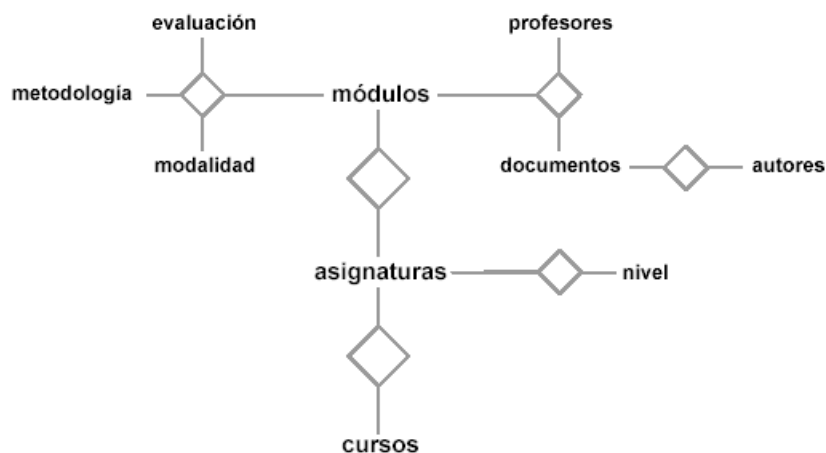


Figura 2.1.4.1c. Estructura de les dades de l'entorn de formació.

Si es comparen els resultats obtinguts agregats amb el criteri utilitzat en la valoració de l'esforç en les produccions prèvies de referència, es va comprovar que en el marc de l'estudi van participar més perfils i que la seva dedicació va ser més repartida. Per altra banda, s'ha invertit la proporció de participació d'alguns perfils.

Es pot observar un augment de les tasques del dissenyador visual i de l'editor i una disminució considerable de les tasques de disseny i de gestió de la producció. Per altra banda, es manifesta l'activitat del director de proves i dels experts en continguts.

Es pot considerar que l'esquema derivat de l'estudi és més complet que l'aportat en les dades inicials i que es basa en una activitat substancialment més simple, el que permet formular amb millor precisió i eficàcia procediments orientats a augmentar la participació de l'autor a les tasques de producció i garantir alhora l'eficàcia del sistema de producció utilitzat.

Les modificacions efectuades en el procés de producció de referència han permès, en primer lloc, l'execució dels projectes amb un nivell de qualitat i complexitat equiparable al dels projectes editorials de la fase prèvia i amb un esforç substancialment menor que en les tasques de disseny, programació i gestió. En l'execució dels projectes que formen l'estudi, es va realitzar sistemàticament una transferència de competències pròpies de l'equip de producció al col·lectiu d'actors. Aquesta transferència va possibilitar un control més gran del procés i del resultat per part de l'autor.

Es pot considerar que el model de producció proposat és eficaç en:

- La fase de comanda, en reduir la iteració del productor executiu amb l'autor-client.
- La fase de disseny, en reduir l'esforç dels dissenyadors i desplaçar-lo a l'autor.
- La fase de producció, en estandaritzar les tasques d'edició.

El sistema de seguiment dinàmic va facilitar la informació quantitativa detallada de les produccions realitzades. Aquest seguiment en detall va requerir un gran esforç i disciplina per part de l'equip de producció, durant un període llarg de temps. Les principals dificultats que presenta el seguiment de les produccions multimèdia radica, sobretot, en la varietat de tasques i en la seva poca durada. A més, existeix una relació no sempre directament proporcional entre la

durada de la tasca i la seva importància. Aquest fet no queda reflexat necessàriament en el sistema de seguiment.

L'objectiu general requeria per a aquell estudi un registre i anàlisi quantitatiu de les tasques executades i aquesta necessitat sí que es va considerar coberta.

2.1.4.2 Descripció del Sistema de seguiment

2.1.4.2.1 Tasques

El sistema de seguiment i de gestió de projectes s'estructura a partir de la informació introduïda sobre cada una de les tasques realitzades.

La tasca correspon a la feina concreta en contingut i durada que ha executat en una data determinada un recurs humà. Les tasques són introduïdes pel recurs humà de manera periòdica.

- Camps
 - Descripció: explicació de les feines realitzades. Aquesta explicació és introduïda sense condicions prèvies de forma o de contingut i permet obtenir un gran nivell de detall sobre l'activitat desenvolupada.
 - Data: dia, mes i any en el qual s'ha realitzat la tasca.
 - Durada: hores que ha ocupat.
 - Observacions: aclariments o comentaris sobre la tasca realitzada.
- Relacions
 - Recurs humà: identificació de la persona que ha realitzat la tasca.
 - Estat: indicació sobre la continuïtat de la tasca.
 - Tipus de tasca: característiques de la tasca fixades prèviament.
 - Producció: part del projecte al qual s'assigna la tasca.

2.1.4.2.2 Recursos humans

- Camps
 - Cognom 1
 - Cognom 2

- Nom
- Edat
- Formació
- Telèfon de contacte
- Correu electrònic
- Tipus de producció: camp informatiu en el que s'assigna al recurs el tipus de produccions per a les quals és més idoni en funció de la seva experiència i coneixements.
- Tipus de tasca: camp informatiu en el qual s'assigna un tipus de tasca en funció dels seus coneixements tècnics.
- Disponibilitat: dedicació horària o capacitat de treball.

2.1.4.2.3 Estats

- Classificació
 - Activa: si encara s'hi està treballant.
 - Pendants: si es posposa per falta de prescripcions o de recursos.
 - Finalitzada: si es considera conclosa.

2.1.4.2.4 Tipus de tasca

Els tipus de tasca són una agregació qualitativa de les tasques i corresponen a la necessitat de catalogar en un nombre limitat els treballs que poden desenvolupar-se en una producció.

Aquesta catalogació permet ubicar la tasca en un rang de capacitats i coneixements i evita la dependència excessiva de la informació que s'emmagatzema dels criteis amb els quals es dona d'alta el recurs humà que l'ha dut a terme.

La classificació per tipologia de la tasca constitueix la principal organització qualitativa dels treballs duts a terme per cada un dels recursos humans.

Tipus de tasca	Descripció
Administración	Tasques de gestió administrativa. Redacció i seguiment de convenis, cobraments i pagaments, informes, correu i atenció al client.
Almacenamiento	Tasques relacionades amb la creació i manteniment de còpies de seguretat.
Análisis	Estudis previs i avaluació tècnica de solucions.

Animación	Creació o modificació d'animacions.
Bases de Datos	Creació, gestió i manteniment de bases de dades.
Composició musical	Creació de melodies per a bandes sonores.
Coordinación	Coordinació dels recursos humans i de les produccions.
Contenidos	Catalogació i preparació dels continguts per a la seva posterior guionització.
Diseño funcional	Definició del comportament de les aplicacions.
Diseño gráfico	Definició de l'art o l'estil de l'aplicació.
Diseño lógico	Definició de la composició del software.
Edición vídeo	Modificació de documents audiovisuals.
Edición	Creació i modificació de documents interactius.
Edición gráfica	Creació i modificació de gràfics.
Formación	Impartició de classes de formació contínua.
Ilustración	Realització de dibuixos il·lustrats naturalistes.
Intercalación	Intercalació o interpolació d'imatges en una animació a partir dels quadres clau.
Modelado de sólidos	Creació d'entorn o objectes tridimensionals mitjançant programes específics.
Programación	Elaboració dels programes informàtics.
Pruebas	Proves internes o d'usuari.
Publicación de contenidos	Enviar o introduir informació al servidor.
Realización fotográfica	Crear i retocar imatges fotogràfiques.
Redacción	Elaboració de continguts propis.
Revisión lingüística	Correcció lingüística dels continguts.
Servicio técnico	Manteniment dels equips informàtics.
Traducción	Traducció dels documents textuais o gràfics.

Figura 2.1.4.2.5a. Tasques i descripció de les tasques en el sistema GIM.

2.1.4.2.5 Produccions

Les produccions són subdivisions d'un projecte definides a partir d'un calendari de treball o per les característiques (tipus) de producció.

- Camps
 - Núm. de pàgines: nombre de pàgines de text que formen el contingut de la producció.
 - Núm. d'opcions en 3 nivells: informació relativa a la quantitat d'enllaços per menú que s'estableixen en una estructura jeràrquica de tres nivells.
 - Núm. de captures: quantitat de digitalitzacions d'imatges que estan previstes.
 - Núm. d'esquemes: quantitat de gràfics diagramàtics.
 - Núm. d'il·lustracions: quantitat de dibuixos il·lustrats.

- Núm. de taules: quantitat de taules electròniques.
 - Núm d'hipertextos: quantitat total d'enllaços.
 - Núm. de mèdia elaborats amb flash: quantitat de recursos interactius o animats.
 - Núm. de vídeos: quantitat de documents audiovisuals.
 - Núm. de bandes sonores: quantitat de documents d'àudio. S'exclouen els ecos sonors.
 - Núm. de locucions: quantitat de fragments locutats.
 - Núm. de pàgines de guió de les pel·lícules: quantitat de pàgines de text que formen el guió.
 - Durada vídeo: minuts de vídeo.
 - Durada de l'àudio: minuts d'àudio en la banda sonora.
 - Durada locucions: minuts d'àudio en les locucions.
- Relacions
 - Estat.
 - Tipus de producció: característiques de la producció fixades prèviament.
 - Projecte. Projecte al qual pertany la producció.

2.1.4.2.6 Tipus de producció

Els tipus de producció constitueix la principal classificació qualitativa de les tasques realitzades. Els tipus de producció s'han definit bàsicament en funció de les característiques tècniques de la producció (eina de desenvolupament amb la que s'integra) i pel tipus de funcionalitats que ha d'incorporar la producció.

2.1.4.2.7 Projectes

Es defineix un projecte amb el desenvolupament d'una aplicació o solució per a un client i per un pressupost. El calendari queda supeditat al calendari de les diferents produccions que formen el projecte. Tot i això, s'estableixen les dates previstes per al seu inici i per al seu final.

- Camps
 - Nom del projecte.

- Inici previst.
- Final previst.
- Observacions.
- Relacions
 - Client.
 - Tipus de projecte.

2.1.4.2.8 Clients

- Camps
 - Empresa.
 - Cognom 1 de la persona de contacte.
 - Cognom 2 de la persona de contacte.
 - Nom de la persona de contacte.
 - Càrrec de la persona de contacte.
 - Telèfon.
 - Correu electrònic.

2.1.4.2.9 Tipus de projecte

Els tipus de projectes constitueixen la tercera classificació qualitativa. Permet diferenciar els treballs relacionats amb l'organització i explotació de programes de formació, els desenvolupaments tècnics i les aplicacions de les tecnologies desenvolupades en els projectes editorials orientats a l'edició, publicació i distribució de documents digitals.

2.1.4.3 Descripció de les plantilles de continguts

2.1.4.3.1 Classificació de les plantilles

Les plantilles de continguts s'agrupen en les següents categories bàsiques:

- Apunts
- Mèdia
- Qüestionari

- Activitat

Cada una d'elles integra diferents tipus d'interacció:

- Assenyalar elements (gràfics o textos) en un ordre determinat.
- Arrossegar i desplaçar gràfics. Agrupació puzzle d'elements.
- "Scrolling" de gràfics amb els elements actius associats.
- Zones actives temporals en vídeo o animació.
- Sincronisme de grafismes i textos amb animació o amb vídeo.

2.1.4.3.2 Apunts

Es tracta dels documents més semblants als editats tradicionalment en suport paper.

Els apunts consisteixen fonamentalment en textos il·lustrats mitjançant dibuixos, esquemes, animacions i fotografies, en els que la interacció pot associar-se a paraules o frases del text i/o als mèdia incorporats.

2.1.4.3.3 Qüestionari

Els qüestionaris es basen en la formulació de preguntes tancades o obertes. Sempre integren diferents tipus d'interacció amb l'usuari i poden condicionar el funcionament posterior del document en el que s'inclouen.

Un qüestionari pot tenir els següents tipus de preguntes:

- Sí/No, Verdader/Fals.
- Resposta múltiple exclusiva.
- Resposta múltiple no exclusiva.
- Valor alfanumèric fix.
- Valor alfanumèric en un rang.
- Valor alfanumèric lliure.
- Ordenació de llistes.

- Els diversos tipus de preguntes poden utilitzar tant textos com elements gràfics o multimèdia.

I poden ser:

- Amb respostes: bateria de preguntes en les que el sistema torna un missatge o comentari a l'usuari (feed-back).
- Sense respostes: bateria de preguntes en les que el sistema no torna un missatge o comentari a l'usuari

L'aplicació dels qüestionaris és variada i s'utilitza normalment com a estratègia de joc.

2.1.4.3.4 Mèdia

Les plantilles de tipus mèdia permeten generar documents més complexos que els apunts i amb un nivell d'integració multimèdia i d'interacció més sofisticat. En general un document tipus mèdia es basa en una combinació especial de plantilles més simples que requereix més destresa i coneixements per part de l'editor.

La imatge o imatges que constitueixen els mèdia poden tenir nombroses zones actives que permeten la navegació per la informació o manipulació del document.

- Mèdia en seqüència
L'usuari accedeix a la informació mitjançant un sistema de navegació linial que es pot executar automàticament o bé per voluntat de l'usuari. Normalment incorpora comportaments propis de la reproducció dels documents audiovisuals: avançar, pausa, retrocedir, anar a l'inici i anar al final.
- Mèdia en arbre
L'usuari accedeix a la informació de manera jeràrquica i gradual. Els elements interactius poden estar associats al text o als mèdia inclosos en el document.
- Mèdia vídeo
El contingut visual o audiovisual se li presenta a l'usuari sincronitzat amb so, amb text o amb gràfics. Es solen associar els comportaments propis del mèdia en seqüència.

- Mèdia associació
L'usuari ha d'associar els elements gràfics o textuais del document. Aquesta associació pot realitzar-se per desplaçament o per selecció.
- Mèdia agrupació
L'usuari ha d'agrupar diferents elements gràfics o textuais del document.
- Mèdia ordenació
L'usuari ha d'ordenar diferents elements gràfics o textuais del document.
- Mèdia complexos
S'estableixen mitjançant combinació dels altres mèdia.

2.1.4.3.5 Activitats

Les activitats constitueixen el recurs més complex i el que explota en grau més alt les possibilitats de la tecnologia.

Les activitats es realitzen a mida, sempre que els recursos aportats per les plantilles resultin insuficients per a resoldre de manera adequada el contingut.

Alguns tipus d'activitats incloses en l'estudi són les següents:

- Narracions interactives. Històries amb diferents finals segons el camí que prengui l'usuari.
- Jocs d'aventura. Escenaris en els quals l'usuari ha de descobrir elements per a avançar.
- Simulacions numèriques. Panells de control sobre els quals ha d'introduir determinats valors per a aconseguir determinat funcionament.
- Cronologies dinàmiques. Permet la consulta de dades cronològiques mitjançant el desplaçament i la selecció d'imatges o mèdia.

2.1.4.4 Acompliment de les prescripcions dels sistemes

A l'inici la seva Tesi, Fernández fa una sèrie de consideracions que contrasta en les conclusions de la mateixa.

2.1.4.4.1 Sistema de producció

- *Ha de ser dissenyat de manera que es pugui evolucionar des de les tasques més simples fins a les més complexes.*

Aquesta possibilitat va quedar demostrada ja que van ser assumits en la producció tipus de tasques diverses i ubicades en diferents nivells de complexitat per al mateix perfil. És destacable el nombre d'accions desenvolupades pels perfils d'edició, encarregats de les tasques més simples.

- *No s'ha de limitar substancialment la capacitat d'integració de tecnologies ni les aplicacions funcionals i l'adaptació gràfica.*

Aquesta capacitat no va ser disminuïda en cap cas i es van diferenciar els desenvolupaments específics que requerien de tècniques o coneixements de producció sofisticats (activitats - pss) i que podrien aportar dades equívokes sobre les capacitats de producció bàsiques del sistema. En tot cas, la majoria de les produccions han permès la integració d'interacció i mèdia en nivells superiors a la mitjana de les aplicacions editorials disponibles en el mecat.

- *Han de ser independents del tipus de tecnologia que s'utilitzi per a produir.*

L'experiència es va basar en la utilització de 6 tecnologies d'integració diferents i moltes altres complementàries. Aquestes tecnologies, a més, es van anar incorporant al sistema de producció de manera progressiva i per això van requerir l'adaptació a cada una d'elles del sistema de plantilles lògiques originals. Aquestes contínues adaptacions van permetre assegurar que el model general no queda condicionat excessivament per la tecnologia i que existeix un procediment eficaç per a adaptar-lo a les tecnologies emergents en la actualitat.

- *Ha de facilitar l'anidament de funcionalitats de manera que els guions complexos es basin en la suma d'altres més simples.*

L'estructura modular del sistema de plantilles es va elaborar des del començament seguint aquest criteri. De fet, l'anidament d'estructures simples es va executar de manera més intensa en els tipus de producció basats en l'eina Flash. Actualment es pot assegurar que aquest anidament pot realitzar-se mitjançant qualsevol ordenació jeràrquica de les plantilles lògiques utilitzades. La dificultat que comporten aquestes estructures complexes es troba més en la capacitat de l'autor per a guionitzar-les que en la seva implementació tècnica.

- *Han de basar-se en tecnologies accessibles i, si és possible, en l'aplicació de l'ofimàtica*
Les tecnologies utilitzades van ser en tots els casos accessibles i en algunes produccions es van basar en eines ofimàtiques. Malgrat tot, es considera que en aquest aspecte encara és millorable aplicant tecnologies emergents que facilitin l'adaptació del disseny de les aplicacions i amb l'aplicació de solucions basades en els nous formats documentals de l'ofimàtica.
- *Ha de permetre la incorporació de les noves tecnologies de producció i distribució emergents.*

El procés seguit per a la incorporació de les diferents tecnologies que van compondre l'estudi es pot reproduir per a l'aplicació de les tecnologies emergents en l'actualitat. Per altra banda, les tecnologies que han de permetre a curt termini el nivell d'interacció dels documents digitals són, amb seguretat, utilitzades en l'estudi de Fernández. S'esperen, però, aportacions tecnològiques importants en els propers anys pel que fa a les interfícies d'interacció (reconeixement de veu i reconeixement gràfic de caràcters) i les tecnologies de la comunicació.

2.1.4.4.2 Sistema de formació

- *Ha de facilitar la formació modular per a que es puguin adaptar tant el recorregut com els continguts a les necessitats dels diferents perfils d'origen dels autors.*
Aquest objectiu es va considerar àmpliament acomplert ja que els resultats curriculars aportats permeten un nivell de personalització de la formació molt elevat. No es va pretendre aportar la descripció modular dels diferents nivells de les assignatures sinó mostrar l'entorn en el qual es poden construir i la informació o prescripcions que s'han d'atendre en el seu disseny. Aquest resultat està en sintonia amb la distribució cada vegada més heterogènia del perfil de l'estudiant. La versatilitat de perfils anirà en augment ja que es previsible que cada vegada seran més els professionals i usuaris que pretenguin millorar les qualitats dels documents digitals que produeixen. El sistema ha de recollir de forma oberta les prescripcions curriculars i permetre construir en els diferents àmbits temàtics de formació els mòduls específics que es precisen.
- *S'ha de basar en l'estudi de solucions a partir d'exemples i/o casos reals de manera que es faciliti l'assimilació de les possibilitats de disseny.*

La informació emmagatzemada en el sistema de seguiment i les aplicacions desenvolupades en l'estudi permeten documentar amb fidelitat els mòduls formatius destinats a l'estudi de casos. Aquesta metodologia es va aplicar amb eficàcia durant el període que compèn l'estudi. Malgrat això, no serà a partir d'aquest estudi (el primer en el que s'analitzen aquestes dades) quan es podran confeccionar documentacions de recolzament exhaustives i plantejar estudis de casos relacionats amb les estratègies innovadores de producció.

- *Ha de permetre la creació de documents digitals en les fases inicials de formació.*
Es van aplicar els conceptes i les tècniques relacionades amb el model de producció proposat en l'estudi en diversos programes de formació. Potser el més representatiu d'aquest és el de l'assignatura de lliure elecció de la UPC "DDEII. Disseny i desenvolupament d'espais d'informació a Internet", impartida en la modalitat a distància i orientada a la capacitació dels estudiants de la UPC en la producció de la documentació tècnica en els formats digitals. Per a l'execució d'aquest curs es van seleccionar continguts d'alguns dels mòduls referenciats i es van incorporar plantilles de desenvolupament dels tipus "mcw" i "mcmfl". Els resultats obtinguts van ser molt satisfactoris i van permetre comprovar que el mètode de producció, és a dir, les tècniques i procediments de producció, poden ser transferits a un estudiant a distància.
- *S'han d'incloure els conceptes i procediments necessaris per a la gestió de col·laboradors.*
Es van recollir i analitzar les tasques de gestió de recursos humans i de producció per als projectes de tipus editorial. Aquestes tasques estan especialment indicades en les edicions col·laboratives que requereixen de la coordinació d'un grup d'autors.

2.1.4.4.3 Sistema de seguiment

- *Ha de permetre descriure amb detall el conjunt de tasques relacionades amb la producció de documentació digital*
Aquesta prescripció es va acomplir satisfactòriament en el marc de l'estudi. El sistema actual recull dades referents a la dimensió de les produccions que no s'han utilitzat en aquest estudi i que formen la base experimental d'investigacions actualment en curs.
- *Ha d'aportar informació relacionada amb les dificultats d'aprenentatge del sistema de producció.*

La relació establerta entre les accions i les assignatures i els nivells va permetre catalogar les tasques de producció en funció del seu nivell de complexitat.

- *Ha de permetre establir les tasques prioritàries en la producció de documents digitals.*

La prioritat s'estableix de manera quantitativa, és a dir, per dedicació utilitzada en l'execució de la tasca. Per altra banda, l'assignació d'un nivell de formació permet assignar un valor qualitatiu a les tasques. En principi, i per constituir una de les prescripcions del sistema de producció, es consideren indispensables només les tasques d'edició i complementàries les restants. Tot i així, aquest criteri pot millorar-se en el futur mitjançant la inclusió d'un nou camp descriptiu de la prioritat en el sistema de seguiment.

- *Ha de facilitar la informació específica de cada una de les tecnologies utilitzades.*

Aquesta informació s'ha aconseguit mitjançant l'agregació de les tasques per tipus de producció. L'estudi permet analitzar amb detall aquesta informació per a cada una de les tecnologies utilitzades i en funció dels perfils, els recursos humans, els tipus de tasques i les accions.

2.2 PLANIFICACIÓ DE PROJECTES MULTIMÈDIA

2.2.1 Què és la planificació

La planificació d'un projecte multimèdia és l'ordenació de les tasques i els recursos per al seu desenvolupament per tal d'aconseguir l'objectiu del projecte. El resultat de la planificació és el pla de producció, que ens guiarà durant el desenvolupament del projecte. El pla de producció també és necessari per a calcular els costos i, per tant, el pressupost de l'aplicació multimèdia.

La planificació és una operació mental i complexa, ja que els pronòstics sobre el futur contenen una important dosi d'incertesa, més gran com més ens allunyem en el temps. La planificació és un procés intel·lectual que precedeix a l'activitat o acció que es planifica.²²

El pla de producció (o de realització) és el conjunt d'indicacions que determinen quines tasques s'han de realitzar, en quin ordre, qui les realitzarà i què és el que ens permetrà controlar que s'estan duent a terme tal i com estaven previstes.

La planificació d'un projecte s'ha de fer a la primera fase d'aquest, el de la definició de projecte, i quan se sàpiguen ja les informacions bàsiques d'aquest: objectius, continguts, tecnologia, etcètera.

Les activitats de planificació es desllossen en:

- Elaborar el **l·listat de tasques** a dur a terme:
 - Ha de ser una llista tan exhaustiva com sigui possible.
 - Podem considerar com a tasca aquella part de la feina a realitzar que pot ser duta a terme per un recurs i en un període de temps determinat.
 - Cal definir quina és la relació entre les tasques, és a dir, quines tasques poden ser iniciades abans de que acabin les tasques anteriors, si algunes tasques han de començar a la vegada, acabar a la vegada, i altres relacions semblants.

²² Steiner, 1979.

- **Dimensió de les tasques.**
La dimensió és la quantificació de la tasca. Normalment ens referirem a ella com a l'esforç que comporta expressat en la unitat que més ens convingui (per exemple, hores/recurs).
- **Assignació de recursos.**
Una vegada determinades quines són les tasques i quin els seu "cost" (en esforç), cal definir qui les durà a terme i tenir en compte quins recursos materials s'utilitzaran.
- **Programar: ubicació de les tasques en una línia de temps.**
Cal distribuir les tasques en un espai de temps, tenint en compte tant la relació que mantenen, com qui les durà a terme, si es comparteixen els recursos materials, com el calendari laboral. Es conclou, doncs, amb un calendari de treball, amb dates determinades per a cada tasca.
- **Determinar quines accions s'establiran per a controlar que el què s'ha planificat s'acompleix.**

Les activitats de control poden estar contemplades en el pla de producció. És a dir, poden ser considerades també com a tasques a definir, assignar i programar.

2.2.2 Com es planifica un projecte

2.2.2.1 Llistat de tasques a realitzar

La quantitat i dimensió d'aquestes tasques dependrà del tipus de projecte i del seu volum. Possiblement totes les tasques són susceptibles de ser dividides en subtasques (part d'elles) i alhora, ser agrupades en subprojectes, parts o fases del projecte).

Qüestions a tenir en compte:

- Depenent del volum del projecte, és important dividir-lo en fases. Ens serà més fàcil anar del que és general al que és concret.
- **Tasca o succés:** passos que cal fer per a arribar a la meta. Una tasca és la unitat de treball indivisible i definible relacionada amb un projecte i que pot incloure subtasques.

- Tasques en paral·lel: dues o més tasques que es poden dur a terme alhora.
- Tasca dependent: una tasca que no es pot començar fins que una o varies prèvies hagin estat acabades.
- Tasca predecessora: una tasca que precedeix en el temps a una altra i que està lligada a aquesta segona (per exemple, la segona no pot acabar fins que no hagi acabat la primera).
- Fita: succés o cruïlla significativa en el transcurs d'un projecte. Les fites poden ser reunions, lliuraments o metes intermèdies en el procés.
- Lliurables: parts de l'aplicació, informes, guions... qualsevol "cosa" definible que es pugui lliurar al client. Aquests lliurables poden servir per marcar les fites del projecte.
- Numerar les tasques (de manera intel·ligible) permetrà referir-se a elles, ordenar-les i, per tant, gestionar-les molt millor.

2.2.2.2 Dimensió de les tasques²³

Cal avaluar la dimensió de les tasques a realitzar: cal fer estimacions i quantificar (persona/dia, persona/hora).

Segons la literatura de projectes en general, les estimacions són un element crític per a la planificació²⁴ i és difícil assegurar que s'acompliran. Moltes vegades qui fa la previsió no té coneixements suficients de la tasca per a tenir una idea clara de què pot succeir i moltes vegades qui realitza la tasca no té en compte factors externs que la poden afectar.

Com a consell, per tal de dimensionar les tasques, cal preguntar:

- Als implicats.
- A gent amb experiència prèvia.
- Als que han de realitzar la tasca....
- Cal tenir en compte en què es basa l'estimació que es du a terme, per què es creu que serà així... per tal d'arribar a dades amb fonament.

²³ Aquest tema, tractat en aquets punt de manera general, té el seu tractament específic i més extens més endavant en aquest treball.

²⁴ Prodromos, 1998; Gido, 1999; O'Connell, 1999; Mendes, 2003.

- És important registrar la base i el resultat de les estimacions per a futures previsions. Quan ens trobem amb projectes semblants la informació de si les nostres previsions anteriors es van acomplir i perquè ens ajudarà a millorar les nostres previsions.

Tot i així, cal tenir en compte sempre els imprevistos que sorgeixen i que, per la seva mateixa natura d'imprevistos, no els hem tingut en compte en la llista de tasques a desenvolupar.

2.2.2.3 Assignació de recursos

Cal conèixer l'equip de treball per tal de poder assignar cada tasca al recurs que l'ha de desenvolupar.

Cal assegurar-se que:

- Per a les tasques que siguin necessaris perfils diferents, probablement es necessitaran recursos diferents (a no ser que es compti amb recursos absolutament interdisciplinars). El fet que cadascú porti a terme les tasques en les quals és més expert suposa un estalvi d'esforços.
- Cal que el recurs tingui els coneixements, habilitats i eines necessaris per a desenvolupar la tasca assignada. Si no fos així, cal que aquesta circumstància sigui contemplada en el pla: períodes de formació i aprenentatge, adquisició de material (hard i soft), etc.
- També cal saber si hi haurà subcontractació a tercers. Això és molt aconsellable per a tasques molt específiques de les quals probablement al nostre equip no hi ha cap expert.
- Cal garantir que un mateix recurs no està assignat a dues tasques alhora (que no les pugui dur a terme en paral·lel).
- Dos recursos o tasques no poden utilitzar el mateix recurs material o espai alhora (a no ser que la seva natura ho permeti).

2.2.2.4 Ubicació de les tasques en una línia de temps

Depenent de la interdependència de les tasques entre elles i dels recursos als quals s'hagin assignat, es pot elaborar un calendari en el què es defineixen les tasques al llarg del temps continu del desenvolupament del projecte. Aquesta informació cal inserir-la en una línia de temps real (amb data concreta d'inici/finalització) per tal d'obtenir el calendari.

En fer el calendari cal tenir en compte el calendari laboral d'on es realitza el projecte: caps de setmana, festius estatals i locals, vacances, dies de permís i horaris específics (mitges jornades o altres).

2.2.2.5 Fixar activitats de control

Els punts més importants de les activitats de control són:

- Cal executar les mesures de control que s'han definit en el pla de realització per tal d'avaluar si es respecta el pla de treball previst.
- Per a fer-ho, calen informes diaris, setmanals, mensuals, depenent de la longitud i complexitat del projecte.
- Quan es presenti algun imprevist, caldrà resoldre les incidències que se'n derivin, reorientant el pla per tal d'aconseguir els objectius previstos a l'inici del projecte.

Cal portar el registre històric de l'evolució del projecte, que ens permetrà documentar l'experiència que es va adquirint i contribuir al "Knowledge management", la gestió del coneixement: tot el que és experiència i coneixement és un valor molt important per a nosaltres —personalment— i per a l'organització o grup de treball.

2.3 PROJECTES MULTIMÈDIA DESENVOLUPATS AL LAM

El LAM ha tingut sempre un gran interès en optimitzar la producció d'aplicacions multimèdia dissenyant sistemes i models que facilitessin les tasques sense disminuir la qualitat final dels projectes. Aquests sistemes s'han anat modificant al llarg del temps per adaptar-se a les circumstàncies de cada moment.

Diferenciem entre projectes i produccions des del moment que un projecte pot estar format per una o més produccions, de diferents tipus o d'igual²⁵. Podem tenir, per exemple, un projecte de formació en el que es desenvolupin produccions de zona d'estudis i material didàctic però no de portal d'informació i, alhora, podem tenir un projecte que només sigui un portal d'informació (pel que, en aquest últim cas, es podria utilitzar indistintament els conceptes de projecte i producció).

2.3.1 Tipologia de produccions multimèdia dutes a terme al LAM i tecnologia utilitzada

2.3.1.1 Materials d'autoaprenentatge o de continguts

Són els produccions que tenen per objectiu l'elaboració de material didàctic per a l'estudi a distància. Degut a la gran quantitat de material produït i a la sistematització de la producció, han estat el tipus de produccions en què l'aplicació de plantilles ha estat més utilitzada.

Aquests models de programació aplicats en la producció²⁶ pretenen reduir el temps a invertir en la producció —eliminant aquelles tasques que són repetitives—, i poder filar més prim en el perfil necessari i la formació de les persones que desenvolupen aquestes tasques —recursos d'entrada amb poca qualificació que amb una formació mínima poden desenvolupar sense problemes la seva feina.

Es proposa als guionistes que es cenyeixin a unes estructures de continguts que tenen una correlació amb uns models de programació. Si els guions estan fets correctament, l'operador

²⁵ Es defineix un projecte amb el desenvolupament d'una aplicació o solució per a un client i per un pressupost. Les produccions són subdivisions d'un projecte definides a partir d'un calendari de treball o per les característiques (tipus) de producció. (Fernández, 2005).

²⁶ Fernández, 2005 i Eguía (treballs en fase de redacció).

encarregat de l'edició —editor— ha d'elaborar els elements multimèdia i fer-ne la integració seguint uns mòduls de programació prèviament pactats i programats.

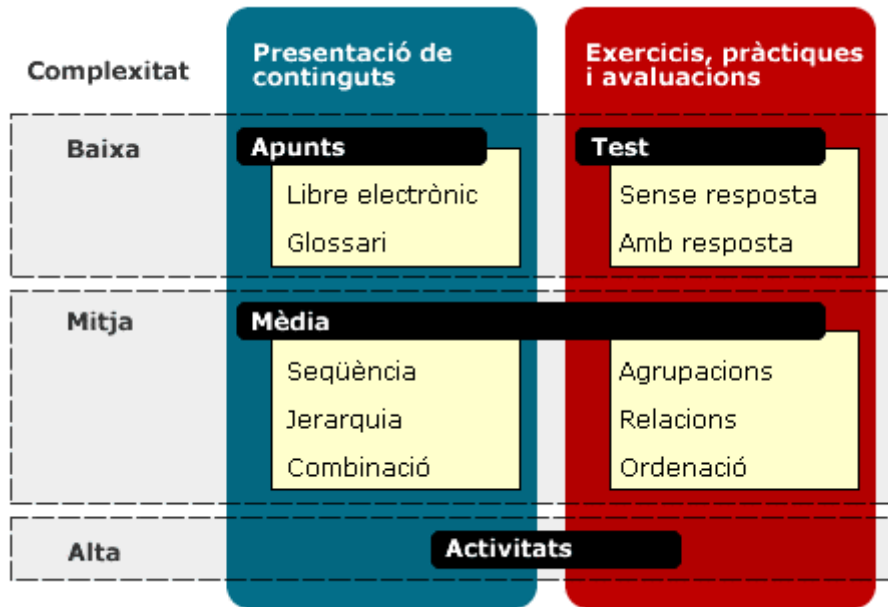


Figura 2.3.1.1a. Models de continguts segons la metodologia GIM.

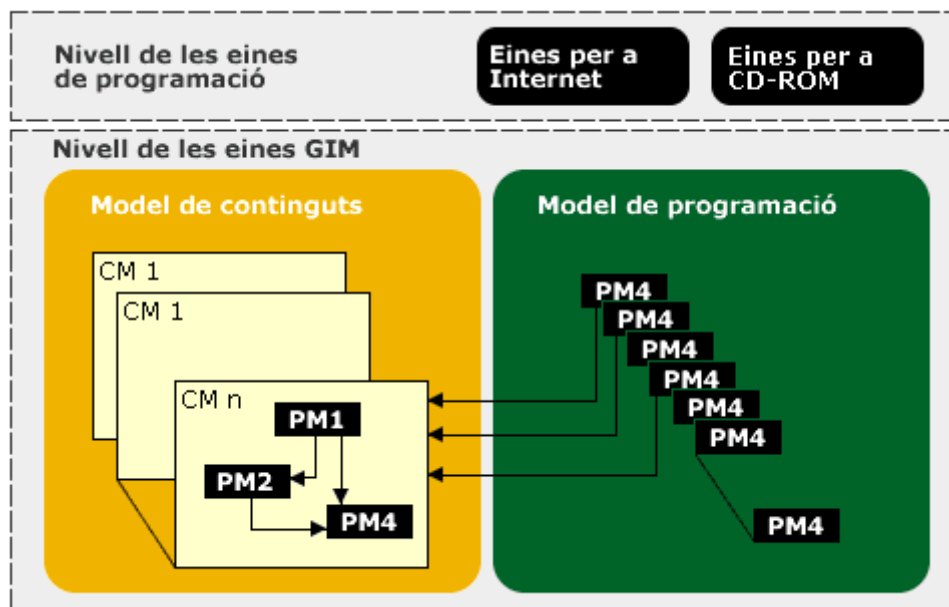


Figura 2.3.1.1b. Models de programació.
 Relació entre els models de programació i les estructures de continguts en la Metodologia GIM.

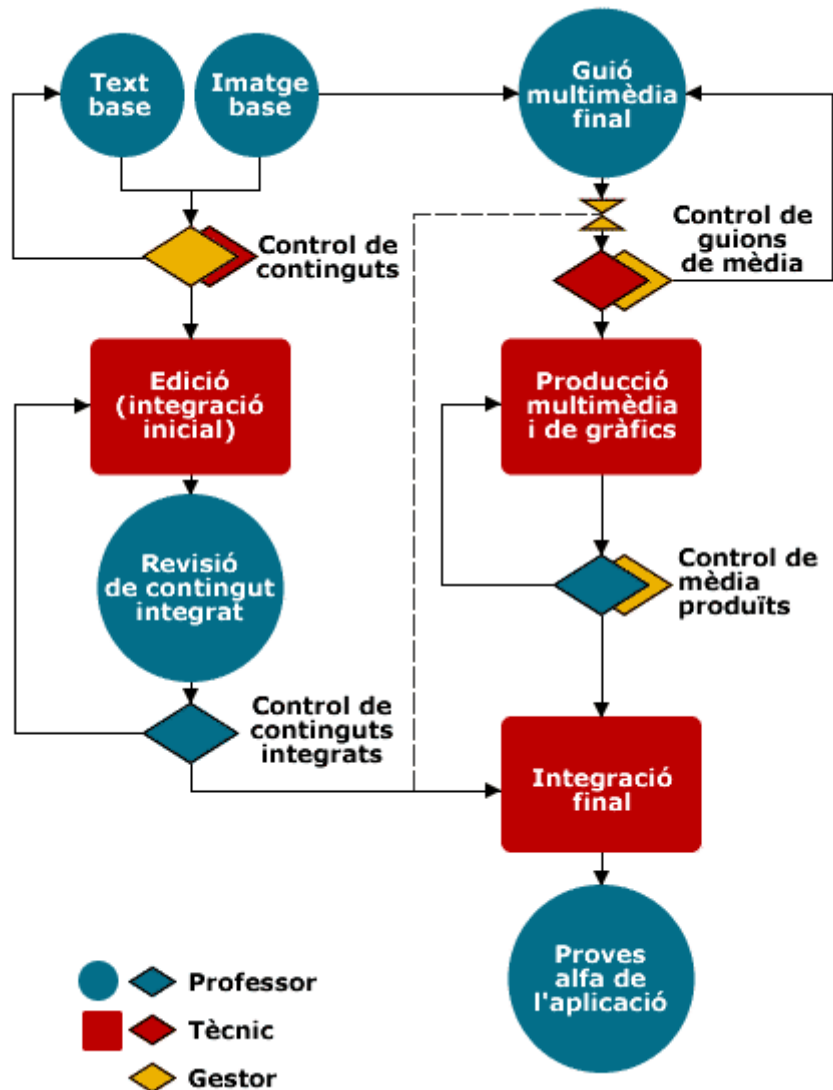


Figura 2.3.1.1c. Esquema de producció de la Metodologia GIM.

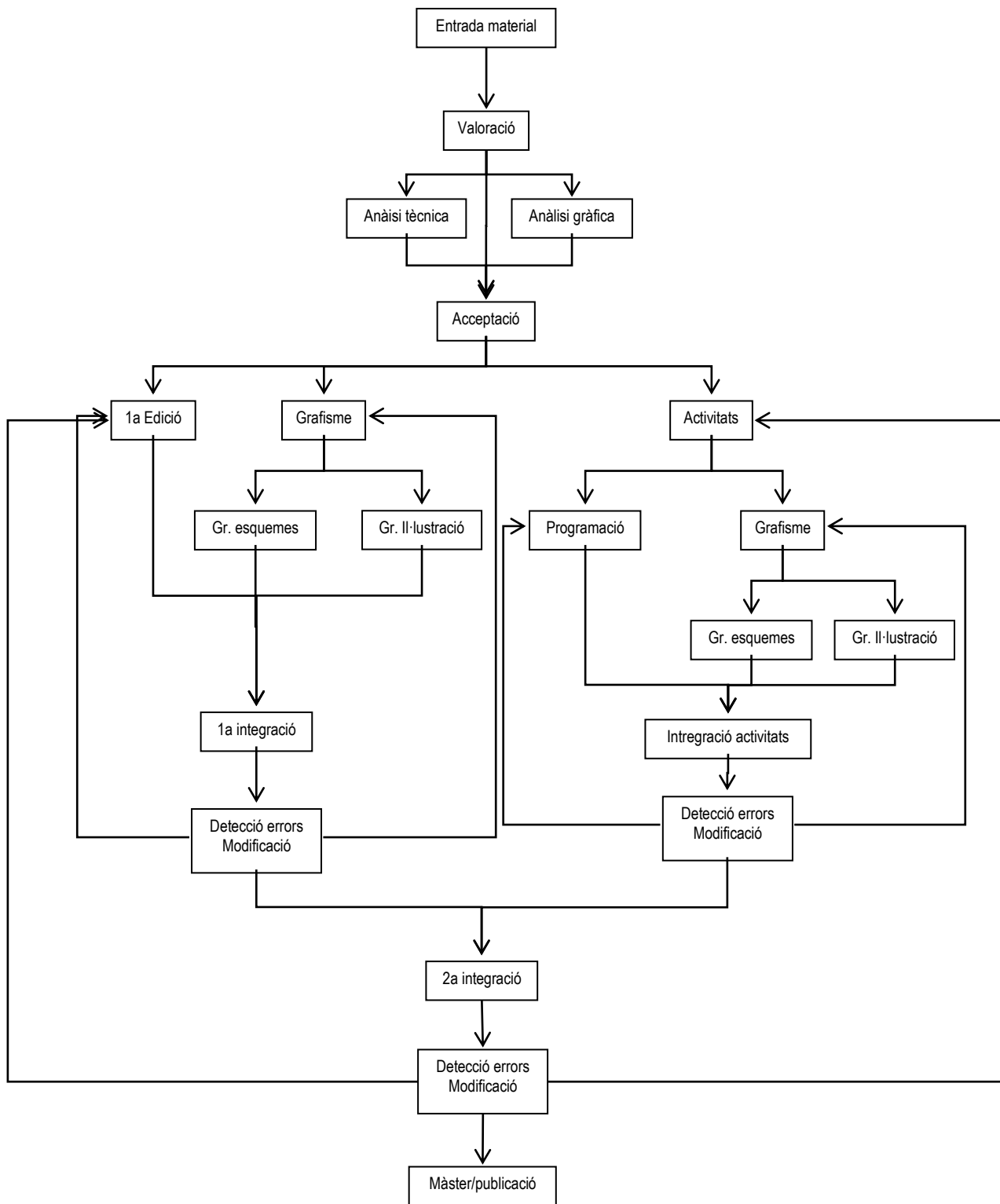


Figura 2.3.1.1d. Esquema de producció de materials d'autoaprenentatge.
Adaptació de l'esquema de la metodologia GIM (28/11/01).

Per a fer aquest materials s'ha utilitzat com a suport:

- CD
- Web

I el programari en el qual estan basats els models és:

- Macromedia Authorware
- html (edició amb Dreamweaver)
- Flash

Paral·lelament, d'aquests continguts també se n'han desenvolupat versions en Microsoft Word i en Adobe Acrobat, per poder oferir versions més fàcilment imprimibles del contingut.

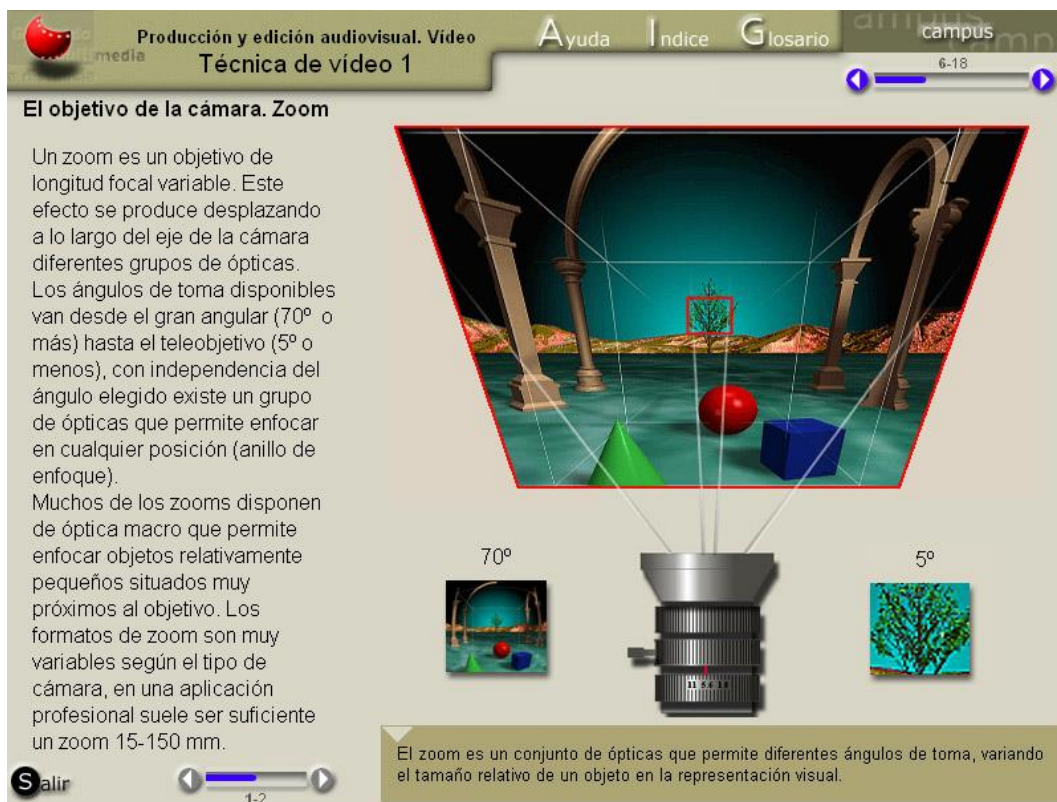


Figura 2.3.1.1a. Captura de material d'autoaprenentatge (I).
"Producción y edición audiovisual. Vídeo". Desenvolupat amb Macromedia Authorware i distribuït en suport CD.

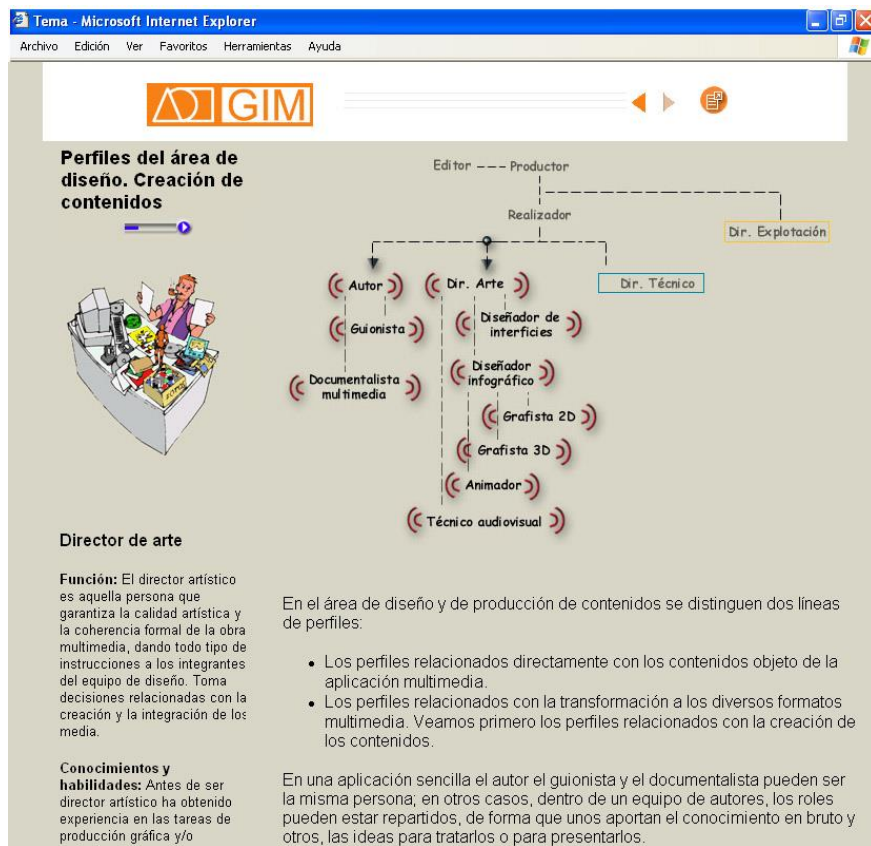


Figura 2.3.1.1b. Captura de material d'autoaprenentatge (II).
 "Gestión y organización de la producción I". Desenvolupat amb Macromedia Authorware i html i distribuït en suport CD i web.

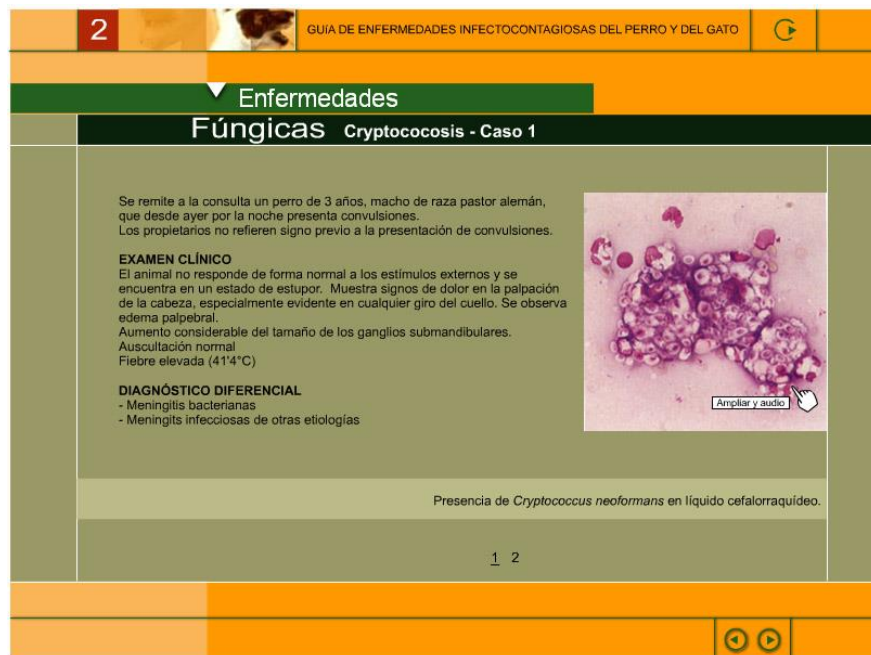


Figura 2.3.1.1c. Captura de material d'autoaprenentatge (III).
 "Guía de enfermedades infectocontagiosas del perro y del gato". Desenvolupat amb Macromedia Flash i distribuït en suport CD.

2.3.1.2 Tutorials multimèdia

També són materials d'autoaprenentatge amb edició en base a models i tutoritzen la progressió de l'estudiant al llarg del contingut, pel que la seva edició és més laboriosa i necessita de més coneixements tècnics per part de l'editor.

Per a desenvolupar aquestes aplicacions es va utilitzar ASP amb bases de dades SQL, htm, Java, JavaScript i Flash pels que eren on-line i Ahtorware i Flash pels off-line, principalment.

2.3.1.3 Entorns virtuals per a la formació semipresencial

En la metodologia GIM —que es pot aplicar tant a la formació semipresencial com a distància— un element clau és un espai d'informació i comunicació que sigui el "lloc" virtual de trobada entre tots els integrants de la comunitat educativa. Aquest espai es compon de:

- **Aules virtuals:** és l'espai més petit, l'equivalent a una assignatura, en el que un grup d'estudiants coincideixen amb el/s seu/s professor/s per compartir el procés d'aprenentatge d'una matèria concreta. És l'espai més antic que contempla la metodologia GIM.



Figura 2.3.1.3a. Captura d'una aula virtual.

- **Zona d'estudis:** és l'espai que comparteixen els membres d'una comunitat educativa i que inclou tots els aquells que comparteixen una formació comuna, que normalment

estan dividits en diferents aules. En aquest espai es comparteix informació i es permet la comunicació a través de diferents eines (correu, fòrums, etcètera).

La divisió en aules i cursos tant pot ser una divisió horitzontal —per cursos— com vertical —diferents grups la mateixa formació, sense coincidir en el temps. La programació de la zona d'estudis es desenvolupà més tard que l'aula virtual.



Figura 2.3.1.3b. Captura d'una zona d'estudis de gimmaster amb adaptació d'interfície.

- **Lincoteca:** és l'espai on es publiquen els documents digitals i referències per a formació. És la biblioteca virtual de la comunitat. La programació de la lincoteca va ser posterior a la de les primeres zones d'estudis.

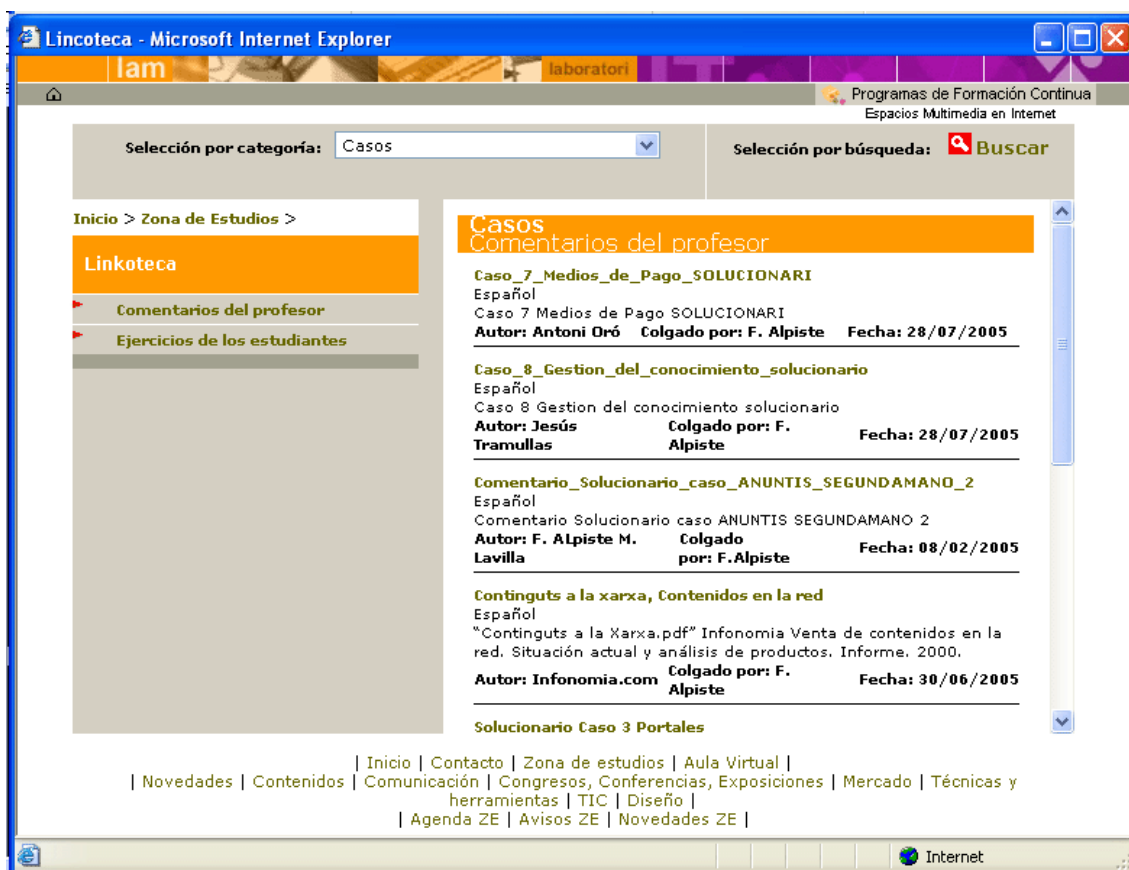


Figura 2.3.1.3c. Captura d'una lincoteca.

Una vegada programats, s'han anat fent diferents versions, millorant-ne les funcionalitat amb l'experiència de les primeres explotacions. De cada versió, posar un nou espai en explotació suposava:

Primera generació

- Aules virtuals: primer a través del programador, que treballava directament a la base de dades, cal afegir els registres pertinents a la base de dades per a nous usuaris, assignatures i la relació entre ells.
- Zones d'estudis: cal alçar-les manualment, replicant i/o fent els htm/asp a mida per cada comunitat.

Segona generació

- Aules virtuals: es fa un programa gestor per a poder donar externament —sense la necessitat d'un programador— altes i baixes corresponents. Totes les comunitats

utilitzen els mateixos asp, pel que no cal programar de nou res cada vegada que s'obre una comunitat nova.

- Zona de estudis: continua tenint una part "manual" molt important, tot i que amb una lleugera modificació hi ha opcions que llegien directament de la base de dades (desviant comunitat de lectura).

Tercera generació: gimmaster.

- Aules virtuals: igual que la segona generació, amb la diferència que les bases de dades són diferents per a cada comunitat.
- Zona d'estudis: es programa un sistema que permet al gestor —possiblement extern al laboratori— ser autònom pel que fa al manteniment.



Figura 2.3.1.3d. Captura d'una zona d'estudis de gimmaster.

- Lincoteca: en aquesta versió es fa un pas més pel que fa a la publicació de la documentació (sobretot material d'autoaprenentatge però també altres). Ja no és manual

—un webmaster que refa els llistats i els actualitza a la zona d'estudis— sinó que inclou un sistema d'enviar documents al servidor allotjant la informació útil en una base de dades que permet la utilització d'un cercador.

Aquesta tercera generació necessita una inversió inicial de programació mínima —aixecar l'espai— i a partir d'aquí el gestor és totalment autònom. El pes de la feina de l'actualització de l'espai pot passar a mans d'un coordinador no lligat al LAM i amb coneixements reduïts. Alhora, les possibilitats de personalització dels espais (quantitat d'opcions lliures de la zona d'estudis, quantitat de fòrums, etcètera) queda força limitada.

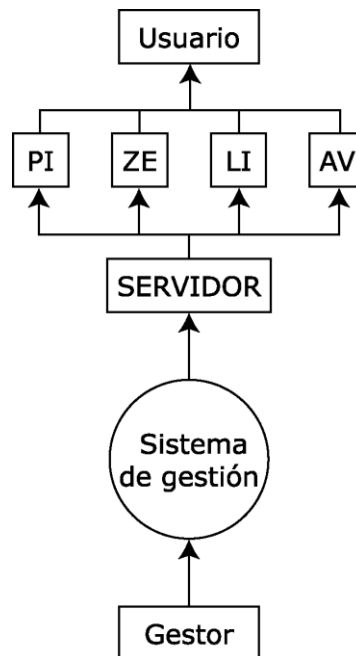


Figura 2.3.1.3e. Relació entre els diferents mòduls del Gimmaster.

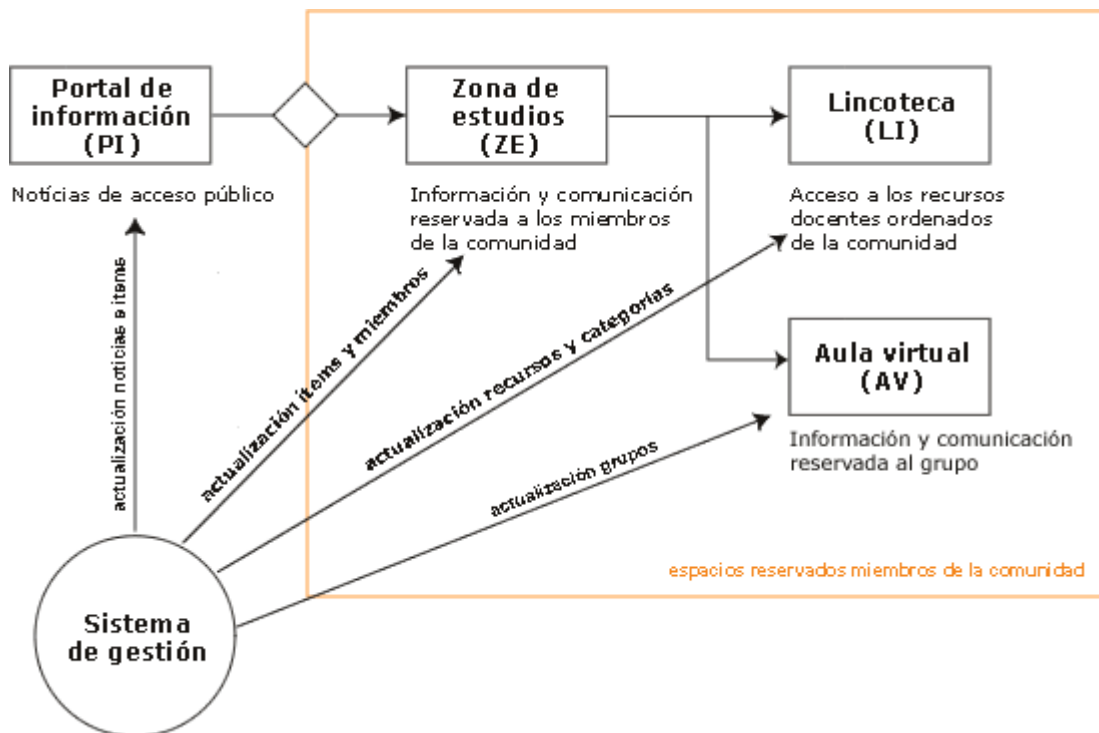


Figura 2.3.1.3f. Esquema de funcionament del gestor del Gimmaster.

Per a desenvolupar aquestes aplicacions s'ha utilitzat ASP amb bases de dades SQL, htm, Java, JavaScript, principalment.

2.3.1.4 Portal d'informació

Sistema que permet la publicació de notícies en un espai web.

Aquest tipus de produccions ha tingut tres implantacions diferents:

Primera generació

- Sense sistema per a fer-ne el manteniment. Per a fer modificacions en el mateix es fa a través d'un webmaster que té accés via ftp al servidor on està allotjat el portal. Permet una personalització total però demana una dedicació i coneixements força importants.



Figura 2.3.1.4a. Captura d'un portal d'informació de primera generació.
Té un sistema de notícies breus dinàmic però simple.

Segona generació

- Basat en sistema (alta, baixa, modificació d'ítems i notícies) i alhora part personalitzable. Aquesta generació ha tingut diferents nivells de personalització.

Tercera generació: gimmaster

- Amb una inversió inicial de programació mínima —només aixecar l'espai— un gestor —que pot ser totalment extern a l'equip de programació— és totalment autònom per a fer-ne el manteniment.

Per a desenvolupar aquestes aplicacions s'ha utilitzat ASP amb bases de dades SQL, htm, Java, JavaScript, principalment.



Figura 2.3.1.4b. Captura d'un portal d'informació basat en un gimmaster.
Amb disseny adaptat.

2.3.1.5 Fitxa d'informació

Per a programes de formació, és la propaganda digital a Internet. No utilitza directament models, però sí que tenien totes la mateixa estructura, pel que l'edició és molt senzilla.



Figura 2.3.1.5a. Captura d'una fitxa d'informació.



Figura 2.3.1.5b. Captura d'una portada.

2.3.1.6 Portada

És un element molt senzill que només té importància en el sentit que fa de porta d'entrada quan dins d'un mateix entorn-projecte cal accedir a diferents espais.

2.3.1.7 Laboratoris

Espais d'experimentació, per part dels estudiants, de la creació d'un espai de publicació d'informació a internet.

Per a desenvolupar aquestes aplicacions s'ha utilitzat ASP amb bases de dades SQL, htm, Java, JavaScript, principalment.

2.3.1.8 Espais web a mida

Espais que normalment no contenen sistema de bases de dades comú als altres sistemes i que són el més semblant a les webs convencionals. Podien prendre qualsevol forma i tenir diferents complexitats, tot depenent dels projectes.

Per a desenvolupar aquestes aplicacions s'ha utilitzat html, Java, JavaScript, principalment.

2.3.1.9 Sistemes a mida

Aplicacions que demanen una programació específica i única per a ells. Inclou des de llocs web amb programació personalitzada, sistemes de presentació multipantalla, sistemes transaccionals, etcètera.

Per a desenvolupar aquestes aplicacions s'ha utilitzat .NET, ASP amb bases de dades SQL, htm, Java, JavaScript, principalment.

2.3.1.10 Formació

Impartició de cursos o classes per a la Universitat, semipresencialment o totalment a distància.

Es considera també formació la tutorització dels estudiants, a través de la qual els tutors guien a l'estudiant en el seu procés d'aprenentatge en tot allò que no són matèries concretes del curs i de les quals ja hi ha un professor responsable.

2.3.1.11 Modularitat dels elements de producció d'un sistema de formació

Dels tipus de producció descrits en els apartats anteriors, tenen aplicació en projectes de formació semipresencials els que es mostren en la taula següent.

Tipus de produccions desenvolupades al LAM	Projectes de formació
Materials d'autoaprenentatge o de continguts	ED
Entorns virtuals per a la formació a distància	ZE
Portal d'informació	PI
Fitxa d'informació	FI
Portada	PO
Laboratoris	LA
Espais web a mida	-
Sistemes a mida	-
Tutorials multimèdia	ED
Formació	FO

Figura 2.3.1.11a. Taula de tipus de projectes desenvolupats al LAM.

El sistema GIM permet la utilització d'un o la combinació de dos o més d'aquests elements per a la impartició de la formació. Així doncs, segons siguin les necessitats i possibilitats en cada ocasió, com a projecte de desenvolupament ens podem trobar que només cal desenvolupar materials d'autoestudi, o una zona d'estudis però sense materials, o un portal, una fitxa, una zona d'estudis i materials —i, és clar, una portada per accedir-hi—, o una fitxa i una zona d'estudis, etc.

Aquesta possibilitat de diferents combinacions es mostra en el gràfic següent, en el que les línies indiquen els possibles camins que un usuari hauria de seguir segons els elements del sistema.

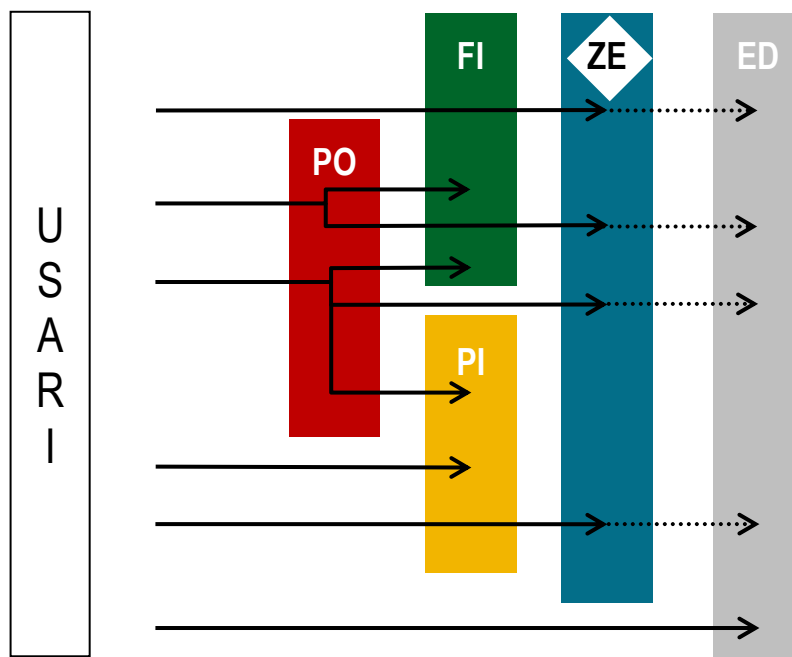


Figura 2.3.1.11b. Modularitat del sistema GIM per a les produccions de formació.
 Possibles combinacions dels diferents tipus de produccions en un sistema de formació semipresencial basat en la metodologia GIM.

2.3.2 Tipologia de tasques en la producció multimèdia

Al LAM s'han recopilat dades de dedicació a projectes segons els tipus de tasques dutes a terme al llarg del desenvolupament de les aplicacions²⁷. S'han seguit dos sistemes diferents, el perfil de les tasques dels quals eren:

Sistema Excel	Sistema Acces	Descripció
Edició gràfics	edición gráfica	Realització de gràfics.
Disseny tècnic	programación	Disseny i desenvolupament de programació de base
Ed. programació	edición	Edició de programació (reutilització de models i programació senzilla).
Disseny gràfic	diseño gráfico	Disseny d'elements gràfics i/o interfícies.
	diseño funcional	Disseny de les funcionalitats d'una aplicació.
	diseño lógico	Disseny de l'estructura lògica d'una aplicació (o part)
	análisis	Anàlisi dels requisits d'una aplicació per a poder-ne fer el disseny.
	recepción de contenidos	Revisió dels continguts aportats pels autors (idoneïtat per a la seva edició).
	formación de autores	Formació a impartir als autors per a que puguin treballar segons els condicionants de la metodologia GIM.
	almacenamiento	Backups i altres tasques d'emmagatzemament de dades.
Gestió	coordinación de la producción	Coordinació dels diferents equips de producció.

²⁷ Aquest punt s'aprofundeix més endavant en aquest mateix treball.

	publicación de contenidos	Fer visibles als usuaris els continguts ja editats de les aplicacions (per exemple, penjar a la web).
	revisión lingüística	Avaluació i correcció dels guions a editar.
	redacción	Elaboració de guions per a editar.
	pruebas alfa	Proves de les parts de l'aplicació.
Testeig	pruebas beta	Proves del prototipus de l'aplicació.
	formación interna	Formació rebuda pels membres de l'equip de producció.
Formació	Formació	Impartició de formació
	Traducción	Traducció de guions o altres documents.
Manteniment	Servicio técnico	Manteniment dels equips informàtics.
	mcmw	Models de continguts en word
	BBDD	Treball amb BBDD
	Gestió BBDD	Gestió de bases de dades (ràplica, alta, modificació)
	Edició vídeo	Edició de mèdia vídeo
	Animación	Realització dels quadres principals i disseny de l'animació.
	Intercalación	Intercalació o interpolació d'imatges en una animació a partir dels quadres clau.
	Ilustración	Realizació de dibuixos il·lustrats naturalistes.
	Modelado de sólidos	Creació d'entorns o objectes tridimensionals mitjançant programes específics.
	composición musical	Creació de músiques pròpies per l'aplicació multimèdia.
	Coordinación	Coordinació de diferents tasques, per exemple programes de postgrau
	Administración	Tasques i gestions pròpies d'administració
	Realización fotográfica	Elaboració de fotografies.

Figura 2.3.2a. Relació entre tipus de tasques dels diferents sistemes utilitzats.

2.3.3 Estructura de producció en el LAM

Al llarg del període 1999-2004 l'estructura dels equips de treball del LAM s'ha anat adaptant a les necessitats: depenent la quantitat i tipologia dels projectes en curs, de la disponibilitat d'espai, etcètera.

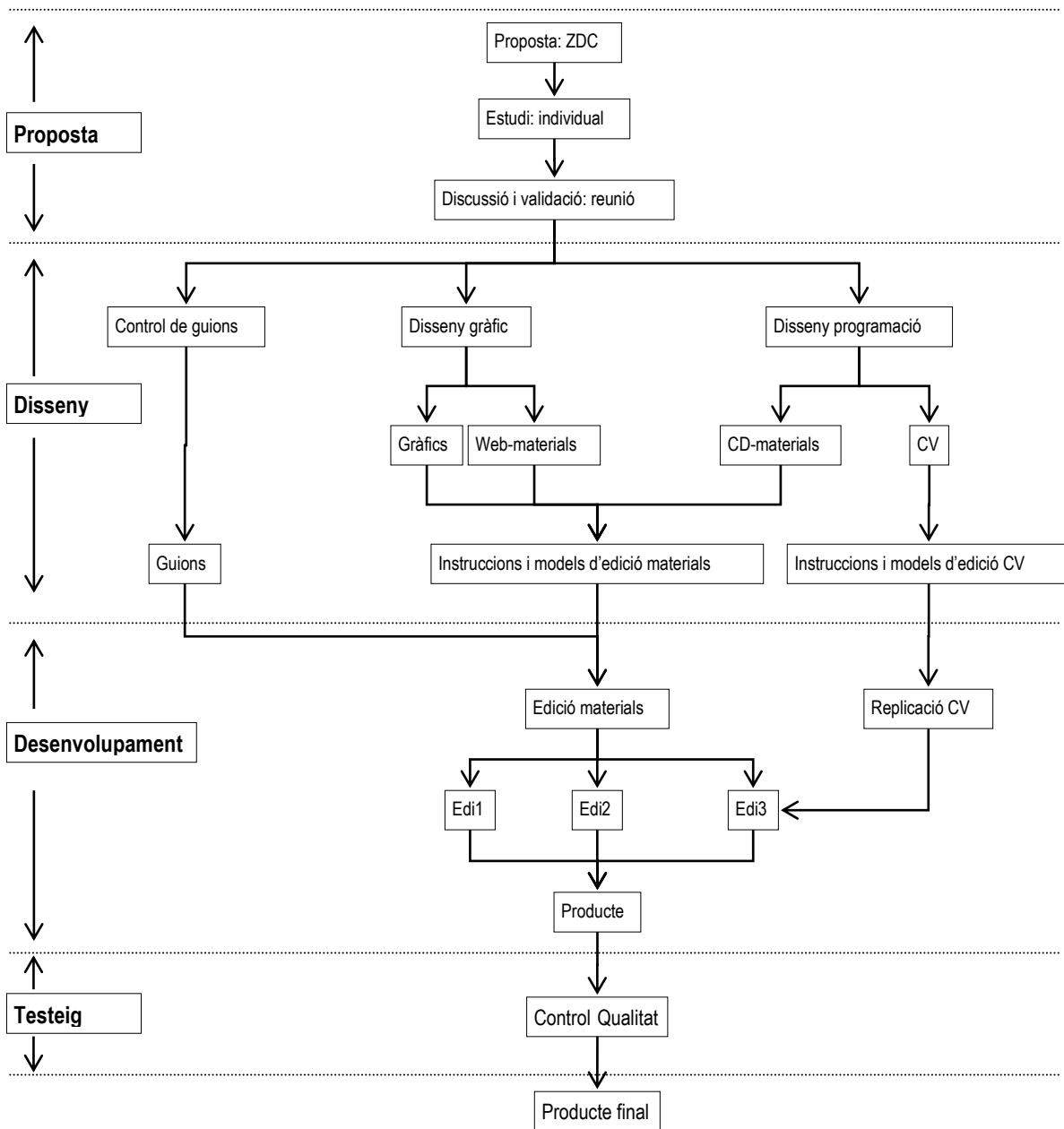


Figura 2.3.3a. Estructura de producció del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia.
15/11/99

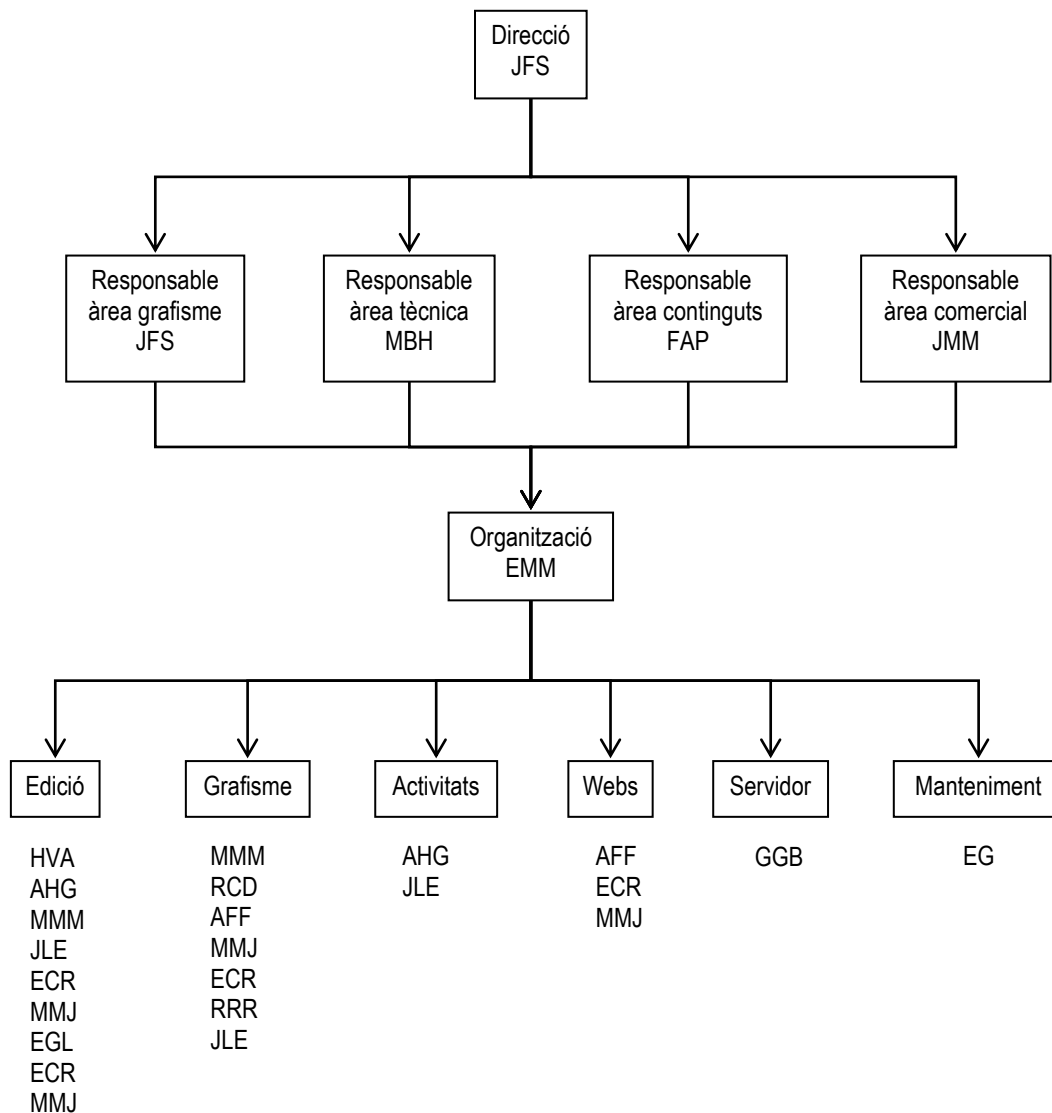


Figura 2.3.3b. Organigrama LAM 09/09/1999



Figura 2.3.3c. Organigrama actual LAM.

2.4 MODEL GIM DE FORMACIÓ SEMIPRESENCIAL²⁸

Alpiste, en la seva Tesi doctoral, va definir el model GIM de formació semipresencial, del qual a continuació en fem un resum.

Aquest model té interès i utilitat per a facilitar el disseny de programes de formació a distància i programes de formació híbrids o semipresencials, en els que s'intenta optimitzar el rendiment obtingut en l'aplicació de les tecnologies de la informació.

2.4.1 Marc general

Per a la definició del model es va establir, en primer lloc, un marc general que defineix els elements que configuren les noves modalitats de formació sorgides com a resultat de l'aplicació de les TIC. El marc general es basa en considerar tres eixos: subjectes, espais i processos de comunicació, més el factor temps.

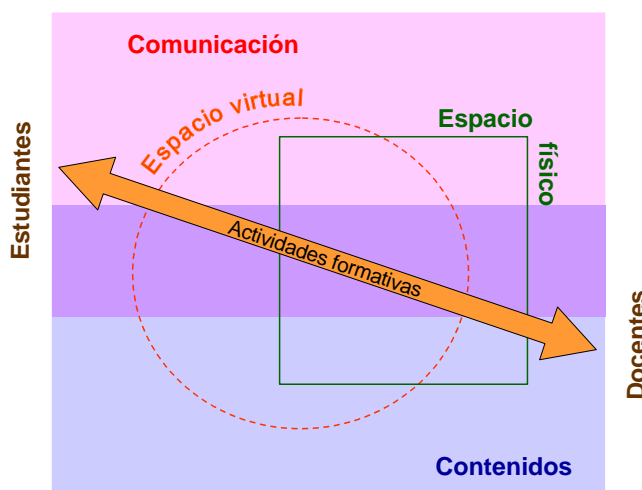


Figura 2.4.1a. Marc proposat per al model híbrid de formació basat en les TIC²⁹.

- Subjectes

Els subjectes bàsics del procés de formació són l'estudiant i el professor. L'estudiant és, per altra banda, el subjecte principal del procés d'aprenentatge. El professor o docent

²⁸ Alpiste, 2002.

²⁹ La imatge és una simplificació del marc i, a més, no representa el factor temps, tot i que no és difícil imaginar aquest com una variable binària adicional.

representa, de fet, al conjunt de persones que, assumint rols diversos, intervenen com a facilitadors en el procés d'aprenentatge.

- Espais

La formació té lloc en un espai en el que coexisteixen dos plans: el del espai físic i el del espai virtual, ambdós igual de reals, tot i que tenen les seves pròpies regles de funcionament.

- Processos de comunicació i continguts

Els processos que permeten establir les activitats de formació combinen, en graus diferents, la comunicació entre estudiant i docent amb la utilització dels diversos tipus de continguts.

- Activitats formatives

En el marc d'un model híbrid de formació les activitats formatives s'organitzen considerant simultàniament les aules —espai físic— i la xarxa —espai virtual— i consisteixen en processos de comunicació que apliquen amb múltiples estratègies els diversos tipus de continguts. Les activitats de formació es poden modelitzar considerant que cada situació de comunicació entre docent i estudiant té lloc en l'espai virtual, en l'espai físic o en el dos a la vegada, la comunicació és síncrona o asíncrona i en els processos intervé un determinat contingut.

El model de formació híbrid va ser desenvolupat per a ser utilitzat en l'organització de formació a distància o semipresencial el disseny del qual gira entorn a l'aplicació de les tecnologies de la informació.

2.4.2 Components del model

El marc establert permet desplegar de manera exhaustiva els components que intervenen en la formació quan aquesta està organitzada sobre la base del model híbrid.

Es pot caracteritzar cada component segons la posició que correspongui en els diversos eixos i sobre la base del factor temps. Cada component ocupa una (i només una) posició determinada considerant:

- Que els recursos bàsics per a la formació poden ser distribuïts entre els espais físic i virtual o considerant ambdós a la vegada.
- Les activitats, que combinen els recursos disponibles, donen lloc a diferents tipus d'interacció entre docent i estudiant.

Amb els components del model és possible valorar els diferents tipus d'activitats formatives que es poden realitzar en un programa de formació basant-nos en l'aplicació combinada dels diferents recursos.

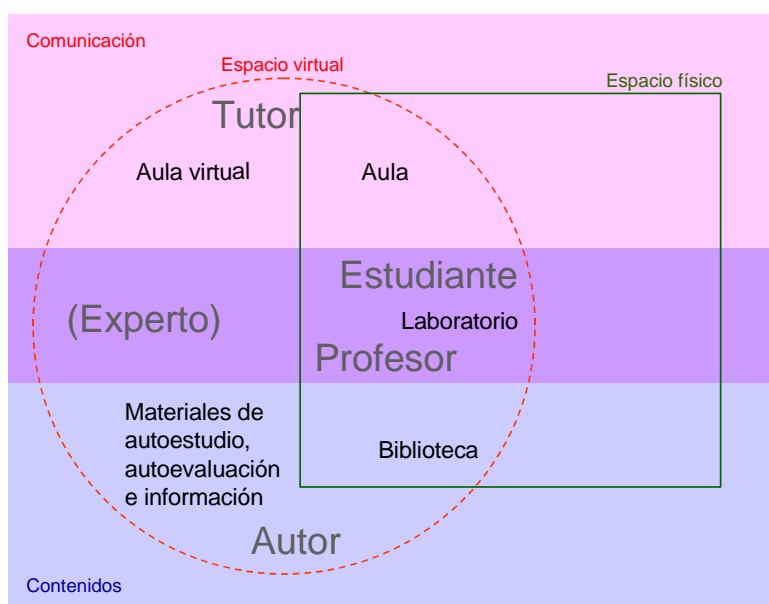


Figura 2.4.2a. Ampliació del model híbrid de formació.

Les taules següents ordenen els components que es consideren en el model.

Recursos bàsics desplegats en els Espais:

Espai Físic		
	Aula	Lloc físic en el que es duen a terme classes magistrals, reunions obertes de treball i debats o conferències L'aula física pot ser projectada a l'espai virtual, mitjançant els oportuns sistemes audiovisuals.
	Laboratoris	Lloc físic en el que es disposa dels mitjans per a realitzar els treballs pràctics o experimentals. El laboratori pot ser projectat a l'espai virtual mitjançant els oportuns recursos de simulació.
	Biblioteca	Lloc físic en el que es troben ubicats els recursos bibliogràfics necessaris per a l'estudi o per a complementar la formació. La biblioteca digital és la projecció de la biblioteca física en l'espai virtual.
Espai Virtual:		

	Aula virtual	Zona de comunicació i intercanvi d'informació. Permet gestionar les aportacions dels seus membres (alumnes i professors) amb noves facilitats (FAQ's, Fòrums, cercadors, correu, taulells, etc.)
	Materials d'auto-estudi, auto-avaluació i informació	S'utilitza gran varietat de suports i formats com són les publicacions impreses, les electròniques i aquelles que incorporen multimèdia i interacció.
Extensions de l'espai Físic en el Virtual		Es considera que l'espai físic es pot estendre a l'espai virtual a efectes comunicatius amb la utilització de recursos audiovisuals o interactius. A l'espai virtual es possible crear zones de treball substitutives o complementàries de l'espai físic.

Figura 2.4.2b. Recursos bàsics desplegats en els Espais

Els subjectes:

Els estudiants		Amb una participació activa en la seva pròpia formació mitjançant l'estudi, les consultes, la realització d'activitats, les aportacions en els fòrums i les suggerències a la millora de la qualitat del procés.
Els docents		
	Professors (Experts Consultors)	Realitzen el suport acadèmic dels continguts de les matèries.
	Tutors	Realitzen el seguiment global de l'estudiant en el programa de formació, facilitant-li la resolució de les incidències que es produeixen.
	Autors	Responsables de la redacció de continguts i de la seva actualització periòdica a partir de la pràctica docent i dels avenços científics en la disciplina.

Figura 2.4.2c. Els subjectes.

Estudiants i docents poden organitzar amb aquests recursos una gran diversitat d'activitats formatives, com a combinació dels processos de comunicació i dels continguts. La taula següent presenta (no exhaustivament) les activitats que en freqüència més gran es realitzen en un programa de formació a distància o semipresencial.

Personalitzades per a cada estudiant		
	Auto-estudi	A partir dels materials docents en diferents formats i dels recursos d'informació disponibles pels diferents mitjans.
	Consultes	A professors, tutors, experts, serveis tècnics o administratius del programa de formació.
	Exercicis	Resolució d'activitats didàctiques que poden tenir diferents formats: exercicis, investigacions, problemes, resolució de casos d'estudi, etc.
	Auto avaluacions	Permeten obtenir una referència a l'estudiant de l'assimilació dels continguts.
	Seguiment	De l'expedient acadèmic
Col·lectives per grups d'estudiants		
	Classes magistrals	Amb la possibilitat de presencialitat o teledifusió. Es pot propiciar la realització de preguntes "en directe" a través de qualsevol alternativa telefònica o electrònica (xat, correu o fòrum). Es pot generar un fitxer per a consulta posterior a l'emissió.

	Conferències	El que significa a una conferència és el seu caràcter d'actualitat, d'experiència singular o real, relacionada amb les àrees temàtiques tractades.
	Fòrums de discussió	Debat i intercanvi d'informació i experiències. Espai per a la reflexió i l'argumentació.
	Treballs en equip	Justificats per raons pedagògiques, de motivació i per la natura dels continguts desenvolupats.
	Avaluacions	De certificació o de seguiment

Figura 2.4.2d. Taula d'activitats formatives.



Figura 2.4.3e. Situació de les activitats formatives.

Les activitats formatives es situen en les diferents zones en les que s'ha organitzat l'espai (físic-virtual) i els continguts del model.

Juntament amb aquests tres eixos bàsics —subjecte, espai i procés— s'ha de considerar el factor temps:

- Activitats síncrones: quan les activitats de formació estan condicionades a succeir en un moment concret i en un interval de temps determinat.
- Activitats asíncrones: quan la realització de l'activitat formativa no està condicionada a succeir en un moment concret i en un interval de temps determinat.

2.4.3 Espai virtual

2.4.3.1 Estructura dels espais virtuals

Internet ha permès introduir noves funcionalitats en la formació tradicional i molt especialment en la formació a distància.

D'entre les nombroses prestacions per a la formació que s'aconsegueixen a través d'Internet es pot destacar les següents:

- Correu electrònic, que fa possible mantenir una comunicació fluida entre docents i estudiants.
- Accés a continguts en format web.
- Fòrum de debat i discussió.
- Transmissió i gestió de fitxers.

La combinació d'aquests serveis bàsics d'Internet configura el que generalment es coneix com a campus virtual i que el model híbrid es denomina espai virtual, per contraposició a l'espai físic amb el que es combina en diferents graus.

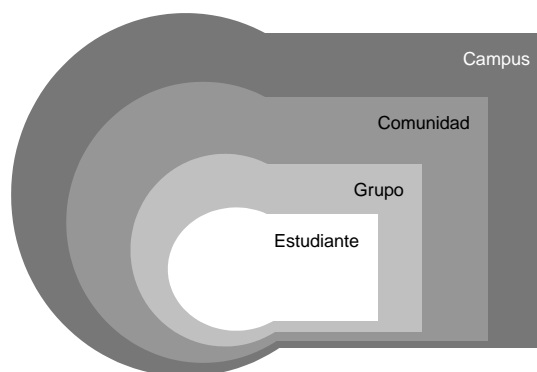


Figura 2.4.3.1a. Representació de la fusió de l'espai virtual i de l'espai físic.

L'espai virtual és una aplicació per a Internet per a suportar comunitats de formació. En aquest espai és possible intercanviar informació via correu electrònic, els fòrums, els taulells d'anuncis o les pàgines web.

La següent imatge il·lustra la proposta GIM capaç de donar suport de manera eficient al model de formació híbrid que s'ha dibuixat anteriorment.

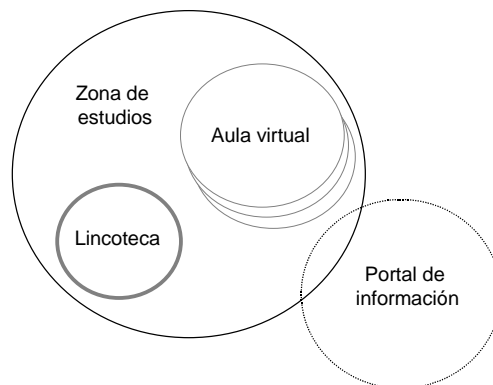


Figura 2.4.3.1b. Estructura dels espais virtuals en funció de les funcionalitats necessàries.
Les agrupacions són fruit de l'experiència obtinguda en el treball de camp.

En l'Annex es llisten les propostes funcionals de l'espai virtual GIM , desagregat en quatre parts:

- Zona d'estudis: és l'espai que comparteixen tots els participants en la formació per tal de comunicar-se. La zona d'estudis integra les aules virtuals i la lincoteca.
- Aula virtual: tenen per objecte canalitzar i ordenar la comunicació entre docents i estudiants, que es materialitza en missatges i documents.
- Lincoteca de continguts: té per objecte ordenar de manera sistemàtica tota la documentació del curs: apunts, bibliografia, documents o exercicis.
- Portal d'informació: és un element complementari de l'espai virtual de formació, destinat a facilitar a l'estudiant un entorn d'informació relacionat amb els seu programa de formació. La integració d'estratègies periodístiques a la formació permet reformular moltes activitats formatives introduint elements motivadors.

2.4.3.2 Gestió de la informació en l'espai virtual

El següent esquema ens mostra com es realitza la gestió de continguts en l'espai virtual.

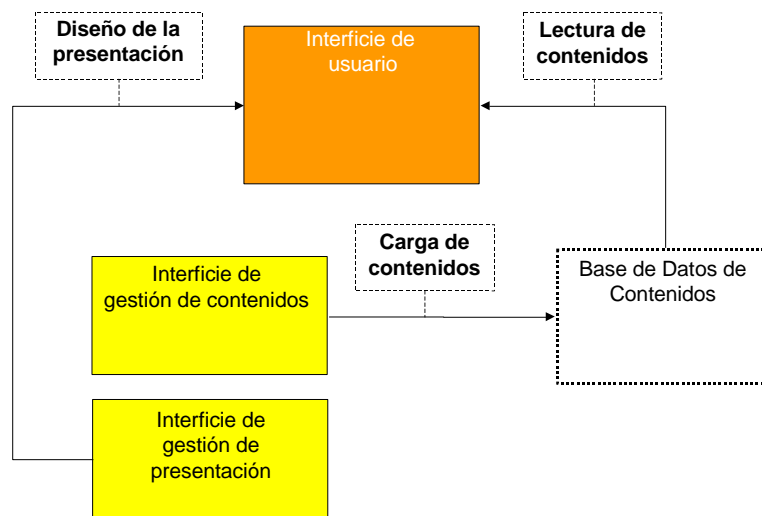


Figura 2.4.3.2a. Gestió de continguts en l'espai virtual.

Alpiste comenta que el cost és un aspecte clau en el desenvolupament dels continguts formatius i, per aquest motiu, és fonamental tenir una estratègia de desenvolupament que pugui ser sostinguda per l'organització que porta a terme la formació³⁰.

³⁰ Una estratègia raonable consisteix en escalar, en funció dels recursos disponibles, l'esforç de la producció dels continguts. Aquest plantejament permet avançar en la incorporació i manteniment dels continguts en format multimèdia, regulant la inversió i permet reservar l'esforç en el tractament per aquells continguts més importants, perquè són de síntesi, o per la seva dificultat. Aquesta estratègia va ser presentada per Monguet en el programa de doctorat en Enginyeria Multimèdia de la UPC. L'escala 10-30-60 pot ser un exemple d'escalat de producció. En aquest cas, es tractaria de desenvolupar un 10% de material interactiu multimèdia amb l'aportació màxima de recursos disponibles en el tractament, aplicant recursos interactius i multimèdia en la creació d'activitats didàctiques, exercicis d'associació, agrupació, seqüenciació o simulació. Un 30% del material publicat incorpora aspectes més bàsics d'estructura de navegació, hipertextos, glosaris i tractament gràfic, assimilables a un llibre electrònic convencional i, finalment, el 60% que resta són publicacions d'apunts per a la seva impressió en format lliurat directament pel propi autor.

2.5 PRESSUPOSTOS PER A PRODUCCIONS MULTIMÈDIA

2.5.1 Fer un pressupost per a un projecte multimèdia

Moltes de les obres més importants i pioneres que s'han produït en l'àmbit multimèdia tenien un pressupost il·limitat en hores, il·lusió i entestament dels seus realitzadors que eren, alhora, els seus promotors. Totes les segones obres dels mateixos realitzadors tenien uns pressupostos meticulosament calculats³¹.

2.5.1.1 Quan es fa el pressupost d'un projecte multimèdia

El pressupost d'un projecte multimèdia, tal i com passa amb el pla de producció, és una de les conclusions de la primera fase de producció (Definició de projecte)³².

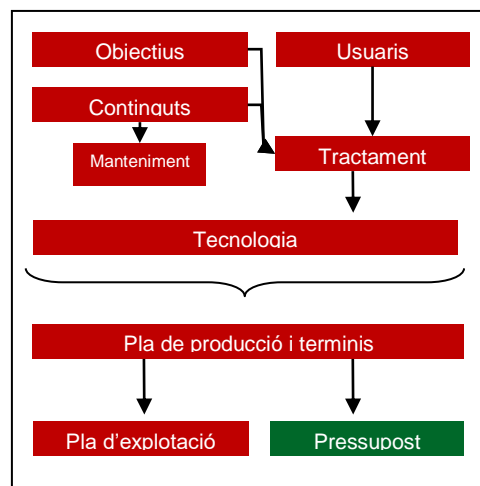


Figura 2.5.1.1a. Fase de Definició de projecte.

Els costos de producció d'una mateixa aplicació poden variar molt en funció de:

- Si el tipus d'aplicació es fa per primera vegada o bé si ja s'ha fet abans una aplicació de les mateixes característiques i, per tant, es disposa ja d'eines a mida i, sobretot, d'experiència.

³¹ Monguet, 1999.

³² Seguint el que estableix la Metodologia GIM.

- Si l'empresa que executa l'aplicació té economies d'escala, és a dir, si fa moltes aplicacions del mateix tipus i, per tant, pot fer en sèrie algunes de les feines.

Cal no oblidar que en molts casos l'empresa en el moment de començar la producció no té els recursos necessaris per a produir la aplicació. En aquest cas, precisarà de finançament extern. Aquest finançament pot provenir dels clients, dels productors, dels realitzadors o, és clar, d'entitats de crèdit i institucions financeres.

2.5.1.2 Cost i preu

Hi ha dues maneres d'enfocar un pressupost: el que costa desenvolupar el projecte i el que el client està disposat a pagar:

- Prestar el servei o subministrar el producte.
Els costos recullen l'esforç que és necessari per a dur a terme el projecte. No només cal pensar en la producció, sinó també en les despeses de subministrament, de distribució, de venda, etc.
- Rebre el producte o beneficiar-se del servei.
No sempre el què el client està disposat a pagar és el que costa un projecte: de vegades és més i de vegades és menys. El què el client està disposat a pagar és el preu de mercat. Sovint en la producció multimèdia ens podem trobar problemes de desconeixement dels costos i complexitat de l'entorn, i per tant, la incomprensió de molts clients davant dels pressupostos.

2.5.1.3 Criteris de càlcul

El càlcul del pressupost per a una aplicació multimèdia es pot fer en base a:

- Recursos: tot allò que s'inverteix en el projecte, des dels recursos humans propis, subcontractacions de material, etcètera. És a dir, el que costarà a l'equip de producció.
- Subproductes i serveis: pel resultat que s'obté o el servei que s'ofereix. És a dir, el que el client pagarà.

El fet de calcular el pressupost en base als costos no impedeix presentar al client un pressupost per productes o serveis.

Alguns dels conceptes en els que cal pensar al preveure els nostres costos són els que es reflexen en les taules següents:

	Personal propi	Recursos tècnics	Contractació serveis
Repercussió de costos fixos i costos variables directes			
Disseny	- Realitzador	- Amortització d'equips informàtics i de software	- Lloguer de locutors, estudis de so, equips audiovisuals
Desenvolupament	- Grafistes - Productors	- Utilització de recursos fungibles	- Contractació d'il·lustradors, traductors i correctors
Proves	- Ajudants - Programadors	- Adquisició d'equips	
Difusió	- ...		
Altres			
Repercussió de costos fixos i costos variables indirectes			

Figura 2.5.1.3a. Conceptes d'un pressupost per tipus de despesa.

	Personal propi	Recursos tècnics	Contractació serveis
Disseny	Disseny - Anàlisi i concepció del sistema - Disseny de les interfícies - Disseny dels elements visuals: Grafisme, Il·lustracions, Produccions audiovisuals... Continguts - Cerca i valoració de drets - Redacció de continguts Desenvolupament de maquetes i prototipus		
Desenvolupament	- Producció gràfica - Creació de les il·lustracions i les animacions - Producció audiovisual. Enregistraments i postproducció - Programació de les aplicacions - Integració dels mèdia - Producció del so i de les locucions - Producció de la música - Gestió de la producció - Correcció dels continguts - ...		
Proves	- Proves tècniques - Proves d'usuari - ...		
Difusió	- Disseny del packaging - Producció del packaging - Còpies i replicats - Tasques de manteniment dels continguts - Costos d'allotjament - ...		

Altres	<ul style="list-style-type: none">- Despeses financeres- Enviaments i recepcions de documentació- Suport tecnològic al client- Formació del client- ...
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 2.5.1.3b. Conceptes d'un pressupost per fase.

De tots aquests conceptes exposats, la dificultat més gran és la d'establir, a priori, la quantitat de temps que cal invertir en tots aquells que tenen a veure amb el treball directe de persones. És per això que obtenir una tècnica fàcilment aplicable per a estimar-los és tan important per a la producció multimèdia.

2.5.2 Estimació d'esforços per a desenvolupament de software

També els qui treballen en el desenvolupament de software reconeixen la importància de les estimacions realistes de l'esforç necessari per dur a bon terme la gestió del projecte. Aquestes estimacions en un estadi inicial del cicle del projecte han de permetre als seus gestors assignar exitosament els recursos³³.

L'objectiu de tot gestor de projectes és el de portar el projecte a terme en el temps establert, sota el pressupost pactat i satisfent els requeriments de totes les parts interessades. En realitat, pocs gestors aconsegueixen aquesta meta³⁴.

El procés de predicció inclou³⁵:

- Capturar dades de projectes passats o de fases de desenvolupament anteriors del mateix projecte.
- Identificar les mètriques de mida i el cost i descriure la seva relació amb l'esforç.
- Generar models de prediccions per aplicar als projectes.
- Comprovar l'efectivitat dels models de predicció.

³³ Mendes, 2003.

³⁴ Prodromos, 1998.

³⁵ Fenton, 1997.

En els últims 30 s'han proposat diverses tècniques per a l'estimació del cost i de l'esforç per a l'enginyeria del software. Es poden classificar, en general, en tres categories³⁶:

- Criteri dels experts (Expert judgement - EJ). Ha estat àmpliament utilitzat. Malgrat és difícil de quantificar, és una bona eina d'estimació per ella mateixa o per a ajustar els models algorítmics³⁷.
- Models algorítmics (AM). Intenten representar la relació entre l'esforç i alguna del les característiques dels projectes. Sovint es basa en criteris aplicats en software (per exemple, recompte de línies de codi font, número de pàgines, número de links, etc). Els models algorítmics necessiten ser calibrats segons les circumstàncies locals. Exemples d'AM són el mdel COCOMO³⁸ i el model SLIM³⁹.
- Aprenentatge màquina (Machine learning - ML). En la última dècada han estat utilitzats com a complement o alternativa de les altres dues categories. Per exemple, els models lògics borrosos (fuzzy logic models)⁴⁰, arbres de regressió⁴¹, xarxes neuronals⁴², i raonament basat en casos⁴³.

El fet que els models algorítmics hagin de ser calibrats segons les característiques locals, és, per alguns, avantatjós⁴⁴.

En els últims 15 anys s'han establert moltes comparacions en enginyeria del software entre les tres categories, segons el seu poder de predicció⁴⁵. Així mateix, tenint en compte que les bases

³⁶ Shepperd, 1996.

³⁷ Gray, 1999.

³⁸ Boehm, 1981.

³⁹ Putnam, 1978.

⁴⁰ Kumar., 1994.

⁴¹ Selby, 1998.

⁴² Srinivasan, 1995.

⁴³ Shepperd, 1996.

⁴⁴ Kok, 1990; DeMarco, 1982.

⁴⁵ Gray, 1997a; Gray, 1997b; Briand, 1999; Briand, 2000; Jeffery, 2000; Jeffery, 2001; Myrtveit, 1999; Shepperd, 1996; Shepperd, 1997; Kadoda, 2001; Shepperd, 2001; Kemerer, 1987; Angelis, 2000; Finnie, 1997; Schofield, 1998; Hughes, 1997

de dades utilitzades tenien diferents característiques, no és una gran sorpresa que no hi hagi convergència.⁴⁶

Benediktsson⁴⁷ reforça la idea que és general l'opinió que l'esforç està fortament correlacionat amb la mida del programa. Diu també, que un dels grans acords ha estat relacionar l'esforç (E) amb la mida del producte, on l'esforç ha estat expressat en mesos de projecte i la mida del producte en quilolínies de codi (KLOC) o en Punts de Funció (FP). Els models acostumen a expressar aquesta relació d'una forma semblant a:

$$E = c + aMida^b$$

On *a*, *b* i *c* són determinades a través d'una anàlisi de regressió utilitzant una col·lecció de projectes ja desenvolupats. Benediktsson va incloure alguns dels models empírics més coneguts en la taula següent:

Autor	Fórmula base
Halstead	$E = 0.7KLOC^{1.50}$
Boehm – Basic COCOMO – organic	$E = 2.4KLOC^{1.05}$
Boehm – Basic COCOMO – semidetached	$E = 3.0KLOC^{1.12}$
Boehm – Basic COCOMO – embedded	$E = 3.6KLOC^{1.20}$
Boehm <i>et al.</i> – COCOMO II.2000 post-architectural with all parameters set Nominal	$E = 2.9KLOC^{1.10}$
Walston – Felix	$E = 5.2KLOC^{0.91}$
Bailey – Basili	$E = 5.5 + 0.73KLOC^{1.16}$
Doty (for KLOC > 9)	$E = 5.288KLOC^{1.047}$
Albrecht and Gaffney	$E = -13.39 + 0.0545 FP$
Kemerer	$E = 60.62 - 7.728 \cdot 10^{-8} FP^3$
Matson, Barnett and Mellichamp	$E = 585.7 + 15.12 FP$

Figura 2.5.2a. Models d'estimació de l'esforç per al desenvolupament de software.

Mendes⁴⁸ diu que Gray i MacDonell⁴⁹ han presentat un sumari complet d'aquestes tècniques i Briand⁵⁰ fa el següent resum de diferents estudis publicats que comparen tècniques de modelat per l'estimació del cost del software:

⁴⁶ Mendes, 2003.

⁴⁷ Benediktsson, 2003.

⁴⁸ Mendes, 2003.

⁴⁹ Gray, 1997b

⁵⁰ Briand, 1999.

En els anys 80 sobretot s'utilitzaven models paramètrics⁵¹ que comparaven jocs de dades de varies mides i entorns. Algunes de les conclusions extretes van ser que els models no funcionaven bé sense calibració quan s'aplicaven a altres ambients⁵². Kemerer, per exemple, va utilitzar 15 projectes d'aplicacions de negocis i va comparar quatre models: SLIM⁵³, COCOMO⁵⁴, Estimacs⁵⁵, i Functions Points (FP)⁵⁶. Va aportar l'estimació de l'error en termes de la Mitjana de la Magnitud de l'Error Relatiu (Mean Magnitude of Relative Error, MMRE), entre el 85% i el 772%. Conte *et al.* Van utilitzar sis jocs de dades de diferents entorns i van reportar una variació d'MMRE d'entre el 70% i el 90% per als mateixos models d'abans més els de Jensen⁵⁷. Com a resultat de la seva investigació va proposar un nou model COPMO⁵⁸ on es calibraven per separat els sis jocs de dades. Aquest model reportava un MMRE del 21%.

En els anys 90 els estudis comparatius també incloïen tècniques de models no paramètrics basats en algorismes d'aprenentatge màquina i analogies. Shepperd *et al.*⁵⁹ van comparar una tècnica basada en l'analogia amb la regressió pas a pas. Ells van utilitzar nou jocs diferents de dades de diferents entorns i van reportar que en tots els casos l'analogia superava la regressió pas a pas en termes de MMRE. Mukhopadyay *et al.*⁶⁰ van utilitzar el joc de dades de Kemerer i van trobar el seu model Estor basat en analogia, utilitzant el raonament basat en casos (CBR) perfeccionant el model COCOMO. Finnie *et al.*⁶¹ van comparar CBR amb diferents models de regressió utilitzant FP i xarxes neuronals artificials en una voluminosa base de dades consistent en 299 projectes de 17 organitzacions diferents. Van reportar uns millors resultats de CBR comparat amb els diferents models de regressió basats en FP. També les xarxes neuronals artificials milloraven els resultats de l'aproximació CBR.

⁵¹ Boehm, 1981; Putnam, 1978; Albrecht, 1979; Albrecht, 1983.

⁵² Kemerer, 1987; Kitchenham, 1985.

⁵³ Putnam, 1978.

⁵⁴ Boehm, 1981.

⁵⁵ Putnam, 1978.

⁵⁶ Albrecht, 1983.

⁵⁷ Gibbons, 1993.

⁵⁸ Conte, 1986.

⁵⁹ Shepperd, 1997.

⁶⁰ Mukhopadhyay, 1992.

⁶¹ Finnie, 1997.

Srinivasan *et al.*⁶² van incloure en la seva comparativa arbres de regressió, xarxes neuronals artificials, FP, el model COCOMO i el model SLIM. Van utilitzar el joc de dades de COCOMO (63 projectes de diferents aplicacions) com a joc de dades de contrast per al test i van contrastar-lo amb els resultats de les dades de Kemerer (15 projectes, la majoria d'aplicacions de negocis). Els arbres de regressió milloraven els models COCOMO i SLIM. També van trobar que els models basats en les xarxes neuronals artificials i FP superaven els arbres de regressió.

Utilitzant una combinació de les dades de COCOMO i de Kemerer, Briand *et al.*⁶³ van comparar el model COCOMO, el de regressió pas a pas i el de Optimized Set Reduction (OSR), que és una tècnica no paramètrica basada en l'aprenentatge màquina. OSR va millorar la regressió pas a pas i el COCOMO. Jørgesen⁶⁴ va utilitzar 100 projectes per testejar diferents variacions de regressió, xarxes neuronals artificials i combinacions d'OSR amb regressió. Va trobar que una combinació de dos models de regressió i un model híbrid que combinava OSR amb regressió obtenien millors resultats en termes de precisió. En general, Jørgesen va recomanar utilitzar models de predicció més sofisticats tipus OSR conjuntament amb les estimacions dels experts.

A més, Jørgensen⁶⁵ proposa diferents enfocaments per valorar la incertesa de l'estimació de l'esforç, resolent que aquell que més els satisfà és el que es basa en judici dels humans. Justifica, però l'aplicació de models de regressió dient que, tot i que hi ha molts altres tipus de models, la seva tria està motivada, principalment, per la necessitat d'un model i eines d'anàlisi simples per donar suport en el primer pas que fa per a entendre les relacions entre les valoracions de les estimacions.

Els models de regressió es basen en l'assumpció que els errors, és a dir, els residuals, estan normalment distribuïts, independentment, amb una variància constant i una mitja de valor equivalent a zero. La validació dels models de regressió ha d'incloure un examen dels residuals.

Basat el l'anàlisi de 49 tasques de software en una organització van trobar que l'error d'estimació augmenta quan la tasca és estimada pel desenvolupador de software (vs. el líder del projecte) quan l'estimador no participa en la tasca en qüestió (vs. estimació del propi treball) i quan el

⁶² Srinivasan, 1995.

⁶³ Briand, 1992.

⁶⁴ Jørgesen, 1995.

⁶⁵ Jørgensen, 2004.

client prioritza la data de lliurament (vs. qualitat o cost). A més, va trobar que els líders de projecte tendeixen a infraestimar més que els desenvolupadors de software i aquesta infraestimació és més gran quan l'estimador creu que les seves estimacions de tasques similars han estat inexactes.

2.5.3 Estimació d'esforços per a produccions Web

Com tantes altres coses que l'entorn multimèdia deu a l'entorn del software, l'estimació d'esforços en el desenvolupament de produccions web s'ha desenvolupat a partir de l'estimació d'esforços de desenvolupament de software.

Reifer⁶⁶ fa una comparativa entre el que suposa el desenvolupament de software tradicional respecte el desenvolupament de projectes web. Ho podem veure a la taula següent:

Characteristics of Traditional versus Web Development Projects		
Characteristics	Traditional development	Evolving Web development
Primary objective	Build quality software products at minimum cost	Bring quality products to market as quickly as possible
Typical project size	Medium to large (hundreds of team members)	Small (3–5 team members)
Typical timeline	10–18 months	3–6 months
Development approach employed*	Classical, requirements-based, phased and/or incremental delivery, use cases, documentation-driven	Rapid application development, gluing building blocks together, prototyping, Rational Unified Process, ¹ MBASE ²
Primary engineering technologies used	Object oriented methods, generators, modern programming languages (C++), CASE tools, and so forth	Component-based methods, fourth- and fifth-generation languages (HTML, Java, and so forth), visualization (motion, animation), among others
Processes employed	Capability Maturity Model-based	Ad hoc
Products developed	Code-based systems, mostly new, some reuse, many external interfaces, often complex applications	Object-based systems, many reusable components (shopping carts, etc.), few external interfaces, relatively simple
People involved	Professional software engineers typically with 5+ years of experience in at least two application domains	Graphic designers, less experienced software engineers (2+ years), new hires right out of school
Estimating technologies used	Analogy using historical data as its basis, SLOC or function point-based models, Work Breakdown Structure (WBS) approach for small projects	Analogy based upon current experience, "design-to-fit" based on available resources, WBS approach for small projects

*Often a function of best processes used in the past by the firm or industry

Figura 2.5.3a. Característiques dels projectes de softare tradicionals vs projectes web.

En el context del desenvolupament web⁶⁷, a més, cal tenir en compte que:

- Els projectes web tenen calendaris molt curts i un abast sovint canviant⁶⁸.

⁶⁶ Reifer, 2000.

⁶⁷ Mendes, 2003.

⁶⁸ Pressman, 2000.

- No hi ha un estàndard per a mesurar la mida de les aplicacions web; només per començar, ja hi ha diferents tecnologies (per exemple diferents varietats de Java, HTML, JavaScript, XML, entre d'altres).
- El desenvolupament web difereix força de les aproximacions tradicionals⁶⁹.
- L'objectiu principal dels projectes web és aportar qualitat al mercat en un espai curt de temps que varia d'entre les poques setmanes⁷⁰ als 6 mesos.⁷¹
- L'equip del projecte és, normalment d'entre 3 a 7 persones.⁷²
- El procediment utilitzat és ad hoc, tot i que algunes organitzacions estan començant a buscar mètodes més àgils.⁷³

La manera de desenvolupar el software està canviant. El desenvolupament web utilitza la construcció i unió de blocs i components reutilitzables utilitzant mètodes de desenvolupament i prototipus contínuament. Tot això passa tant ràpid que és difícil atrapar-ho.

Les línies de codi font (SLOC), els punts de funció (FP) i models d'estimació com COCOMO, Price-S, SLIM i SEER han estat utilitzats per al desenvolupament de software⁷⁴. Les raons són simples ja que la comunitat de desenvolupament de software té:

- Estudis extensos de la fenomenologia associada amb el desenvolupament i els paràmetres que condueixen al cost.
- Models d'estimació desenvolupats, validats i comercialitzats que prenen una fenomenologia de projectes que abarca més de 20 anys.
- Models calibrats que utilitzen dades històriques normalitzades per a predicció acurada de cost i calendari.
- Processos de desenvolupament i refinament que incorporen els models dins del plànnig i el procés de control que s'utilitzen per a gestionar el negoci.

⁶⁹ Reifer, 2002.

⁷⁰ Pressman, 2000.

⁷¹ Reifer, 2002.

⁷² Reifer, 2002.

⁷³ Ambler, 2002.

⁷⁴ Reifer, 2000.

La comunitat d'estimació sovint no està d'acord en com estimar el desenvolupament de projectes basats en web. El problema és que les característiques d'aquests projectes⁷⁵ (l·listats en la següent taula) fan difícil als estimadors adaptar —i ficar dins de processos ja existents—, mètriques i models que funcionin.

Web-Based Estimating Challenges

	Traditional approach	Web-based challenges
Estimating process	Most use analogy supplemented by lessons gleaned from past experience	Job costing done ad hoc based on inputs from the developers (often too optimistic)
Size estimation	Because systems are built to requirements, SLOC or function points are used. Separate models are used for COTS and reused software (generate equivalent new lines that are merged into the estimates).	Applications are built using templates and a variety of Web-based objects (html, applets, components, building blocks). No agreement on a size measure for Web applications has yet been reached within the community.
Effort estimation	Effort is estimated via regression formulas modified by cost drivers (plot project data to develop relationships between variables)	Effort is estimated by breaking the job down into tasks and identifying what is needed to do the work. Little history is available.
Schedule estimation	Schedule is estimated using a cube root relationship with effort	Schedule is estimated based upon analogy. Models typically estimate schedules high because cube root relationship doesn't hold.
Quality estimation	Quality is measurable from internal metrics like defect rates and system properties	Quality is hard to measure. New metrics are needed to assess "quality" of multimedia.
Model calibration	Measurements from past projects are used to calibrate models to improve accuracy ⁷	Measurements from past projects are used to identify folklore (too few to be used yet)
"What if" analysis	Estimating models are used to perform <i>quantitative</i> "what if" and risk analysis. They are also used to compute return-on-investment (ROI) and cost/benefits.	Most "what if" and risk analysis is <i>qualitative</i> because models do not exist. ROI and cost-benefit analysis for electronic commerce applications remain an open challenge.

Figura 2.5.3b. Reptes de l'estimació d'esforços en projectes web.

Els plantejaments per a adaptar l'estimació d'esforços en les produccions web prenen dues vessants segons els tipus de projectes. Tal i com explica Ruhe⁷⁶ les aplicacions web software són tècnicament diferents de les webs hipermèdia. En les primeres l'usuari té la possibilitat d'afectar l'estat del sistema en el servidor web on la lògica del negoci està implementada⁷⁷. Els sistemes hipermèdia són molt més fàcils de predir que les aplicacions web, ja que els sistemes de webs hipermèdia són molt més petits en termes d'extensió de l'esforç de desenvolupament. Conseqüentment, les aplicacions web software són molt més complexes de desenvolupar i gestionar que els sistemes hipermèdia.

⁷⁵ Refifer, 2000.

⁷⁶ Ruhe, 2003.

⁷⁷ Conallen, 2000.

2.5.3.1 Aplicacions web software

Per a aplicacions web Reifer⁷⁸ descriu noves variables, adaptades de l'estimació de costos per a software.

El principal objectiu dels estimadors és estimar la mida, ja que en la mida es basen molts dels seus models. En resposta a això, necessiten mètriques que mesurin la mida del treball implicat en el projecte. La mètrica que proposar Reifer és els Objectes Web (Web Objects, WO), que mesuren la mida considerant cada element que comprèn l'aplicació web. La mètrica mesura la mida utilitzant l'equació de Halstead⁷⁹ per al volum —això és una mesura proposada de la mida que descriu en termes d'operands i operadors. Aquests són:

Nom	Descripció
RCPX	informació del producte i la seva complexitat (atributs del producte).
PDIF	dificultat de la plataforma (volatilitat de la plataforma i dels servidors de xarxa).
PERS	capacitats del personal (destresa, coneixements i habilitats per al les tasques que desenvolupen).
PREX	experiència del personal (l'empenta i la profunditat de l'experiència del grup).
FCIL	facilitats (facilitat de les eines i dels equipaments).
SCED	calendari (grau del risc pres per la curta duració).
RUSE	reutilització (grau de reutilització planejada i executada).
TEAM	treball de grup (habilitat sinèrgica de treball com a grup).
PEFF	eficiència de procés (optimització del negoci).

Figura 2.5.3.1a. Operands i operadors proposats per Reifer.

Abrahão⁸⁰ diu que tot i que hi ha varies mesures de mida per a les aplicacions web⁸¹, ells es concentren en aquelles que descriuen les mesures funcionals de la mida. L'any 1998 la IFPUG ((International Function Point Users Group) va publicar unes guies per mesurar les aplicacions web utilitzant regles de comptatge FPA⁸². Rollo⁸³ va identificar dificultats en mesurar aplicacions web amb aquelles guies. També la companyia Total Metrics va reconèixer que les guies d'IFPUG no resolien tots els problemes en el recompte d'aplicacions web. Ells van proveir una interpretació de les guies IFPUG i van explicar com FPA es pot aplicar a la mida de les aplicacions web.

⁷⁸ Reifer, 2000.

⁷⁹ Halstead, 1977.

⁸⁰ Abrahão, 2004.

⁸¹ Mendes, 2002.

⁸² IFPUG, 1998.

⁸³ Rollo, 2000.

Altres estudis proposen solucions com a extensions d'FPC. En la proposta de Reifer⁸⁴, la mida funcional és determinada prenent en compte els components que són el número d'operands (els cinc tipus de funció definits en FPA2 més quatre nous tipus de funcions) i el nombre d'operadors (operadors que poden ser aplicats a l'objecte). Els nous tipus de funcions proposats són: fitxers multimèdia (per exemple, fitxers MPEG); blocs de construcció web (per exemple, ActiveX, applets); scripts (enllaços a dades html/xml/) i enllaços (per exemple, xml, html i línies de llenguatge de consultes). Així com a FPA d'IFPUG, es defineix un joc de taules de recompte i una taula de ratis de complexitat amb pesos. L'avantatge més gran d'aquesta proposta que utilitza una base matemàtica per a la predicció i l'existència un mecanisme per a afegir nous operands i operadors. Així mateix, també ha estat proposada una adaptació del model d'estimació COCOMO II⁸⁵, anomenat WebMo, basat en WO. Una altra proposta és la dels Punts Internet (Internet Points)⁸⁶, la qual extén FPA. Un lloc web és mesurat comptant set tipus de funcions: fitxers, taules RBD, APIs, missatges enviats pel sistema, número de pàgines estàtiques html, número de pàgines dinàmiques html i número de pàgines interactives. Aquest mètode ha estat automatitzat en una eina anomenada Cost Xpert.

Cleary proposa Punts Web (Web-Points)⁸⁷ per mesurar la mida de les webs estàtiques. Aquest mètode té en compte la complexitat de les pàgines html. El número de Punts Web assignats a la pàgina és funció de la mida de la pàgina en paraules, el número d'enllaços i el número d'elements no textuais. Les mètriques de Cleary són utilitzades amb dades de productivitat per a determinar l'esforç requerit per al desenvolupament de webs estàtiques. La seva proposta es concentra en les webs estàtiques, per tant no considera els comportaments i les propietats de navegació de les aplicacions web. Les limitacions més grans d'WO i Internet Points és la seva dependència de la implementació de la tecnologia i el fet de que no poden ser aplicades en les primeres etapes del desenvolupament.

Alguns estudis empírics han estat publicats: Mendes *et al.*⁸⁸ presenten una comparació de diferents mètriques com a predictors de l'esforç per a aplicacions web. Ruhe *et al.*⁸⁹ ha validat

⁸⁴ Reifer, 2000.

⁸⁵ Boehm, 2000.

⁸⁶ Cost Xpert Group Inc.

⁸⁷ Cleary, 2000.

⁸⁸ Mendes, 2002.

⁸⁹ Ruhe, 2003.

WO⁹⁰ en el context d'una petita companyia de desenvolupament australiana. D'una manera semblant, Baresi *et al.*⁹¹ Presenten un estudi empíric per a estimar l'esforç per al disseny d'aplicacions web. Demostrar una relació empírica amb l'esforç és comú, però això no valida les mètriques proposades com a mesures funcionals de la mida per a les aplicacions web.

Exposat tot això, doncs, Abrahão⁹² avalua OOmFPWeb com a mètode de mesura funcional per a les aplicacions web i no pas com a predictors de l'esforç del projecte.

Ruhe⁹³ diu que els mètodes d'estimació no basats en models (coneixement d'experts) consisteixen en una o més tècniques d'estimació juntament amb les especificacions de com aplicar-les segons els contextos. Aquests mètodes no inclouen els models extrets directament de les estimacions. Requereixen l'involumament dels experts per a generar les estimacions en cada nou projecte.

Els mètodes d'estimació basats models (eines d'estimació de costos) involucren com a mínim un mètode de modelat, un model i un mètode d'aplicació del model. Un model d'estimació d'esforços normalment pren un número d'inputs (per exemple, la mida estimada, el cost dels factors) i obté una estimació o distribució del punt d'esforç. En contrast amb els mètodes no basats en models, els mètodes basats en models no depenen de les capacitats dels individus però sí requereixen dades de projectes passats. Alguns exemples són OLS Regression, Constructive Cost Model (COCOMO), i la classificació en arbres de regressió (CRT).

També hi ha els anomenats mètodes compostos, que combinen els dos mètodes anteriors incorporant el coneixement dels experts en el procés de construcció del model. Exemples d'aquests són Analogy⁹⁴ i COBRA⁹⁵.

L'exactitud de les prediccions de molts estudis empírics ha estat tractada en els últims anys⁹⁶. De la comparació dels resultats obtinguts dels mètodes d'estimació més aplicats, podem concloure

⁹⁰ Reifer, 2000.

⁹¹ Baresi, 2003.

⁹² Abrahão, 2004.

⁹³ Ruhe, 2003.

⁹⁴ Walkerden, 1999.

⁹⁵ Briand, 2000.

que l'anàlisi de regressió pas per pas de la variància (ANOVA) obté millors resultats considerant MMRE. OLS regression obté força bons resultats comparat amb altres mètodes. Els estudis que avaluen CART consideren que aquest tipus de models són una bona alternativa degut a la seva simplicitat però sembla que obtenen resultats barrejats.

Analogy obte millor resultats en el 60% dels casos publicats. En el 30% dels casos obtenen els pitjors resultats, el que fa pensar en certa inestabilitat. Analogy obté millors resultats quan s'utilitzen regles d'adaptació i heurístiques per a identificar variables significants per a mesurar la similitud. Els millors resultats els obté quan s'utilitzen jocs de dades petits i amb un número de variables també petit. En aquests casos un cerca exhaustiva per a les funcions òptimes de similitud es pot dur a terme.⁹⁷

2.5.3.2 Aplicacions web hipermèdia

2.5.3.2.1 Generació gràfica de guions

En el seu treball, Solar *et al.*⁹⁸ defineixen una eina que, a partir de la generació d'un storyboard que serveix per a dissenyar i gestionar un projecte multimèdia, permet també calcular l'esforç, el cost per al desenvolupament i les necessitats d'emmagatzemament per a l'aplicació final. És el que anomenen el model de Generació gràfica de guions (GGG).

⁹⁶ Briand, 2002; Wiczorek, 2001.

⁹⁷ Shepperd, 1996.

⁹⁸ Solar, 2000.

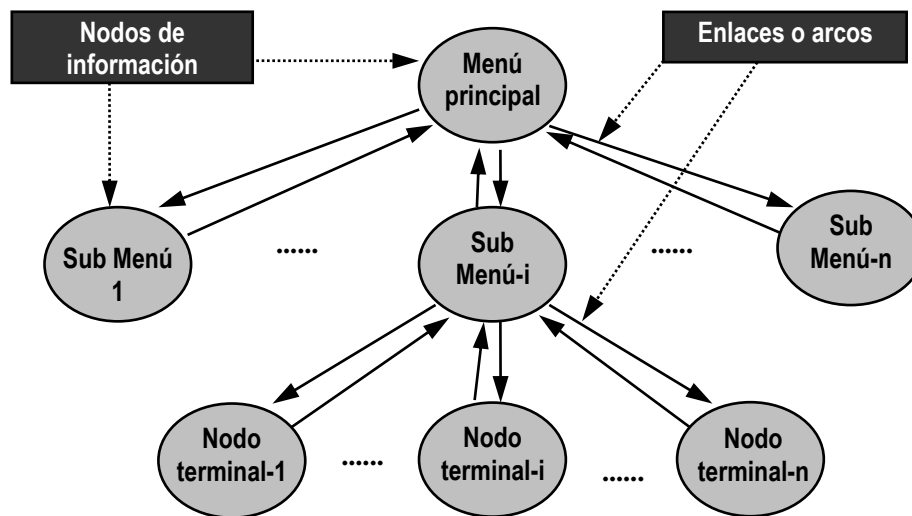


Figura 2.5.3.2.1a. Generació gràfica de guions.

Per cada node definit es recullen els elements mèdia implicats; cada arc és una interacció que possible de l'usuari. Així, l'eina que presenten fa un recompte de tots els elements susceptibles de ser mesurats. S'estableixen unes taules on recullen els temps d'elaboració de cada element comptabilitzat, el modulen amb els pesos de la relació condicions de realització/experiència del realitzador.

El càlcul de l'esforç resulta de fer el recorregut per tot el gràfic (GGG) i calcular, a partir de l'esforç individual i dels pesos assignats per cada element, multiplicant per la quantitat d'elements a desenvolupar.

Verdugo⁹⁹ fa una recopilació interessant sobre l'estimació de costos en la que categoritza les tècniques d'estimació de costos segons la taula següent:

Tècnica	Descripció
Modelat de l'algorisme de costos	Es desenvolupa un model utilitzant informació històrica de costos que relaciona alguna mètrica de software (generalment la seva mida) amb el cost del projecte. Es fa una estimació d'aquesta mètrica i el model prediu l'esforç requerit.
Opinió d'experts	Es consulten diferents experts en les tècniques de desenvolupament de software proposades i en el domini de l'aplicació. Cada un d'ells estima el cost del projecte. Aquestes estimacions es comparen i es discuteixen. El procés d'estimació s'itera fins que s'arriba a un acord per a l'estimació.
Estimació por analogia	Aquesta tècnica és aplicable quan s'han completat projectes semblants. S'estima el cost del nou projecte per una analogia amb els completats. Myers ¹⁰⁰ fa una descripció molt clara d'aquest enfoc.

⁹⁹ Verdugo, 2007.

¹⁰⁰ Myers, 1989.

Ley de Parkinson	LaLlei de Parkinson estableix que la feina a fer s'exten fins a ocupar el temps que s'havia disposat per a fer-la.
Assignar costos per a guanyar	El cost del software s'estima depenent del que el client estigui disposat a pagar pel projecte. L'esforç estimat dependrà, doncs, del pressupost del client i no de la funcionalitat del software.

Figura 2.5.3.2.1a. Tècniques d'estimació de costos.

2.5.3.2.2 Els estudis de Mendes

De la bibliografia estudiada, l'aproximació de Mendes és la que més relació té amb l'estudi actual.

En el seu estudi comparatiu entre diferents models d'estimacions de costos per a aplicacions web, Mendes¹⁰¹ comenta que en el context de l'enginyeria multimèdia alguns estudis han comparat la idoneïtat de diferents tipus de tècniques d'estimació, amb èmfasi en la regressió lineal i la regressió per passos o múltiple, i el Raonament basat en casos (Case-based Reasoning, CBR). Mendes indica que només la tècnica CBR s'ha utilitzat en l'enginyeria multimèdia. També apunta que la majoria d'estudis en el marc de la producció web s'han concentrat més en proposar mètodes, metodologies i eines per als processos bàsics i per a augmentar la qualitat del producte¹⁰².

El model de producció utilitzat per Mendes segueix el següent esquema:

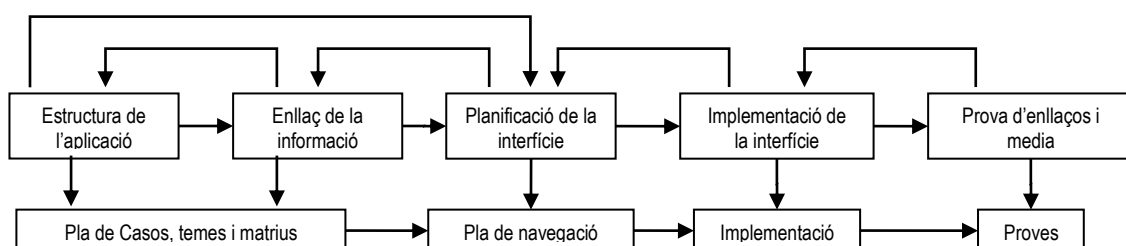


Figura 2.5.3.2.2a. Relació entre el model de procés i els principis de CTF (Cognitive Flexibility Theory).

Mendes, que ha treballat en els últims anys en el càlcul d'esforços i costos per aplicacions web hipermèdia, ha realitzat diferents experiments controlats en els que s'han pres mesures de

¹⁰¹ Mendes, 2003.

¹⁰² Garzotto, 1993; Schwabe, 1994; Balasubramanian, 1995; Coda, 1998.

dimensionat de les tasques a realitzar, s'ha fet càlculs dels costos teòrics, s'han recollit els costos reals i se n'ha fet la comparació.

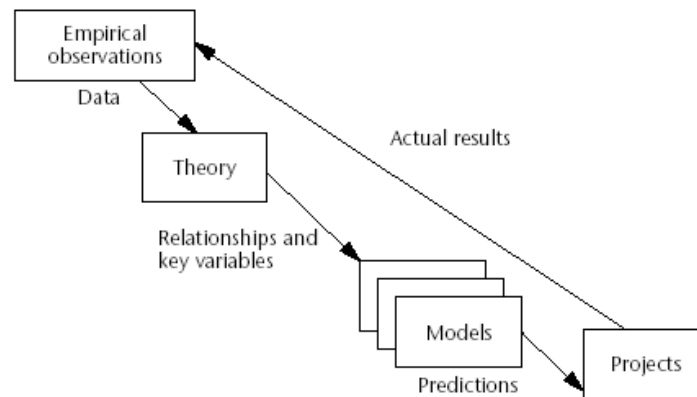


Figura 2.5.3.2.2b. Procés general de predicció utilitzat per Mendes (basat en una figura de Fenton i Pfleeger¹⁰³).

2.5.3.2.2.1 Tècniques de predicció utilitzades

2.5.3.2.2.1.1 CBR

La base de CBR és la utilització d'informació històrica de projectes ja completats amb esforç conegut. Això implica¹⁰⁴:

- Caracteritzar el nou projecte actiu p , del qual es requereix l'estimació, amb atributs (característiques) comuns amb els dels projectes dels quals es tenen dades emmagatzemades. En el cas de Mendes, moltes d'aquestes característiques representen mesures de mida que tenen relació amb l'esforç. Els valors d'aquestes característiques s'estandarditzen normalment (entre 0 i 1) per a que tinguin el mateix grau d'influència en els resultats.
- S'utilitza aquesta caracterització com a base per a trobar similituds (analogies) amb els projectes completats i amb esforç conegut. Aquest procés pot dur-se a terme mesurant la "distància" entre dos projectes, basada en els valors de k característiques per a aquests projectes. Tot i que es poden utilitzar moltes tècniques per a mesurar la

¹⁰³ Fenton, 1997.

¹⁰⁴ Angelis, 2000.

similitud, els algoritmes del veí més proper¹⁰⁵ utilitzant la distància euclidiana no ponderada és la més utilitzada en l'enginyeria de software i web.

- Generació de la predicció d'un valor d'esforç per al projecte p basat en l'esforç d'aquells projectes completats que són similars. El número de projectes similars normalment depèn de la mida de la base de dades. Per jocs de dades petits els valors típics són 1, 2 i 3 veïns més propers (analogies). El càlcul de l'esforç estimat sovint s'obté utilitzant els mateix valor de l'esforç del veí més proper o la mitjana dels valors de l'esforç (2 o més analogies).

Quan s'utilitza CBR hi ha una sèrie de paràmetres que cal decidir¹⁰⁶:

- Selecció de les característiques de les dades.
Algunes de les eines CBR (per exemple ANGEL¹⁰⁷) ofereixen opcionalment aquesta funcionalitat aplicant un algoritme que cerca en totes les possibles característiques. Com que l'eina que utilitzaven no ofereix aquesta funcionalitat, Mendes utilitzava totes les característiques per a preservar els casos més similars.
- Mesures de similitud.
Mendes va utilitzar la distància euclidiana no ponderada, la distància euclidiana ponderada i la distància màxima. La distància euclidiana no ponderada i la distància màxima ja que van ser utilitzades anteriorment amb bons resultats en estudis d'estimació de costos¹⁰⁸. El fet de ponderar la distància euclidiana també es va triar perquè semblava raonable donar diferents pesos a les mesures de mida (característiques) per tal de reflectir la importància de cada una, ja que no s'esperava que totes les mesures tinguessin la mateixa influència en l'esforç. La base de dades de Mendes tenia set mesures de mida, representant diferents facetes de la mida. Cada mesura de similitud va ser utilitzada de la següent manera:
 - Distància euclidiana no ponderada
La distància euclidiana no ponderada mesura la distància euclidiana (línia recta) d entre els punts (x_0, y_0) i (x_1, y_1) , donada la fórmula:

¹⁰⁵ Okamoto, 1995.

¹⁰⁶ Shepperd, 2001.

¹⁰⁷ Shepperd, 1997.

¹⁰⁸ Shepperd, 1997; Mendes, 2000; Angelis, 2000.

$$d = \sqrt{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2}$$

Aquesta mesura té un significat geomètric com a distància entre dos punts en un espai euclidià d'n dimensions¹⁰⁹. La següent figura il·lustra aquesta distància representant les coordenades en un espai de dues dimensions. El número de característiques determina el número de dimensions.

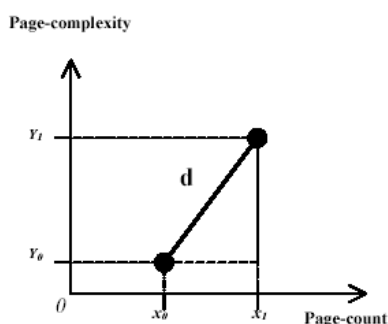


Figura 2.5.3.2.2.1a. Distància euclidiana entre dos punts.

- Distància euclidiana ponderada

La distància euclidiana ponderada s'utilitza quan les característiques del sectors donen pesos que reflecteixen la importància relativa de cada característica. La distància euclidiana ponderada d entre dos punts (x_0, y_0) i (x_1, y_1) ve donada per al fórmula:

$$d = \sqrt{w_x(x_0 - x_1)^2 + w_y(y_0 - y_1)^2}$$

On w_x i w_y són els pesos d' x i d' y , respectivament. En el context de les seves investigacions, Mendes va utilitzar totes les característiques per a generar cada estimació. Quan utilitzen la distància euclidiana ponderada, atribueixen un pes = 2 a aquelles característiques que han presentat una correlació estadísticament significativa (≤ 0.1) amb l'esforç total, basat en el coeficient de correlació de Pearson. A la resta de les característiques els van ser donats un pes = 1. La mida dels pesos no va ser presa a cegues. Les mateixes tres mesures que van rebre el pes més gran van ser aquelles que també van ser seleccionades per la

¹⁰⁹ Angelis, 2000

regressió pas a pas, demostrant clarament que eren les que tenien una relació més forta amb l'esforç total. De tota manera, deixa la porta oberta a nous estudis en aquest camí.

- Mesura màxima

La mesura màxima computa la similitud de característiques més alta, definida per analogia. Per dos punts (x_0, y_0) i (x_1, y_1) , la màxima mesura d és equivalent a:

$$d = \sqrt{\max((x_0 - x_1)^2, (y_0 - y_1)^2)}$$

Això redueix amb eficiència mesura de la similitud a una única característica, encara que la característica màxima pot diferir per cada període de recuperació.

- Escalar

Escalar o estandarditzar representa transformar els valors de l'atribut d'acord amb unes regles definides tals que els atributs tinguin els mateixos graus d'influència. Així s'aconsegueix que el mètode sigui immune a la tria de les unitats¹¹⁰. Una possible solució és assignar 0 al valor mínim observat i 1 al valor màxim observat¹¹¹. Aquesta és l'estratègia utilitzada per ANGEL, i també és l'estratègia que Mendes va utilitzar.

- Número d'analogies

El número d'analogies es refereix al número de casos més similars que s'utilitzaran per a generar l'estimació. D'acord amb Angelis i Stamelos, quan s'utilitzen jocs de dades petits és raonable considerar només un petit nombre d'analogies. Alguns estuis d'enginyeria de software restrenyen les seves anàlisis a analogies molt properes ($k=1$)¹¹². Mendes decideix utilitzar 1, 2 i 3 analogies¹¹³.

- Aaptació d'analogia

Una vegada han estat seleccionats els casos més similars, el següent pas és decidir com generar l'esforç per al nou projecte. Les possibilitats de les tècniques d'adaptació d'analogia presentades en la literatura d'enginyeria de software varien des del veí més proper¹¹⁴, a la mitjana de les analogies més properes¹¹⁵, a la mediana¹¹⁶, a inversa de la

¹¹⁰ Angelis, 2000.

¹¹¹ Kadoda, 2000.

¹¹² Briand, 1999; Briand, 2000; Myrveit, 1999.

¹¹³ Jeffery, 2001; Angelis; Schofield, 1998; Mendes, 2000 i 200a1; Jeffery, 2000.

¹¹⁴ Briand, 1999; Jeffery, 2001.

mitjana de la distància ponderada i inversa de la mitjana ponderada del rang¹¹⁷, només per a esmentar alguns casos il·lustratius. En la literatura d'enginyeria web, les adaptacions utilitzades són les del veí més proper i la mitjana de les analogies més properes¹¹⁸ i la inversa de la mitjana ponderada del rang¹¹⁹.

Cada paràmetre pot ser incorporat en una eina de CBR amb diferents configuracions.

Mendes va utilitzar CBR-Works¹²⁰, una eina comercial CBR disponible.

2.5.3.2.2.1.2 Regressió pas a pas¹²¹

La regressió pas a pas¹²² construeix un model de predicció per addició al model, a cada pas, de la variable amb la correlació parcial més gran respecte a la variable de resposta, prenent en compte totes les variables incloses en el model.

La intenció és trobar el joc de predictors que maximitzin els valors F , si els regressors, presos alhora, estan significativament associats amb la variable depenent. El criteri utilitzat per a afegir una variable és si aquesta incrementi el valor d' F per a la regressió per un determinat augment de k . Quan una variable redueix F , a més amb un augment específic de w , llavors és eliminada del model.

La regressió pas a pas ha estat utilitzada sovint com a punt de referència¹²³ i és vista per alguns com una bona tècnica de predicció¹²⁴.

Totes les anàlisis estadístiques presentades per Mendes, excepte els models CBR i CART, han estat fetes utilitzant el paquet de software estadístic SPSS v.10.01¹²⁵.

¹¹⁵ Shepperd, 1997.

¹¹⁶ Angelis, 2000.

¹¹⁷ Kadoda, 2000.

¹¹⁸ Mendes, 2000 i 2001a.

¹¹⁹ Mendes, 2002b.

¹²⁰ Schulz, 1995.

¹²¹ L'anàlisi de regressió de mínims quadrats ordinaris es tractarà extensament més endavant en aquest treball.

¹²² Schroeder, 1986

¹²³ Shepperd, 1996; Kadoda, 2001; Shepperd, 2001; Mendes, 2001b.

¹²⁴ Kok, 1990.

2.5.3.2.2.1.3 Arbres de regressió (CART)

L'objectiu dels models CART¹²⁶ és desenvolupar un procés de decisió simple amb estructura en forma d'arbre classificant una observació *obs*. El criteri de partida és un test simple en característiques simples: per a variables numèriques s'utilitzen llindars numèrics (per exemple, Q és $MeC > 1.5$); per variables categòriques s'utilitzen valors de característica (per exemple, Q és una altra experiència en creació?). Els arbres que s'utilitzen per problemes amb característiques numèriques sovint s'anomenen arbres de regressió i els que s'utilitzen per a característiques categòriques sovint s'anomenen arbres de classificació. Mendes, en tractar amb variables numèriques, utilitza arbres de regressió.

Els models CART construeixen un arbre binari que recursivament particiona l'espai predictor en subseccions on les distribucions de la variable resposta són cada vegada més homogènies. La partició ve determinada per regles de divisió associades a cada node intern. Cada observació és assignada a un únic node, on es determina la distribució condicional de la variable resposta.

La millor divisió de cada node és buscada en base a una funció de "puresa" calculada a partir de les dades. La dada es considera pura quan conté exemples només d'una classe. La derivació de l'últim quadrat (least squared deviation, LSD) mesura la impuresa aplicada a la nostra base de dades. Aquest índex es calcula com a la variància entre nodes, ajustat a la freqüència o pes de casos (si s'escau). Per a molts casos, Mendes va fixar la profunditat màxima de l'arbre en 5, el mínim número de casos en un node pare de 2 i el mínim de casos en un node fill d'1. Han revisat arbres que donin un petit risc d'estimació (SER) el qual sigui com a mínim de 95% i calculat com:

$$SRE = 100 \left(1 - \frac{\text{node-error}}{\text{explained-variance}} \right)$$

on *node-error* es calcula com la variància dins del node. *Explained-variance* es calcula com a la variància dins del node més la variància entre el node.

¹²⁵ Kinnear and Gray, 1999.

¹²⁶ Brieman et al., 1984.

Els arbres de regressió de Mendes *et al.* han estat generats utilitzant SPSS Answer Tree version 2.1.1.

2.5.3.2.2 Recol·lecció de dades

Mendes va utilitzar, per als seus cinc primers estudis, els treballs realitzats per a postgraduats i estudiants d'un curs de Sistemes hipermedia i multimèdia de la Universitat d'Auckland. Per a recollir les dades, va utilitzar dos qüestionaris. El primer per valorar l'experiència dels subjectes i en el segon va recollir servir per a mesurar les característiques de les aplicacions web desenvolupades (mètriques suggerides) i l'esforç implicat, segons la fórmula següent:

$$Esforç_{total} = \sum_{i=1}^{i=n} PAE + \sum_{j=0}^{j=m} MAE + \sum_{k=0}^{k=o} PRE$$

On PAE és l'esforç d'autoria de pàgines, MAE és l'esforç d'autoria dels mèdia i PRE és l'esforç d'autoria de la programació.

En l'últim bloc de treballs, Mendes utilitza dades recollides a través de formularis a Internet (projecte Tukutuku) de diferents companyies d'arreu del món.

2.5.3.2.3 Mesura de l'exactitud de les prediccions

Les propostes més comuns per a testejar el poder de predictivitat dels models de predicció de l'esforç han estat:

- La magnitud de l'error relatiu (Magnitude of Relative Error, MRE¹²⁷).

L'error relatiu és la base per a mesurar MMRE i MdMRE i és:

$$MRE = \frac{|e - \hat{e}|}{e}$$

MRE es calcula per cada cas que forma part de la mostra que s'han utilitzat en el model de predicció. Per cada cas, doncs, es té el valor real de la variable predita (e) i el valor que tindria si li apliquéssim la tècnica d'estimació (\hat{e}).

¹²⁷ Kemerer, 1987.

- La mitjana de la magnitud de l'error relatiu (Mean Magnitude of Relative Error¹²⁸). Es fa la obtenint la mitjana de totes els valors MRE de la mostra. Es considera que una tècnica de predicció té un nivell d'exactitud acceptable si el valor MMRE és menor o igual al 25%
- La mediana de la magnitud de l'error relatiu (Median magnitude of Relative Error, MdMRE¹²⁹). S'obté calculant la mediana dels valors MRE i és una mesura tendència central, per tant és menys sensitiva a valors extrems.
- La predicció a nivell n (Prediction at level n, Pred(n)¹³⁰). Indica el % dels valors predits que estan por sobre o per sota del n% del seu corresponent valor real. S'acostuma a utilitzar Pred(25) i un valor acceptable és d'igual o més del 75%, el que vol dir que una tècnica de predicció és té una bona exactitud si com a mínim el 75% dels valors predits no són ni un 25% més grans ni un 25 % més petits que valor real corresponent.
- Diagrames de caixa dels residuals (Box-plots of residuals¹³¹). Tot i que MMRE i Pred(n) han emergit con a criteris estàndards d'avaluació, Kitchenham exposa que MMRE és una mesura de l'amplitud de z ($z = \hat{e}/e$), mentre que Pred(n) ho és e curtosis¹³² i suggereix els diagrames de caixes de z i de residuals ($e - \hat{e}$) com a alternatives, ja que si la distribució dels residuals és normal considera que la tècnica d'estimació és acurada.

A més, computen els residuals absoluts pera testejar la significativitat dels resultats. Ja que els residuals obtinguts no tenen distribució normal (ho confirma amb el test de no normalitat de Kolmogorov-Smirnov), quan les dades estan aparellades, utilitzen els test de W Wilcoxon Rank Sum i Mann-Withey U.

¹²⁸ Shepperd, 1996.

¹²⁹ Myrtveit, 1999.

¹³⁰ Shepperd, 1997.

¹³¹ Kitchenham, 2001.

¹³² Qualitativament observem que hi ha distribucions en què els valors tendeixen a escampar-se d'una manera uniforme entre el màxim i el mínim i d'altres en què tendeixen a concentrar-se al voltant del centre amb uns pocs valors esparsos allunyats. I entre les unes i les altres es situen tots els casos possibles. Per descriure aquest fet introduïm el terme curtosis; de les primeres distribucions en diem platicúrtiques; de les segones, **leptocúrtiques**, i de les intermèdies, mesocúrtiques.

2.5.3.2.2.4 Comentaris als resultats obtinguts per Mendes

En el primer estudi¹³³ es desenvoluparen 76 webs estructurades segons la Cognitive Flexibility Theory (CFT)¹³⁴ on es van recollir el número de pàgines, la connectivitat, la compactació¹³⁵ i el número de pàgines reutilitzades.

Es van generar diferents models de predicció utilitzant tècniques de regressió lineal múltiple, regressió per passos o múltiple i CBR. El poder d'aquestes prediccions es va mesurar a partir d'MMRE i d'MdMRE. Dels resultats obtinguts, les millor mesures van ser les aconseguides a partir del CBR.

Les limitacions d'aquell estudi van ser: a) algunes mesures eren massa subjectives, pel que invalidaven el valor dels seus resultats; b) només es va aplicar una tècnica de CBR, mesurant la similitud entre casos utilitzant la distància euclidiana sense pesos i calculat l'estimació de l'esforç utilitzant 1 analogia i la mitja per a 2 i 3 analogies; c) es van comparar les prediccions utilitzant només MMRE i MdMRE.

En el segon estudi de Mendes¹³⁶ es van estudiar 37 webs també estructurades segons els principis de CFT i les mesures preses es van organitzar en cinc categories: llargada, complexitat, reutilitzabilitat, esforç i factors de confusió. La llargada i la reutilitzabilitat van ser utilitzades per a generar el màxim i el mínim de la predicció utilitzant regressions lineals i per passos. Es van comparar la seva força de predicció amb els models de regressió utilitzant el valor d'MMRE. Adues tècniques van presentar resultats semblants. Les limitacions d'aquest estudi van ser: a) es van utilitzar tècniques molt similars; b) es van comparar les tècniques utilitzant només valors d'MMRE.

El tercer estudi¹³⁷ presenta el cas d'estudi de 37 webs. Les mesures preses pertanyen a tres categories: llargada, complexitat i funcionalitat. En aquest treball es va utilitzar la mateixa base del seu segon estudi però investigant si diferents mides de mesures donaven resultats

¹³³ Mendes, 2000.

¹³⁴ Spiro, 1995.

¹³⁵ Botafogo, 1992.

¹³⁶ Mendes, 2001b.

¹³⁷ Mendes, 2002a.

estadísticament significatius en diferents prediccions. Per cada categoria de mida es van utilitzar models de predicció utilitzant regressions lineals i per passos i calculant la precisió de la predicció utilitzant box-plots dels residuals¹³⁸. Els resultats suggeriren que tots els models utilitzats oferien resultats similars pel que fa a la precisió, sense ser important la mida de les diferents categories.

El quart estudi¹³⁹ utilitza una altra base de 25 casos de webs desenvolupades i tècniques de predicció CBR.

En el seu cinquè estudi publicat sobre aquest tema, Mendes¹⁴⁰ utilitza la mateixa base del seu tercer estudi, fa una explicació de quines són les tècniques que utilitza en base als criteris d'automatització, de si s'han utilitzat prèviament en software o enginyeria web, si els resultats són fàcils d'entendre des d'un punt de vista pràctic¹⁴¹, si les tècniques a comparar generen prediccions amb un grau de diferència gran i si representen una àrea de gran significància en la comunitat de mètriques del software.

En aquest estudi, Mendes conclou que:

- Les mides de les mesures suggerides —en particular PaC (número d'html o shtml), MeC (número de fitxers mèdia) i RMC (número de mèdia reutilitzats/modificats)— semblen mesures raonables per a ser utilitzades en l'estimació del cost del projectes web hipermèdia.
- La seva base de dades es refereix només a aplicacions web hipermèdia, per tant els resultats no es poden generalitzar per a altres tipus de projectes web.
- La dades presenten una forta relació lineal entre la mida i l'esforç. Tot i que ja altres investigacions havien conclòs això mateix per al software convencional, són necessàries investigacions per a confirmar aquesta relació per a projectes web hipermèdia.

¹³⁸ Kitchernham, 2001.

¹³⁹ Mendes, 2002b.

¹⁴⁰ Mendes, 2003.

¹⁴¹ Briand, 1999.

A partir d'aquí Mendes fa un gir i es proposa estudiar l'estimació de costos utilitzant una base de dades que recull informació de projectes web de diferents companyies¹⁴². El projecte s'anomena Tukutuku¹⁴³ es marca com a objectiu recollir quines són les variables predictores més importants per als diferents desenvolupadors multimèdia. Les dades recollides les analitza utilitzant models multicompanyia (amb dades de més d'una companyia) i models amb dades d'una sola companyia. Com a conclusió d'aquest treball, Mendes no recomana la utilització de models creuats de diferents companyies a no ser que els usuaris tinguin la certesa que les dades han estat recollides utilitzant un estricte sistema de control de qualitat i que els usuaris hagin contribuït amb dades de projectes propis per a la construcció del model creuat. A més, els seus estudis suporten fermament els resultats obtinguts en estudis anteriors que suggereixen que els models construïts amb un joc específic de dades no haurien de ser utilitzats en altres projectes sense calibració. Respecte al seu model de construcció, els seus resultats suggereixen que CBR pot ser utilitzat per a analitzar jocs de dades creuats de diferents companyies, però en el seu cas això no va funcionar prou bé en jocs de dades petits d'una sola companyia.

¹⁴² Mendes, 2003 i 2004.

¹⁴³ Tukutuku significa web en maorí.

Estudi	Tècniques de predicció	Mesura de l'exactitud
1r estudi 76 webs	Regressió lineal múltiple Regressió lineal pas a pas CBR	MMRE MdmRE
2n estudi 37 webs	Regressió lineal múltiple Regressió lineal pas a pas	MMRE
3r estudi 37 webs	Regressió lineal múltiple Regressió lineal pas a pas	Box-plots de residuals
4t estudi 25 webs	CBR: <ul style="list-style-type: none"> • distància euclidiana ponderada • distància euclidiana no ponderada • Mida màxima 	MMRE MdmRE Pred(25)
5è estudi 34 webs	CBR Regressió pas a pas Arbres de regressió	MMRE MdmRE Pred(25) Box-plots de residuals Box-plots de z
Tukutuku 2003	CBR Regressió pas a pas	MMRE Pred(25) Box-plots de residuals
Tukutuku 2004	Regressió cap enrera	MMRE MdmRE Pred(25) Mitjana i mediana del residuals

Figura 2.5.3.2.4a. Comparativa de les característiques dels diferents estudis de Mendes.
 En negreta es mostren les tècniques que van obtenir millors resultats.

2.6 REGRESSIÓ LINEAL DE MÍNIMS QUADRATS ORDINARIS (OLS, ORDINAL LEAST SQUARES)

2.6.1 Introducció

Totes les tècniques de regressió s'adeqüen al mateix propòsit: l'anàlisi de relacions de dependència (causa-efecte) entre els valors d'una única variable dependent (aquella la variabilitat de la qual l'investigador vol analitzar) i els corresponents a dues o més variables independents (també anomenades variables predictores o explicatives). Aquestes tècniques difereixen en les característiques de les variables que s'analitzen, que determinen l'execució de les anàlisis i els supòsits necessaris per a la seva correcta realització.

L'anàlisi de regressió múltiple de mínims quadrats ordinaris té els següents objectius principals:

1. Predir els valors que adoptarà la variable dependent a partir dels valors coneguts de la sèrie més petita possible de variables independents. Això comporta la cerca de l'equació que millor representi l'associació lineal existent entre les variables incloses en l'anàlisi.

Cal tenir en compte, però, que:

- L'anàlisi de regressió és sobretot útil per a l'estimació de la magnitud dels efectes, no per a la determinació de quines variables predictores són rellevants¹⁴⁴.
 - Les anàlisis de regressió no poden provar causalitat, només poden justificar o contradir supòsits causals¹⁴⁵.
2. Quantificar la relació de dependència mitjançant el coeficient de correlació R de Pearson i el seu quadrat (el coeficient de determinació). Aquest últim informa de la proporció de la variància de la variable dependent (Y) que queda explicada per la conjunció de variables independents (X) que conformen l'equació de regressió.

¹⁴⁴ Wittink, 1988.

¹⁴⁵ Gunst, 1980.

3. Determinar el grau de confiança amb que l'investigador pot afirmar que la relació observada en les dades mostrals és realment certa.

En la regressió múltiple, la significativitat del model en el seu conjunt es comprova mitjançant l'estadístic de comprovació F de Snedecor. La significació de cada un dels coeficients concrets que conformen l'equació de regressió es mesura, en canvi, amb l'ajut de la raó t d'Student.

2.6.2 Supòsits bàsics de l'anàlisi de regressió múltiple

La correcta aplicació de l'anàlisi de regressió múltiple exigeix l'acompliment d'una sèrie de supòsits bàsics.

2.6.2.1 Mida de la mostra elevada

La capacitat d'inferència dels resultats de la investigació es troba molt determinada per la mida de la mostra, a més del procediment seguit per a la seva selecció (si ha estat aleatori o no, i rigorós en totes les seves fases).

Per a la regressió lineal s'utilitzen diferents ratios mínim d'observacions precises per cada variable independent introduïda a l'anàlisi. El més baix¹⁴⁶ és de 5 a 10 vegades més casos que variables independents o predictores. Altres autors¹⁴⁷ eleven aquesta ratio a 20 vegades més casos que variables independents. Quan s'opta per un procediment de regressió seqüencial (per passos) la ratio augmenta a 40 casos per variable.

Si no s'aconsegueixen aquests ratios, es pot:

- Eliminar una o varies de les variables independents, aquelles que tenen una menor capacitat predictiva, és a dir, una menor correlació amb la variable dependent i amb força casos sense resposta.
- Combinar variables independents relacionades en una variable.

¹⁴⁶ Afifi, 1990.

¹⁴⁷ Tabachnick, 1989.

2.6.2.2 Variables contínues

L'anàlisi de regressió exigeix l'existència d'una única variable dependent i dues o més d'independents. La dependent ha de ser mètrica¹⁴⁸ (mesurada a nivell d'interval o raó) i contínua.

Les variables independents poden ser contínues o dicotòmiques, encara que es prefereixen mètriques¹⁴⁹ i contínues, és a dir, que siguin mesurades amb precisió numèrica.

2.6.2.3 Variables independents rellevants

La inclusió de variables dependents irrellevants provoca l'augment de l'error típic de l'estimació sense que això es tradueixi en una millora en la proporció de variància de la variable dependent explicada per les independents (mesura del coeficient de determinació R^2).

La comprovació de si s'han inclòs variables irrellevants es pot fer¹⁵⁰:

- Comprovar com millora l'explicació de la variable dependent amb la inclusió d'una nova variable independent (vegis l'increment d' R^2).
- Mitjançant la realització d'un contrast que permeti conèixer si l'efecte de cada variable independent és estadísticament significatiu.

2.6.2.4 Linealitat

La relació entre la variable dependent i cada variable independent ha de ser lineal. Aquest supòsit es pot comprovar visualment amb l'ajut dels gràfics de correlació parcial i els dels residus.

¹⁴⁸ Si no ho és, cal optar per alguna altra tècnica multivariable de dependència, com la regressió logística, per exemple.

¹⁴⁹ L'existència de variables independents no mètriques no invalida l'aplicació del mètode de regressió de mínims quadrats, només cal, prèviament, traduir-les a variables fictícies.

¹⁵⁰ Sánchez Carrión, 1995.

2.6.2.4.1 Gràfics de regressió parcial

Mostren per a cada variable independent la seva relació amb la dependent. Per a què el supòsit de linealitat s'acompleixi, el núvol de punts que correspon als valors x i y en cada cas concret ha d'ubicar-se al voltant d'una recta, creixent o decreixent segons si ambdues variables estan positivament o negativament relacionades.

Si el núvol que s'observa no segueix una pauta lineal sinó en forma de corba (existint un punt d'inflexió en les dades, passant d'una tendència creixent a decreixent o a la inversa), s'està davant d'una relació no lineal i és precís realitzar una transformació logarítmica a la variable independent per a aconseguir la linealitat exigida.

2.6.2.4.2 Gràfics de residus

Aquest gràfic mostra els efectes combinats de totes les variables predictorcs incloses en l'equació de regressió amb la dependent. Es representen els residus estandarditzats o estudenditzats¹⁵¹ contra els valors predits de la variable dependent a partir de l'equació de regressió.

El núvol de punts ha de ser horitzontal i no ascendent o ni descendent. El supòsit de linealitat s'acompleix quan els residus es distribueixen aleatòriament, pròxims a la línia horitzontal que parteix de 0.

L'incompliment del supòsit de linealitat no invalida l'anàlisi de regressió, però sí que la debilita. Són remeis contra la no linealitat:

- Aplicar mètodes de regressió no lineal (com per exemple la regressió polinomial).
- Transformar logarítmicament la variable independent ($\log X_i$). L'equació de regressió que en resulta no presenta cap problema en la interpretació dels valors predits per a la variable dependent.

¹⁵¹ La diferència entre el valor de la variable dependent observat en la mostra (Y) i el predit a partir de l'equació de regressió (\hat{Y}) és el que s'entén per residu (E_i). Si aquest és dividit per la desviació típica, el residu serà estandarditzat (E_{Si}).

2.6.2.5 Aditivitat

La predicció de la variable dependent exigeix que els efectes de les diferents variables independents puguin sumar-se entre sí. Això significa que, per cada variable independent inclosa en el model de regressió, la quantitat de canvi que provoca en la variable dependent serà el mateix, indistintament dels valors de les altres variables incloses en l'equació de regressió. Si, per contra, s'observa que la seva influència es veu afectada pels valors que presentin les altres variables, s'està davant d'un model de regressió no additiu¹⁵² (o interactiu). Això passa quan les variables independents interactuen unes amb les altres, en influir en la variable dependent.

Tacq¹⁵³ proposa una manera senzilla de comprovar els supòsit d'aditivitat: la confecció d'una equació de regressió que inclogui els efectes multiplicatius entre dues variables independents¹⁵⁴.

2.6.2.6 Normalitat

Consisteix en la correspondència de les dades (tant de la variable dependent com de les independents) amb la distribució normal. Això permet utilitzar els estadístics F de Snedecor i t d'Student en la comprovació de la significativitat del model de regressió en el seu conjunt (F) i dels seus coeficients per separat (t).

L'incompliment d'aquest supòsit és més probable quan l'anàlisi de regressió es realitza en una mostra petita.

La manera més senzilla de comprovar aquest supòsit és visual, amb l'ajuda d'algun dels gràfics següents:

¹⁵² Barry i Feldman (1985) diferencien tres varietats de models de regressió no aditius: model interactiu de variable fictícia (una de les variables independents és dicotòmica i la variable independent està linealment relacionada amb la variable dependent per ambdós valors de la variable fictícia dicotòmica); model multiplicatiu (dues variables independents actuen en la variable dependent de manera que la pendent de la relació entre cada variable independent i la dependent està relacionat linealment amb el valor de l'altra variable independent); model interactiu no lineal (cal prendre logaritmes a ambdós costats de l'equació de regressió, incloent constant i terme d'error).

¹⁵³ Tacq, 1997.

¹⁵⁴ Per exemple: $Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2 + e$. Aquesta equació s'afegeix al model aditiu simple

$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + e$. Si el valor de l'estadístic F empíric (obtingut del model) és més gran que el corresponent F teòric significa que la totalitat dels efectes d'interacció ofereix una contribució significativa a l'explicació de la variable depenent. En aquest cas, el model aditiu no seria adequat.

2.6.2.6.1 Histograma de residus

Inclou els residus, preferiblement estandarditzats, juntament amb les freqüències de la variable. Els residus (aquelles dades que no aconsegueixen ser explicades per l'anàlisi de regressió en no coincidir els valors observats amb els predits a partir de l'equació de regressió) han d'estar normalment distribuïts: l'histograma ha de tenir una forma de campana, simètrica, amb mitjana 0 i desviació típica 1.

2.6.2.6.2 Gràfic de probabilitat normal

Algunes vegades se l'anomena gràfic P-P. Es diferencia de l'histograma en què també es pot aplicar quan la mida de la mostra analitzada és petita. En ell es compara la distribució observada dels residus estandarditzats amb l'esperada sota el supòsit de normalitat. Es representen ambdues distribucions de probabilitat acumulades: l'esperada i l'observada. Si ambdues distribucions coincideixen, s'obté una recta que forma un angle de 45° i significa que s'està davant d'una distribució normal. Les sortides de la normalitat es produeixen quan la distribució de dades es distancia de la diagonal definida per aquesta recta. Si la línia de punts cau per sota de la diagonal, la distribució és platicúrtica i es caracteritza per una elevada dispersió dels seus valors respecte a la mitjana de la distribució, el que dificulta la seva representativitat. Si la línia de punts se situa per sobre de la diagonal, la distribució és leptocúrtica, els seus valors es troben molt concentrats al voltant de la mitjana de la distribució i la seva dispersió respecte la mitjana és molt petita, afavorint la seva representativitat.

Els remeis més aplicats davant l'incompliment del supòsit de normalitat multivariable són:

- Transformació logarítmica de la variable dependent ($\log Y$), sobretot si la distribució dels residus mostra asimetria positiva severa. Si la simetria és mitjana, es pot aplicar l'arrel quadrada.
- Transformació quadrada, si l'assimetria és negativa
- Transformació inversa, quan la distribució dels residus mostra un incompliment greu del supòsit de normalitat.

2.6.2.7 Homocedasticitat

Per a que la relació de les variables independents amb la dependent pugui mesurar-se amb rigor, és precís que la variància dels valors de la variable dependent sigui igual en cada valor de les variables independents (o predictores). Això és l'homocedasticitat o igualtat de variàncies dels termes d'error residual en la sèrie de variables independents. La variable dependent ha de mostrar nivells iguals de variància en els diferents valors de les variables independents. Si això no passa, es diu que els residus són heterocedàstics: la magnitud dels residus augmenta o disminueix en funció dels valors que adoptin les variables independent o segons siguin els valors predits. Això provoca que la predicció de la variable dependent és millor (si existeix heterocedasticitat) no en tots sinó en determinats valors de les variables independents.

En general, l'heterocedasticitat té lloc quan:

- S'incompleix el supòsit de normalitat.
- Les variables no es troben directament relacionades.
- Algunes de les variables són asimètriques mentre que altres no ho són.
- En determinades variables independents, els valors es concentren un número limitat de valors.

Berry i Feldman¹⁵⁵ destaquen tres situacions en les que l'heterocedasticitat es converteix en un problema:

- Quan la variable dependent està mesurada amb error i la quantitat d'error varia amb el valor de la variable independent.
- Quan la unitat d'anàlisi és un agregat i la variable dependent la forma un promig de valors per a els objectes individuals que componen les unitats agregades.
- També pot preveure's en les situacions on existeix variació significativa en la variable dependent¹⁵⁶.

¹⁵⁵ Berry, 1985.

¹⁵⁶ Berry i Feldman citen com a exemple il·lustratiu un model en el què la renda anual d'una família és la variable independent i les seves despeses anuals per vacances és la dependent. El més raonable és esperar que en famílies amb renda baixa la despesa mitjana per vacances sigui també baixa. Però quan la renda familiar augmenta, la

L'heterocedasticitat es deu de vegades a errors de mesura; altres vegades és conseqüència de l'existència d'una interacció important entre una variable independent inclosa en el model i una altra absent del mateix.

Els supòsit d'homocedasticitat es pot comprovar, entre d'altres, amb l'estadístic *d* de Durbin-Watson, que també es pot utilitzar per a comprovar el supòsit d'independència dels termes d'error. El seu valor ha d'estar comprès entre 1,25 i 2,5 per a poder afirmar que existeix homocedasticitat¹⁵⁷.

Si es detecta existència d'heterocedasticitat, les opcions per a posar-hi remei són varies i disperses: des de l'aplicació de procediments de regressió diferents a l'estàndard de mínims quadrats ordinaris fins a transformacions de la variable dependent per a trobar l'estabilitat de la variància.

2.6.2.8 Absència de colinealitat entre les variables independents

Per a que es puguin mesurar els efectes concrets de cada variable independent en la dependent és imprescindible l'absència de colinealitat: és a dir no ha d'existir correlació entre les variables independents incloses en el model. L'existència elevada d'aquesta repercuteix en els errors típics dels coeficients de regressió de les variables, que es veuen indegudament incrementats, cosa que provoca que l'estimació els coeficients sigui menys precisa i s'augmenten els intervals de confiança. El model de regressió pot ser significatiu en el seu conjunt però no ser significatius els coeficients de regressió individuals de les variables molt colineals que el componen.

A diferència d'altres supòsits de regressió, la multicolinealitat afecta no tant a l'obtenció del model com a les seves possibilitats d'inferència.

La multicolinealitat no és una cosa que existeix o no, sinó que existeix en diferents graus. Aquesta correlació es converteix en un problema només quan és elevada, és a dir, quan una de les variables independents comparteix amb una altra (o altres) més de la meitat de la seva variabilitat.

despesa mitjana destinada a vacances no augmenta necessàriament, el que resulta una variació important en els valors de la variable dependent. Aquesta situació es coneix com heterocedasticitat.

¹⁵⁷ Frei, 1989.

La majoria de paquets estadístics inclouen la possibilitat d'obtenir el valor del coeficient R^2 múltiple per a cada variable independent per separat, ja sigui mitjançant l'estadístic Tolerància o el seu recíproc Factor d'inflació de la variància (FIV).

- La tolerància es defineix com la quantitat de variabilitat de la variable independent que no és explicada per altres variables independents.

$$TOL = 1 - R_i^2$$

On R_i^2 és la correlació múltiple quadrada de la variable independent X_i (considerada com a dependent) i les altres variables independents. TOL_i té un rang de valors de 0,0 a 1,0: un valor proper a 1,0 denota l'absència completa de correlació amb la resta de variables predictoras.; un valor inferior a 0,20 indica un alt grau de multicolinealitat; si el valor és de 0,10 la multicolinealitat és molt alarmant i exigeix l'adopció de mesures per a reduir-la; un valor de 0,0 indica multicolinealitat perfecta, és a dir, que la variància de la variable X_i està totalment determinada pels altres predictors.

- El factor d'inflació de la variància (VIF en anglès) és el revers de la tolerància:

$$FIV_i = TOL_i^{-1} = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

Com més s'aproximi a 1,0 indica inexistència de relació entre les variables predictoras. Valors superiors a 10,0 expressen multicolinealitat severa. Quan es treballa amb paquets estadístics cal especificar —en el programa informàtic a utilitzar— quin és el grau de multicolinealitat que s'admet. Els punts de tall més usuals són 0,10 per a la tolerància i el seu equivalent per a FIV (10,0)¹⁵⁸. Ambdós valors corresponen a una correlació múltiple quadrada superior a 0,90, un valor força elevat però inferior a l'aplicat per defecte en la majoria de programes.

¹⁵⁸ Affi, 1990; Hair, 1992; Graybill, 1994; Menard, 1995.

Quan es detecta l'existència d'elevada colinealitat cal aplicar algun remei per a evitar la incidència negativa en els resultats de l'anàlisi de regressió:

- Eliminar les variables independents que presenten un alt grau de colinealitat. És dràstic i provoca una àmplia disparitat d'opinions. En la presa d'aquesta decisió cal considerar diversos aspectes: el número de variables predictores amb un alt grau de colinealitat; quina proporció representen aquestes variables respecte al conjunt de variables independents; i la seva rellevança en la investigació, per a que la seva eliminació no redundi, negativament, en un increment de l'error d'especificació.
- Efectuar un anàlisi factorial exploratori, de components principals o de factor comú, amb les variables independents d'interès. Aquesta solució suposa utilitzar, en l'anàlisi de regressió, índex o variables latents (els factors obtinguts de l'anàlisi factorial, ja siguin components principals o factors comuns) integrats per indicadors bastant correlacionats (les variables predictores colineals). Aquests índex actuen en l'anàlisi de regressió com les variables independents. I, degut a que aquests índex han d'estar, per definició, intercorrelacionats entre sí (uns índex o factors respecte d'altres) i en canvi, els indicadors (o variables empíriques) que el componen, bastant correlacionades, el problema de la multicolinealitat es resol¹⁵⁹.

2.6.2.9 Independència dels termes d'error

L'últim supòsit per a l'anàlisi de regressió lineal és la independència dels termes d'error. El valor de la variable dependent en cada cas concret ha de ser independent de la resta. Si les observacions són independents unes de les altres, els residus successius tampoc han d'estar correlacionats. En cas contrari, s'ha de parlar de correlació serial dels residus o d'autocorrelació.

Així com l'heterocedasticitat és més habitual en disseny d'investigació transversals o seccionals, l'autocorrelació es produeix amb major freqüència en els estudis longitudinals, que es caracteritzen per una recollida d'informació seqüencial, en períodes de temps successius, planificats en el projecte d'investigació. La finalitat és analitzar l'evolució d'un fenomen al llarg del temps.

¹⁵⁹ Tacq, 1997.

Els gràfics de residus són de gran ajuda per a identificar l'existència d'autocorrelació. Els residus es disposen en ordre seqüencial, especialment quan les dades s'enregistren seqüencialment.. Els residus es representen seguint la variable de seqüència, on aquesta és l'ordre en el que s'enregistren les dades.

El supòsit d'independència dels residus s'acompleix quan els residus es distribueixen de manera aleatòria, sense mostrar cap pauta consistent.

L'autocorrelació també es pot detectar amb estadístics. El més aplicat quan s'analitzen dades seqüencials és el coeficient de Durbin-Watson, calculat a partir dels residus estudentitzats.

Si es detecta autocorrelació, el remei més utilitzat és el d'aplicar el mètode de regressió de mínims quadrats generalitzats, que és com el de mínims quadrats ordinaris però amb la transformació d'una o algunes variables.

En regressió lineal s'entén per residu la diferència entre els valors observats en la variable dependent (Y_i) els seus corresponents valors predits, a partir de l'equació de regressió (\hat{Y}_i) per a cada un dels casos analitzats.

2.6.3 Obtenció del model de regressió múltiple

Com en qualsevol procediment analític, l'obtenció d'un model de regressió lineal inclou diferents fases, des dels preàmbuls, que abarquen totes les tasques de preparació de dades, fins a la fase final d'interpretació del model de regressió obtingut. La interpretació dels resultats cal que sigui feta tant des de la vessant estadística com la lògic-substantiva: el model ha de ser teòricament plausible.

2.6.3.1 Fases principals

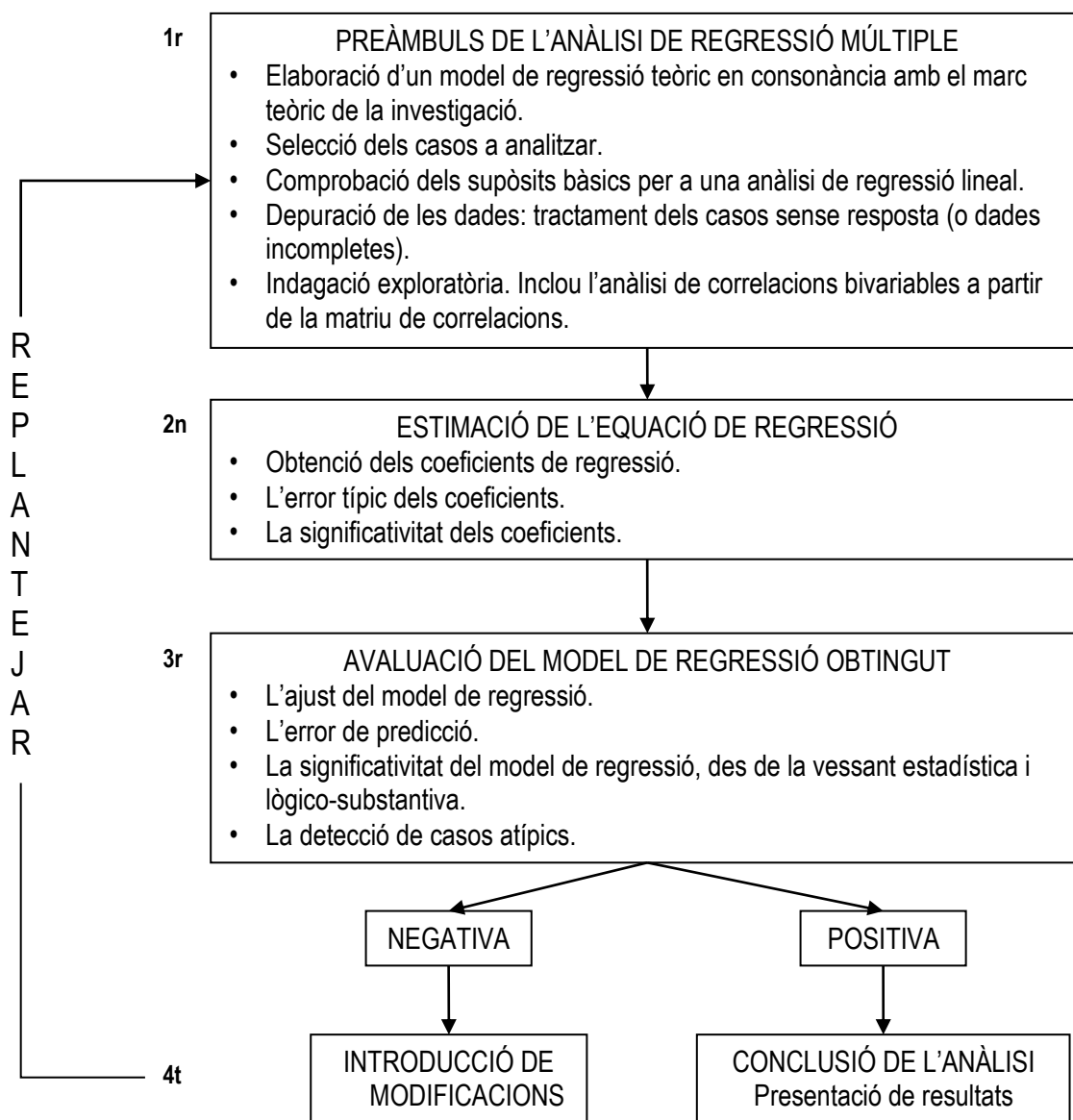


Figura 2.6.2.2a. Fases principals de l'obtenció d'un model de regressió lineal.

2.6.3.2 La preparació de les dades per a l'anàlisi

El que cal fer primer és l'elaboració d'un model teòric de partida, dissenyat a partir del marc teòric de la investigació que ajuda a decidir quines variables independents cal escollir per a la predicció de la variable dependent, a més dels casos a analitzar. L'experiència d'altres investigadors que hagin analitzat el mateix problema d'investigació contribueix a evitar errors

comesos en estudis anteriors. També en la interpretació dels resultats és crucial el marc teòric, que servirà com a marc de referència.

2.6.3.3 L'equació de regressió

En l'anàlisi de regressió lineal múltiple la relació entre la variable dependent (Y) i la sèrie de variables independents s'expressa com una funció lineal de les variables independents (X_i):

$$Y_i = a + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + b_3X_{3i} + \dots + b_pX_{pi} + e_i$$

Aquesta equació permet predir el valor de la variable dependent en cada cas concret a partir d'uns valors determinats de la sèrie de variables independents que mostren relació amb la dependent. Com que aquesta relació rarament és exacta per tractar-se generalment de dades mostrals, l'equació també inclou un terme de pertorbació (e_i). Els components de l'equació són:

- $X_1, X_2, X_3 \dots X_p$: les diferents variables predictorres de les que s'ha obtingut informació en la mostra analitzada.
- a (també anomenat b_0): identifica la constant o l'intercepte de la recta de regressió. És el punt on la recta (o el pla) de regressió intercepta (o sigui, talla) l'eix Y . És el valor d' Y quan totes les variables independents són nul·les, però cal tenir present que no sempre el valor quantitatiu de l'intercepte té una interpretació directa

En el cas de variables independents fictícies el valor d'aquesta constant reflexa el valor predit per al grup de referència.

- $b_1, b_2, b_3 \dots b_p$: són els coeficients de pendent parcial o de regressió parcial. En la regressió simple, amb una sola variable independent, el seu valor representa la pendent de la recta de regressió. En regressió múltiple el seu valor identifica la pendent de l'hiperplà de regressió respecte a la seva respectiva variable independent. Aquests coeficients separen l'efecte de cada variable independent en la dependent de la resta.

En variables independents fictícies (amb codificació binària 0-1) el coeficient de pendent en cada una de les variables fictícies estima la diferència del valor d' Y entre el grup en qüestió i el grup de referència.

Com que els coeficients de pendent acostumen a estimar-se de dades mostrals sempre hi haurà una variació en el seu valor, dependent de la mostra que s'analitzi. Aquesta variació es quantifica mitjançant l'error d'estimació o l'error típic dels coeficients de regressió.

- e_i : és el terme d'error aleatori que s'afegeix a l'equació de predicció d' Y . Com altres models estadístics, el model de regressió és un model probabilístic i no determinístic perquè rara vegada la relació causa-efecte detectada entre les variables és exacta. És per això que cal quantificar la magnitud de l'error de predicció d' Y a partir de la sèrie de variables independents incorporades al model predictiu.

La denominació d'aleatori ve de la convicció que els errors han de seguir el model aleatori, és a dir, que es situen de manera aleatòria al voltant de la recta de regressió, amb un valor esperat de 0 i una variància constant.

A partir de l'equació de regressió es pot predir el valor de la variable dependent en cada cas concret. Per a fer-ho, se substitueix en l'equació els valors que presenta en aquell cas cada una de les variables independents. Aquests valors es multipliquen pels seus respectius coeficients de regressió, se sumen tots els productes i s'afegeix l'error de predicció, a partir del qual es calculen els intervals de confiança. Tota inferència es realitza en termes de probabilitat.

La finalitat de la regressió múltiple no és només descriptiva, sinó també inferencial, ja que dels coeficients de regressió estimats en la mostra analitzada es persegueix la seva generalització al conjunt de la població de la qual s'ha extret la mostra (sempre i quan s'acompleixin els supòsits de regressió).

Per a la població l'equació de regressió múltiple es formula igual però els paràmetres de regressió passen a denominar-se amb les lletres de l'alfabet grec (els símbols α , β i ε anomenen respectivament a la constant, als coeficients de regressió i a l'error d'estimació). El seu valor

s'obté a partir de les seves estimacions mostrals corresponents, però està estandarditzat (expressat en unitats de desviació típica). Totes les variables independents tenen ara el mateix promig i quantitat de variació. Els seus respectius coeficients beta estan també en unitats de desviació típica i no en la unitat de mesura original, el que facilita la comparació dels coeficients: el coneixement de quina variable afecta més a la predicció. Per a la seva estandardització es divideix cada coeficient per la seva desviació típica.

2.6.3.3.1 Estimació dels coeficients de regressió

El procediment d'estimació dels coeficients de regressió més aplicat, sempre que es satisfacin tots els supòsits bàsics de regressió, és el mètode de mínims quadrats ordinaris, que obté la recta que fa mínima la distància que separa simultàniament a tots els punts de dades de la recta (o hiperplà).

Per a aconseguir aquesta recta, es fa servir la suma dels valors quadrats de les distàncies verticals, més conegut com la suma dels errors quadrats.

Si els errors no s'elevan al quadrat les distàncies per sota i per sobre de la recta de regressió s'anul·larien. Com més s'aproximin els punts a la recta millor és l'ajustament del model.

Es tracta, doncs, de buscar una recta (regressió simple) o un pla (regressió múltiple) que faci mínima la suma de les diferències, elevades al quadrat entre els valors observats d' Y (en la mostra) i els estimats mitjançant l'equació de regressió (\hat{Y}_i), per a cada cas concret ($i=1, 2, 3... n$). Aquestes diferències constitueixen els errors de predicció (e_i) existeixen per a cada punt i el seu valor informa de la distància entre el punt i la recta o pla. Rarament s'aconsegueix un ajustament perfecte dels punts a la recta o pla, pel que sempre existeix un error, que cal que sigui el menor possible.

El gràfic de regressió simple (una variable predictora) és una recta, on a l'eix d'abscises s'hi representa la variable predictora i a les ordenades la dependent. La representació gràfica d'un model amb 4 o més variables predictores, es complica més, tot i que es basa en el mateix principi: per a p variables predictores, seria necessari un hiperplà p -dimensional amb un gràfic de $p+1$ dimensions.

En regressió es diferencien els coeficients de regressió estandarditzats (coneguts com a coeficients beta) dels no estandarditzats (els coeficients de pendent b). Ambdós proporcionen més informació que el coeficient de correlació.

Quan la variable dependent està expressada en logaritmes, els coeficients s'interpreten d'una manera aproximada, en termes percentuals.

2.6.3.3.2 L'error teòric dels coeficients i els intervals de confiança

En l'avaluació de la importància relativa de les variables independents també ha de considerar-se la variabilitat dels coeficients de regressió estimats. Aquesta es mesura mitjançant l'error típic (standard error) que constitueix una mesura de la variabilitat de les estimacions dels coeficients a partir de la informació extreta de la mostra.

L'error típic del coeficient de regressió b (SEB) es defineix com la variació en l'estimació del valor del coeficient d'una a una altra mostra (d'iguals característiques) que pertanyin a la mateixa població. Permet conèixer la divergència de les estimacions dels coeficients i equival a la distribució de les estimacions dels coeficients de regressió que resultaria si s'extraguessin repetides mostres d'una determinada mida, d'una mateixa població i per a cada una d'elles es calculés el coeficient de regressió. Com que aquests coeficients estimats de mostres aleatòries varien dels seus corresponents valors poblacionals, l'error mesura, precisament, quina és aquesta variació. Aquesta informació és imprescindible a efectes inferencials, ja que a partir de l'estimació mostral dels coeficients de regressió proporciona el rang de valor entre els quals es troba el coeficient en qüestió dins de la població.

Com més baix sigui el seu valor, millor és l'estimació del coeficient b , ja que hi haurà menys variació en mostres diferents d'una mateixa població. Això també repercuteix en la seva significativitat estadística.

A partir de l'error típic poden calcular-se els intervals de confiança per a cada coeficient de regressió que hagi mostrat ser significatiu. Per a fer-ho, es multiplica l'error pel valor teòric de t d'Student, amb $N-p-1$ graus de llibertat al nivell de probabilitat escollit (el més habitual és $\alpha=0,05$).

Els intervals de confiança per a cada coeficient de pendent b_i i per la constant a s'obtenen, respectivament, de la següent manera:

$$\text{Interval de confiança} = b \pm (t)(SEB)$$

$$\text{Interval de confiança} = a \pm (t)(SEA)$$

On t és el percentil 100 $(1-\alpha/2)$ de la distribució t amb $N-p-1$ graus de llibertat.

2.6.3.3 La significativitat dels coeficients de regressió

És imperatiu que en la selecció de la mostra se segueixi un procediment aleatori que doni a cada unitat de la població la mateixa probabilitat de participar en la mostra.

L'avaluació de la significativitat dels coeficients de pendent (b_i) comença amb la definició de la hipòtesi nul·la (H_0) sobre un valor del paràmetre poblacional (β_i): $H_0: \beta_i = 0$. D'acceptar-se suposaria la no significativitat estadística del coeficient estimat, ja que el valor d'aquest coeficient sempre difereix de zero.

La prova de significació estadística consisteix en comprovar si el valor t empíric s'ubica dins la zona d'acceptació d' H_0 . Aquesta zona queda definida pel corresponent t teòric o crític, que figura en la taula de distribució t d'Student, per a una prova bilateral, al nivell de significació escollit i per a uns graus de llibertat $N-p-1$. El valor t empíric necessari per al contrast d'hipòtesi, s'obté de la divisió de cada coeficient pel seu error.

En la sortida d'ordinador s'acostuma a mostrar els valors de la raó t , juntament amb el coeficient de regressió i el seu nivell de significació. Aquest últim ha de ser, com a mínim $\leq 0,05$ per a que sigui significativa la t empírica i sigui inferible el corresponent coeficient de regressió.

La significativitat de la constant també pot comprovar-se de la mateixa manera.

El quadrat de l'estadístic t equival a l'estadístic F , amb $N-p-1$ graus de llibertat, el que permet la seva utilització alternativa per al contrast d'hipòtesis.

2.6.3.4 L'avaluació del model

L'avaluació del model de regressió inclou diferents aspectes relacionats amb l'ajustament del model i la seva significativitat (estadística i lògico-substantiva). També s'analitzen els casos atípics, aquells que no han aconseguit ser explicats amb el model predictiu obtingut.

2.6.3.4.1 L'ajustament del model de regressió

L'ajustament del model de regressió —com de bé prediu la variabilitat de la variable dependent— es pot saber, primer, mitjançant gràfics en els que es tracta de comprovar com de bé s'ajusta el núvol de punts a una recta o a un pla de regressió.

De tota manera, la distància que separa els punts de la recta (o pla) es medeix de manera més precisa mitjançant el coeficient de correlació múltiple quadrat (R^2). La proximitat es mesura com la proporció de variància de la variable dependent que queda explicada per la recta (o pla) de regressió.

A R^2 també se l'anomena coeficient de determinació. El seu valor expressa la proporció de la variació total de la variable dependent que és determinada o explicada per les variables independents que conformen l'equació de regressió. El rang de valors possibles va de 0,0 a 1,0, on aquest últim valor indica que el model aconsegueix explicar completament la variància de la variable dependent (el més habitual són valors intermedis).

La variació total de la variable dependent (o suma de quadrats, TSS) considera les desviacions de la variable dependent observada en cada un dels casos de la mostra respecte a la mitjana d' Y . El seu valor és igual a la suma de les dues parts: una, la variació que queda explicada per l'equació de regressió (o suma de quadrats de regressió, RSS), que mesura la desviació de cada valor estimat d' Y respecte a la mitjana d' Y ; dos, la variació residual, la que queda sense explicar per l'equació (o suma de quadrats residual, ESS), que considera la desviació de cada valor observat d' Y respecte al predit pel model de predicció obtingut.

El coeficient de determinació R^2 múltiple s'obté del quocient entre la suma de quadrats de regressió RSS, la variació que queda explicada, i la variació total (TSS).

El valor d' R^2 es pren com a mesura de reducció proporcional en l'estadístic d'error. Mesura la proporció que el model de regressió redueix l'error de predicció d' Y , relacionat amb predir la mitjana de la variable dependent.

El motiu per un baix valor d' R^2 no és sempre per la inexistència de relació entre les variables independents i la dependent, sinó que:

- Potser no s'han inclòs totes les variables predictorres en el model
- Pot haver un elevat error de mesura en les variables.
- Errades en l'especificació de la forma funcional de l'equació de regressió.

Hi ha dues limitacions d' R^2 com a mesura de bondat d'ajustament, segons Berry i Feldman¹⁶⁰:

- El seu valor està determinat per la mostra analitzada: les regressions dutes a terme en dues mostres diferents poden produir idèntics coeficients de pendent parcial però, en canvi, els seus respectius valors d' R^2 poder ser molt diferent, ja que hi pot haver diferències en la variància d' Y de les mostres.
- La seva utilització pot ser enganyosa si s'intenta comparar el grau d'ajustament relatiu de diferents models de regressió amb un número diferent de variables independents, ja que el seu valor tendeix a augmentar (encara que sigui poc) amb la inclusió de noves variables a l'equació.

2.6.3.4.2 Error de predicció

Un altre estadístic d'utilitat en la comprovació de la bondat d'ajustament del model de regressió és l'error típic de l'estimació d' Y (també anomenat Se o $\hat{\sigma}$), que és una mesura de l'adequació del model per a la predicció d' Y . Es defineix a partir de la suma d'errors quadrats de regressió: la suma de les desviacions de cada valor Y observat respecte al seu corresponent valor predit mitjançant l'equació de regressió. Com més gran és la distància entre ambdós valors, més gran és l'error de predicció.

¹⁶⁰ Berry, 1985.

L'error de predicció depèn de diferents factors, principalment de les variables independents incloses i excloses del model i de la correlació que existeixi entre elles. El seu valor augmenta segons s'incrementa la correlació entre les variables independents, ja sigui amb altres incloses en el model (colinealitat), ja sigui amb les excloses. L'error de predicció es veu molt afectat per l'exclusió de variables predictorres rellevants i, en general, per una incorrecta especificació de la relació entre les variables.

El coneixement de l'error de predicció (error promig en la predicció de la variable dependent) intervé a efectes inferencials. La inferència es realitza en termes de probabilitat, la qual determina, junt amb l'error, l'amplitud de l'interval de confiança:

$$\text{Interval de confiança} = \hat{Y}_i \pm (t)(Se)$$

2.6.3.4.3 La significativitat del model

Una vegada estimat l'error de predicció, cal comprovar la seva significativitat. Tal i com ja s'ha parlat de la significativitat dels coeficients de regressió per separat, ara cal comprovar si l'efecte conjunt de totes les variables independents que han mostrat ser rellevants en la predicció d'Y difereix significativament o no de zero. La hipòtesi nul·la pren la següent formulació: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_p = 0$; la mitjana d'Y és tan adequada en la predicció d'Y com el model de regressió. La hipòtesi alternativa es formula, en canvi, en termes de desigualtat. No es comprova si cada un dels coeficients b és individualment igual o diferent a zero, sinó si presos en conjunt són simultàniament iguals o diferents de zero, com diu el model estimat. El refús de la hipòtesi nul·la, al nivell de significació escollit suposa la corroboració del model: aquest és estadísticament significatiu.

La comprovació de la significativitat del model en el seu conjunt es realitza mitjançant la raó F , que es defineix com a raó (o quocient) entre la variància explicada d'Y pel model de regressió i la variància residual.

Tots aquests valors s'inclouen en la taula ANOVA (anàlisi de la variància) en l'anàlisi de regressió múltiple:

El model de regressió adquireix significativitat estadística quan la raó F empírica supera a la teòrica al seu nivell de significació concret (usualment 0,05) que significa una probabilitat d'encert en refusar la hipòtesi nul·la d'un 95%. Així doncs per a refusar la hipòtesi nul·la, la significativitat associada a la raó F ha de ser, com a mínim, $\leq 0,05$, el que permetrà concloure que la predicció de la variable dependent a partir de l'equació de regressió estimada és significativa estadísticament, ja que no es podrà atribuir a la casualitat. Si per contra s'accepta la hipòtesi nul·la —el que suposa la no significativitat del model estimat—, no hi ha evidència suficient per a assegurar que la variància explicada de la variable dependent pel model de regressió no pugui atribuir-se a variació mostral aleatòria.

2.6.3.4.4 La detecció d'atípics

Per atípic s'entén tota observació que no ha quedat ben representada en el model de regressió. Són observacions no coincidents amb la resta de casos analitzats i van acompanyades de residus elevats: existeix una gran disparitat entre la resposta observada i la predita a partir de la recta de regressió. Si es tracta de casos esporàdics, la seva presència influeix poc en l'adequació del model. Però si són varis els casos afectats, cal adoptar alguna mesura per pal·liar els seus efectes negatius.

- Detecció d'atípics a partir de gràfics

Els gràfics de residus constitueixen una via ràpida i senzilla per a detectar atípics. Entre els més utilitzats es troba l'histograma de freqüències de residus estudentitzats o estandarditzats, en els quals tota observació amb residus superior a 2 (desviacions típiques) es considera un possible atípic¹⁶¹. Quan el residu és més gran de 3 la seva qualificació com a residu és més clara.

En la identificació d'atípics també és de gran utilitat el gràfic de línies de residus estudentitzats. En aquest gràfic, tota observació amb residus positius o negatius molt elevats es consideren atípics, és a dir, observacions que no han quedat ben representades en l'equació de regressió.

¹⁶¹ Aquest valor de referència respon al nivell de significació més aplicat en la investigació empírica : 0,05 (que suposa una probabilitat d'encert del 95%). A aquest valor de significació, el valor z i t teòrics (sempre que els graus de llibertat d'aquest últim sigui superior a 120) es 1,96.

Un altre gràfic és el de residus bruts E_i (en l'eix vertical) i eliminats $E_{(-i)}$ (en l'horitzontal). Aquests últims reflexen el canvi en l'ajustament de l'equació de regressió quan el cas i és eliminat. En aquest gràfic el núvol de punts s'hauria d'aproximar a una recta, des de l'origen, de 45° amb un pendent d'1. Tot cas que s'allunyi d'aquesta recta es considera un possible atípic.

A més, també cal considerar els gràfics de regressió parcial, que permeten la identificació d'atípics, però per a cada relació de la variable dependent amb cada independent, per separat. També és d'utilitat el gràfic de residus parcial que considera la correlació parcial de cada variable independent amb la dependent, després d'haver eliminat l'efecte de les altres variables predictorres en el model. De vegades s'aplica també el el gràfic de caixa (box plot), on les dades es representen en una caixa al voltant de la mitjana: tots els casos que s'allunyin de la caixa es considera un possible atípic.

- Detecció d'atípics a partir d'estadístics específics
 - La distància D_i de Cook, de vegades referida com C_i ¹⁶², es defineix com funció dels residus estudentitzats eliminats ($Et_{(-i)}$ o SDRESID). Cook i Weisberg¹⁶³ proposen que tota observació amb una distància de Cook superior a 1 és un possible atípic. Hutxheson i Sofroniuo¹⁶⁴ proposen un punt de referència calculat $4/(N-p)$.
 - La mitjana de la distància de Welsch-Kuhn, més coneguda com DFFITS, mesura simultàniament la influència en el coeficient de regressió i la variància. Tota observació que presenti un valor absolut de $DFFITS > 2\sqrt{p/N}$ es considera un possible atípic.

La detecció d'atípics pot limitar-se a un diagnòstic per cas, on s'identifiquen els casos amb un residu estandarditzat (ZRESID) superior a un valor donat —si ho aplica el programa SPSS per defecte, és 3.

¹⁶² Nourisis, 1986.

¹⁶³ Cook, 1982.

¹⁶⁴ Hutxheson, 1999.

Després de la detecció d'atípics, cal adoptar alguna mesura al respecte per a aconseguir alguna millora en el model de regressió. Lewis-Beck¹⁶⁵ proposa:

- Excloure de l'anàlisi els casos atípics, que passarien a engrandir la llista de missing values, però que alhora pot produir una reducció en la mida de la mostra i, per tant, pèrdua d'informació.
- Efectuar dues equacions de regressió, una amb els atípics i l'altra sense. Així no hi ha pèrdua d'informació, però es dupliquen les anàlisis.
- Transformar la variable afectada per atípics. Aquesta solució és òptima, perquè no es perd informació i no es dupliquen anàlisis.
- Augmentar la mida de la mostra per a comprovar si els atípics són realment atípics o si s'ajusten a una realitat d'un model més general (i potser no lineal). Els inconvenients són el cost i la dificultat d'abarcant més unitats mostrals.

¹⁶⁵ Lewis-Beck, 1980.

3 TREBALLS EMPÍRICS

Aquesta investigació es fonamenta en les dades recollides dels projectes desenvolupats en el LAM durant els cursos de setembre de 1999 a juliol de 2004.

L'exposició dels treballs empírics s'ha estructurat en els següents apartats:

- Descripció de les dades registrades de caracterització, dimensionat i temps invertit.
- Descripció dels sistemes de registre utilitzats per a les dades de dimensionat i temps invertit.
- Tractament de les dades.
- Valors registrats per a les dades de dimensionat i temps invertit.

3.1 DESCRIPCIÓ DE LES DADES REGISTRADES

Les dades de producció dels últims anys del LAM de projectes de formació semipresencials i a distància estan ordenades per produccions o projectes i són de tres tipus:

- dades de **caracterització** del projecte i de la producció, per exemple, tipus de producte (portal d'informació, material d'autoestudi) o tipus de tecnologia utilitzada (Authorware o html).
- dades que **dimensionen** el projecte i/o la producció, per exemple nombre de pàgines del guió, nombre de gràfics tipus esquema, etc.
- **temps** invertit en el projecte i/o la producció, segons el tipus de tasca que s'ha desenvolupat.

3.1.1 Descripció de les dades de caracterització

La unitat per la qual han estat registrades les dades és la producció¹⁶⁶. Pels projectes de formació semipresencial, les produccions que es poden desenvolupar i dels quals tenim dades suficients per a aquest estudi són:

- Materials d'autoaprenentatge o de continguts (ED).
- Entorns virtuals per a la formació a distància (ZE).
- Portal d'informació (PI).
- Fitxa d'informació (FI).
- Tutorials multimèdia. A efectes d'aquest estudi, són considerats, però, com un tipus de material d'autoaprenentatge.
- Formació (FO).

Cal tenir en compte que en el desenvolupament dels materials d'autoaprenentatge s'utilitzava el mòdul o capítol com a unitat de treball. Per tant, segons el criteri que hem exposat anteriorment es podria considerar producció cada un d'aquests mòduls i no l'assignatura completa —i així ha

¹⁶⁶ Per producció entenem una part d'un projecte que es pot desenvolupar independentment i/o paral·lelament a les altres.

estat en alguns moments del període estudiat. Per aquest estudi, però, considerarem produccions el llistat exposat anteriorment.

Les dades que descriuen aquestes produccions són:

- Projecte al qual pertanyen.
- Tipus projecte.
- Nom de la producció.
- Tipus producció, segons el llistat anterior.

3.1.2 Descripció de les dades de dimensionat

3.1.2.1 Nombre de pàgines del guió

Només s'ha recollit per a produccions de materials d'autoaprenentatge, on entra a producció un guió elaborat pels autors / experts. El nombre de pàgines ha estat comptat en format Microsoft Word, Arial 12, sense salts de pàgina manuals i sense incloure les imatges.

3.1.2.2 Nombre d'opcions de 1r, 2n i 3r nivell

Diferenciem entre opcions de 1r, 2n i 3r nivell segons el nivell d'accés al contingut en l'aplicació. Normalment, té una relació directa amb la jerarquia del contingut, per tant, en materials d'autoaprenentatge, per exemple, les opcions de 1r nivell acostumen a ser els apartats, les de 2n nivell els subapartats, etc.

The screenshot shows a web-based programming tutorial interface. At the top, there is a navigation bar with 'Ayuda', 'Índice', 'Glosario', and 'campus'. A progress indicator shows '10-13'. The main content area is titled 'Pseudocódigo' and contains text explaining the concept. Below the text, there are three levels of options:

- Opciones 3n nivell:**
 - Cabecera del programa:** Algoritmo repite-frase;
 - Declaración de constantes y variables:** constantes pi=3.1416; variables contador, valor:entero; car:carácter;
 - Cuerpo del programa:**

```

inicio
contador:=0;
valor:=0;
car:=" ";
escribir ("¿ número de veces?");
leer (valor);
escribir ("¿ que palabra se repetirá?");
leer (car);
mientras contador<valor hacer
    escribe (car);
    contador:=contador+1;
fin mientras;
escribir ("fin del programa");
                
```
 - Finalización del programa:** fin algoritmo
- Opciones 2n nivell:** A summary text at the bottom: "La creación de las miniespecificaciones con un sistema algorítmico en pseudocódigo es el paso previo a escribir el programa en un lenguaje de programación concreto." Below this is a progress indicator for '2-4'.
- Opciones 1r nivell:** A 'Salir' button and a progress indicator for '1-2'.

Figura 3.1.2.2a. Opciones de 1r, 2n i 3r nivell en materials d'autoaprenentatge tipus AW.

The screenshot shows a multimedia educational interface. At the top, there is a logo 'GIM' and a navigation bar with 'http://tuk.com - Índice - Microsoft Internet Explorer'. The main content area is titled 'Contenidos educativos en formato multimedia' and contains a list of 10 items:

1. Estrategias en la presentación de contenidos. Contexto de...
2. Estrategias específicas en la presentación de contenidos de...
3. Mapas conceptuales y estructura de la información
4. Ejercicio, Realización de mapas conceptuales
5. Escritura pedagógica, Introducción
6. Estructuras pedagógicas
7. Estructuras de juego interactivo
8. Guión multimedia. Ejemplos
9. Directrices para la elaboración de contenidos educativos en...
10. Preguntas de comprensión

Below the list, there is a 'Listo' button and a progress indicator for '2-4'. At the bottom, there is a 'Reproducir la realidad con finalidad pedagógica.' text and a progress indicator for '1-2'.

Figura 3.1.2.2b. Opciones de 1r, 2n i 3r nivell en materials d'autoaprenentatge tipus HT

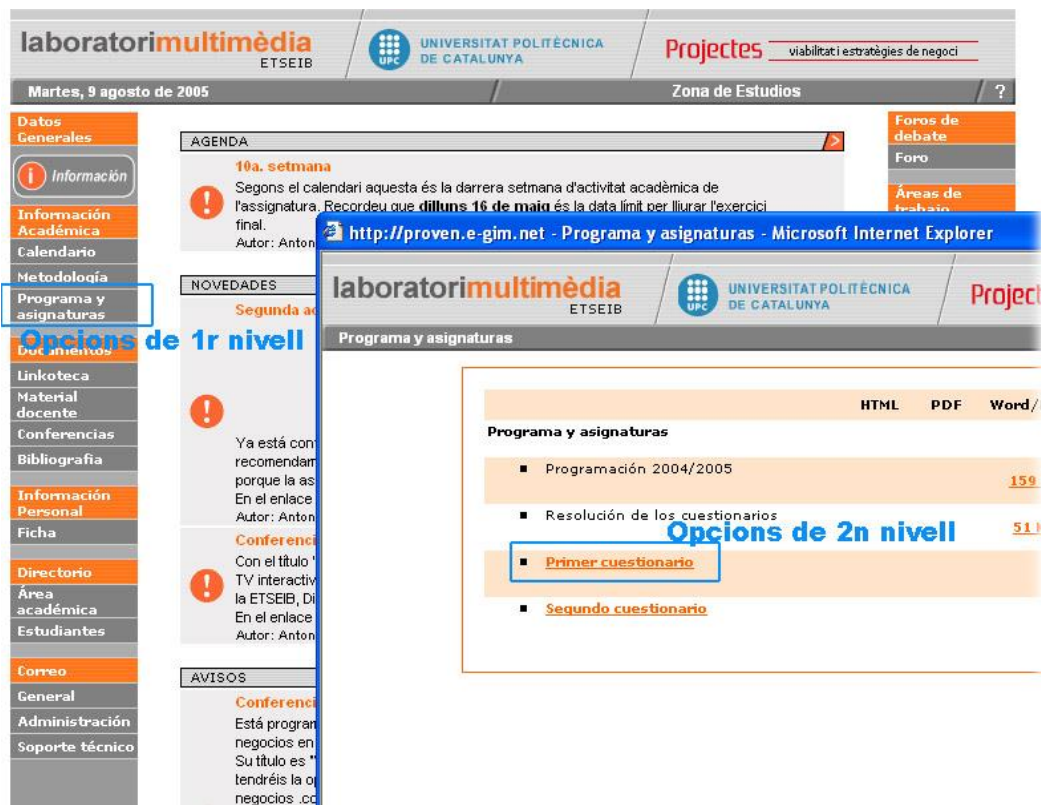


Figura 3.1.2.2c. Opcions de 1r i 2n nivell en zones d'estudis.

En aquells casos en els que les opcions de 1r, 2n i 3r nivells no han estat generades per l'equip de producció, no s'han comptabilitzat, ja que tampoc s'ha recollit el temps dedicat a implementar-les. És el cas, per exemple, de les diferents categories d'un portal d'informació dinàmica donades d'alta a través d'un sistema de gestió per personal extern al LAM.

3.1.2.3 Nombre de gràfics tipus captura d'imatge

Nombre de gràfics tipus captura d'imatge. Són aquells en els que el treball gràfic és mínim, ja que sovint són fotografies o captures de pantalla, en els que només cal retocar la imatge per adaptar-la a la mida i resolució òptima per a l'aplicació.



Figura 3.1.2.3a. Exemples de gràfics tipus captura d'imatge.

3.1.2.4 Nombre de gràfics tipus esquema

Els gràfics tipus esquema són aquells que requereixen un treball gràfic però només de línia (blocs de text i elements geomètrics de dues dimensions, relacionats entre ells amb línies).

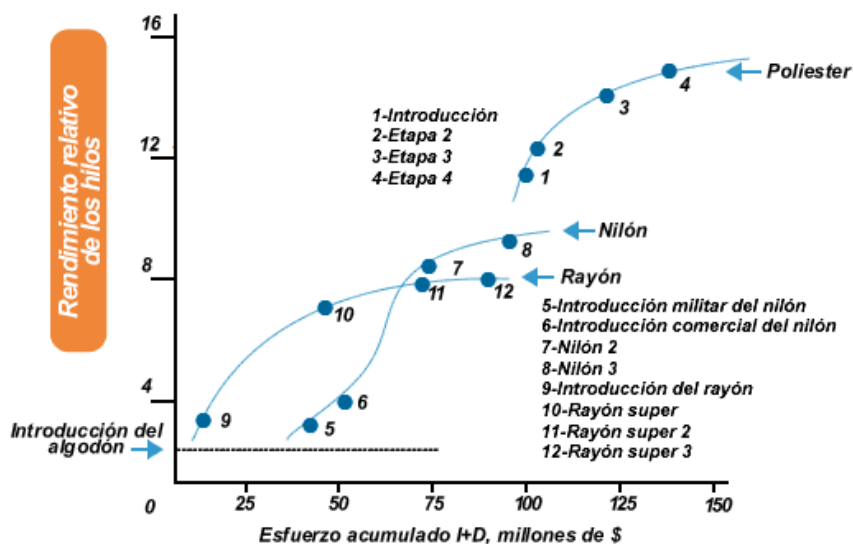


Figura 3.1.2.4a. Exemple de gràfic tipus esquema.

3.1.2.5 Nombre de gràfics tipus il·lustració

Els gràfics tipus il·lustració són aquelles imatges figuratives, en els que cal el treball d'un il·lustrador. Cal tenir en compte que el format final necessari sempre és digital.



Figura 3.1.2.5a. Exemple de gràfic tipus il·lustració.

3.1.2.6 Nombre de taules

Les taules són ordenacions de dades/conceptes en fileres i columnes.

Consum d'energia al món, 1900 i 1997				
Font d'energia	1990		1997	
	Total Milions de TEP	Proporció %	Total Milions de TEP	Proporció %
Carbó	501	55	2122	22
Petroli	18	2	2940	30
Gas Natural	9	1	2173	23
Nuclear	0	0	579	6
Renovables	383	42	1833	19
Total	901	100	9647	100

Figura 3.1.2.6a. Exemple de taula.

3.1.2.7 Nombre d'hipertextos

Els hipertextos són ampliacions de contingut que normalment s'obren en finestra nova, sobre del contingut que s'està consultant en aquell moment.

l'augment de la població humana del planeta s'inicia amb la Revolució Industrial. El més fort es concentra a **la segona meitat del segle XX**, en què el nombre de poblants augmenta de manera espectacular.

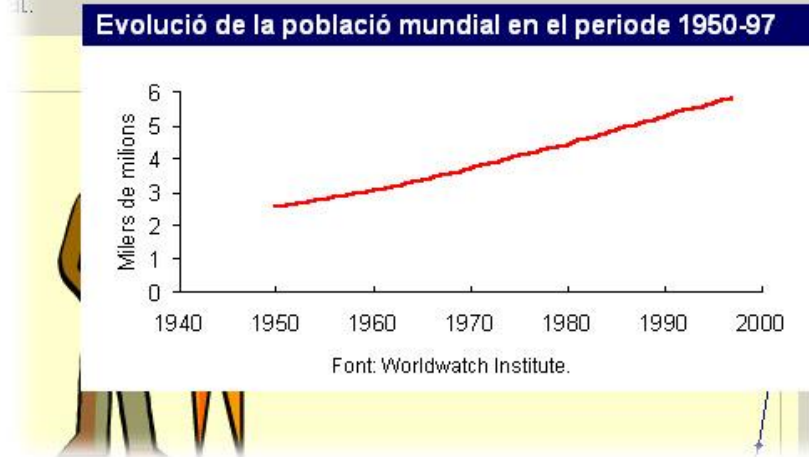


Figura 3.1.2.7a. Exemple d'hipertext.

En clicar sobre el text en blau, s'obre una finestra nova amb l'ampliació de contingut.

3.1.2.8 Nombre d'exercicis

Els exercicis són les activitats que poden desenvolupar els estudiants i que tenen feed-back, per tal d'afermar els coneixements. Els tipus en els quals es classifiquen són:

- Verdader/fals: dues possibles respostes excloents.
- Resposta múltiple: més de dues possibles respostes (excloents o no).
- Relació: criteris en dues columnes (fins a vuit per columna) on cada criteri de la columna esquerra es relaciona amb només un criteri de la columna de la dreta.
- Agrupació: un conjunt de criteris que s'ordenen en categories diferents.
- Ordenació: un conjunt de criteris que cal ubicar en el seu lloc corresponent (completar frases, ordenar processos, etc.).

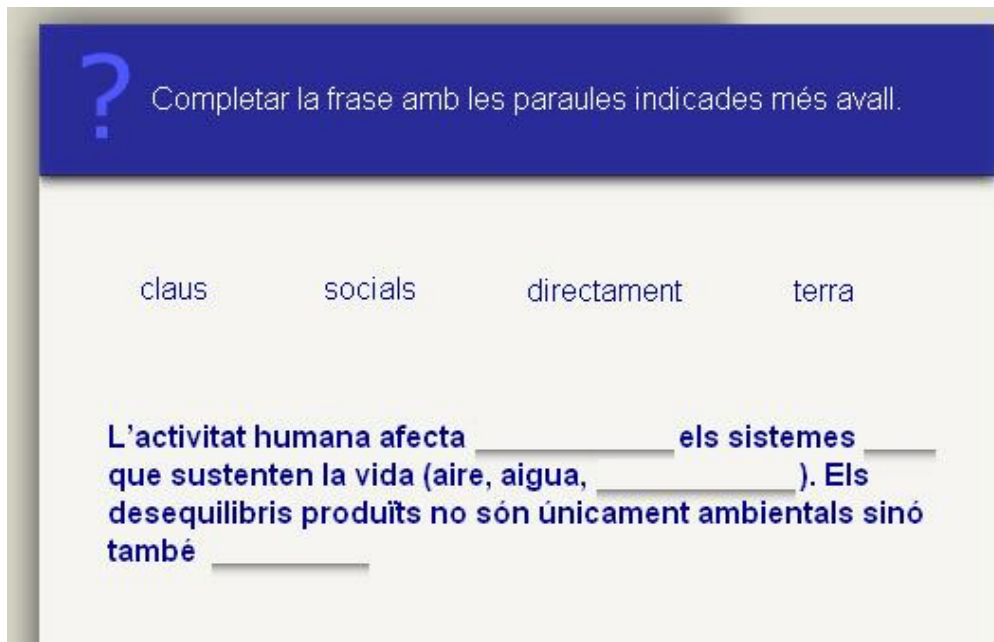


Figura 3.1.2.9a. Exemple d'exercici d'ordenació.

3.1.2.9 Nombre d'exercicis d'autoavaluació

Els exercicis d'autoavaluació són en tot iguals als exercicis, excepte en que no donen feed-back i que, en algunes aplicacions, acumulen puntuació per a la valoració final de l'alumne.

3.1.2.10 Nombre d'animacions

Per defecte, s'acumulen aquí el nombre d'animacions en dues dimensions, tant siguin fetes amb Macromedia Flash o no.

3.1.2.11 Nombre de fórmules

Les fórmules, pel tipus de suport en el que estan muntades, normalment reben un tractament gràfic. És a dir, es generen com a gràfics (captura d'imatge) amb la característica que sovint s'insereixen enmig del text.

3.1.2.12 Nombre d'activitats

Les activitats són exercicis complexos que requereixen de la interacció dels estudiants (petits simuladors, per exemple) i que cal programar i editar a mida (no estan subjectes a models).

3.1.2.13 Nombre de vídeos

Hi ha casos en què els vídeos incorporat a les aplicacions han estat enregistrats i/o editats en el LAM.

3.1.2.14 Altres dades

Les següents dades també s'han tingut en compte, però no són gaire comuns ens els projectes estudiats.

- Nombre de bandes sonores.
- Nombre de locucions.
- Nombre de pàgines de pel·lícules.
- Temps total dels vídeos.
- Temps total dels àudios.
- Temps total de les locucions.

3.1.3 Descripció de les dades de temps invertit (dedicacions)

Les dedicacions són el temps invertit en diferents tipus de tasca per producció, en un període de temps determinat per part d'un recurs concret.

Tal i com es veurà més endavant, el fet d'haver estat utilitzat dos sistemes de registre de dedicacions al llarg del període estudiat, ha requerit la realització d'algunes adaptacions de les dades per a ser tractades posteriorment, ja que els tipus de tasca considerats en cada sistema no eren els mateixos (tot i que sí mantenien una relació).

La següent taula mostra:

- Tipus tasca Excel: nom del tipus de tasca en el sistema de registre basat en Excel.
- Tipus de tasca bdd: nom del tipus de tasca en el sistema de registre on-line.
- Tipus tasca registrat: tipus de tasca del que hi ha dades registrades pel que fa a l'estudi actual.

- Descripció del tipus de tasca.

Sobrejades en gris són les tasques de les quals s'han registrat dedicacions en les produccions objecte d'aquest estudi.

Tipus tasca Excel	Tipus de tasca bdd	Tipus tasca registrat	Descripció
	Administración		Tasques de gestió administrativa. Redacció i seguiment de convenis, cobraments i pagaments, informes, correu i atenció al client.
	Almacenamiento	almacenamiento	Tasques relacionades amb la creació i manteniment de còpies de seguretat.
	Análisis	análisis	Estudis previs i avaluació tècnica de solucions.
	Animación		Creació o modificació d'animacions.
	Bases de Datos		Creació, gestió i manteniment de bases de dades.
	Composición musical		Creació de melodies per a bandes sonores.
Continguts		Continguts	Catalogació i preparació dels continguts per a la seva posterior guionització.
	Coordinación	coordinación de la producción	Coordinació dels recursos humans i de les produccions.
		Coordinació	Coordinació de diferents tasques, per exemple programes de postgrau
	Diseño funcional	diseño funcional	Definició del comportament de les aplicacions.
	Diseño gráfico	diseño gráfico	Definició de l'art o l'estil de l'aplicació.
	Diseño lógico	diseño lógico	Definició de la composició del software.
Disseny gràfic		Disseny gràfic	Tasques de disseny d'elements gràfics.
Disseny tècnic		Disseny tècnic	Tasques de disseny d'elements tècnics.
Ed. programació		Ed. programació	Desenvolupament de feines tècniques d'edició.
Edició gràfics		Edició gràfics	Realització d'elements gràfics.
	Edición vídeo	Edició vídeo	Modificació de documents audiovisuals.
	Edición	edición	Creació i modificació de documents interactius.
	Edición gráfica	edición gráfica	Creació i modificació de gràfics.
Formació	Formación	Formació	Impartició de classes de formació contínua.

	formación de autores	formación de autores	Impartició de classes als autors sobre models GIM.
	formación interna	formación interna	Recepció de formació per part dels membres de l'equip.
		Gestió	Tasques de coordinació de la producció i gestió administrativa.
		Gestió BBDD	Tasques de disseny i gestió de bases de dades.
	Ilustración		Realització de dibuixos il·lustrats naturalistes.
	Intercalación		Intercalació o interpolació d'imatges en una animació a partir dels quadres clau.
Manteniment		Manteniment	Tasques de manteniment, tant de soft com de hard.
	Modelado de sólidos		Creació d'entorn o objectes tridimensionals mitjançant programes específics.
	Programación	programación	Elaboració dels programes informàtics.
	pruebas alfa	pruebas alfa	Proves internes.
	pruebas beta	pruebas beta	Proves d'usuari.
	Publicación de contenidos	publicación de contenidos	Enviar o introduir informació al servidor.
	recepción de contenidos	recepción de contenidos	Catalogació i preparació dels continguts per a la seva posterior guionització.
	Realización fotográfica		Crear i retocar imatges fotogràfiques.
	Redacción	redacción	Elaboració de continguts propis.
	Revisión lingüística	revisión lingüística	Correcció lingüística dels continguts.
	Servicio técnico	Servicio técnico	Manteniment dels equips informàtics.
		Tècnic	Manteniment general.
Testeig		Testeig	Proves internes o d'usuari.
	Traducción	Traducción	Traducció dels documents textuais o gràfics.

Figura 3.1.3a. Tipus de tasques utilitzades en els diferents sistemes.

3.1.3.1 Adaptació tipus de tasques a àmbits

Degut a la quantitat de tipus de tasques que es manegen en l'estudi, es va utilitzar una agregació que es va anomenar "àmbits" per a poder treballar millor. Els criteris per a aquesta agregació van ser, per un costat, el tipus de tasca dut a terme (el perfil requerit pel personal) i per

l'altre costat l'experiència, coneixements i/o responsabilitat que calia per a la tasca. Per tant, es van considerar indicat agrupar per tasques de gestió, tasques tècniques —de baix nivell de complexitat—, tasques de disseny tècnic —alt nivell de complexitat—, tasques gràfiques —baix nivell de complexitat—, tasques de disseny gràfic —alt nivell de complexitat— tasques de formació i tasques de continguts.

En la taula següent es poden observar la relació entre els àmbits, els tipus de tasques en el sistema de registre basat en Excel i els tipus de tasques registrats.

Àmbit	Tipus de tasques Excel	Tipus de tasques registrats
Gestió	Gestió	Administració
		Coordinació
		coordinación de la producción
		Gestió
Disseny tècnic	Disseny tècnic	análisis
		diseño funcional
		diseño lógico
		Gestió BBDD
		programación
Tècnic	Ed. programació	edición
		Ed. programació
	Testeig	pruebas alfa
		pruebas beta
		Testeig
	Manteniment	almacenamiento
		publicación de contenidos
		Servicio técnico
		Tècnic
		Manteniment
Gràfic	Ed. gràfics	Edició vídeo
		edición gráfica
Disseny gràfic	Disseny gràfic	diseño gráfico
		Disseny gràfic
Formació	FormacióE	Formació
	FormacióI	formación de autores
		formación interna
Continguts	Continguts	Continguts
		recepción de contenidos
		redacción
		revisión lingüística
		Traducció

Figura 3.1.3.1a. Àmbits i tipus de tasques.
Relació entre els àmbits, els tipus de tasques en el sistema de registre basat en Excel i els tipus de tasques registrats.

3.2 DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES DE REGISTRE UTILITZATS

En la primera etapa que cobreix aquest estudi (29/10/99 a 21/04/01), el registre de caracterització de projecte no es fa sistemàticament i, en general, no es té en compte les produccions, sinó només els projectes.

Les dades de dimensionat i les de dedicacions es registren per separat, les de dimensionat de materials d'autoestudi en diferents fulls d'Excel per cada projecte —en els que sí es diferencien les produccions— i les de dedicacions en fulls setmanals —tal i com s'explicarà més endavant.

A partir de la posada en marxa del sistema de seguiment on-line, el registre de totes les dades se suporta en una mateixa plataforma.

3.2.1 Sistema de registre de les dades de dimensionat

El registre del dimensionat de les produccions s'ha dut a terme manualment i sobre cada una de les produccions —per als materials d'autoaestudi s'han fet, com ja s'ha comentat abans, per cada una de les subproduccions (capítols o mòduls). En la primera etapa, s'han utilitzant taules de doble entrada en Excel¹⁶⁷.

			Pàgines	Op 1r n	Op 2n n	Captures	Esq	Il·lus	Quèles	Hipertextos	Exercicis	Flash	3r nivell
1 a	115a	Pla d'empresa_1	3		3			1					
2	102c	EntrevistaFeina_3_ON_INNOVA											
3 a	103a	Formas de comunicació_1	6		5		1				3	1	
4 b	103b	Formas de comunicació_2	15		6	1					4		
5 c	103c	Formas de comunicació_3	21	7	11	2			11				
6 a	104a	Internet_1	13	7	11		1		2	1	7		
7 b	104b	Internet_2	18	6	11		2		3		7		
8 a	105a	Intro_produccion_01	11	5	13		3				3		
9 b	105b	Intro_produccion_02	14	6	6		4		1		4		
10 c	105c	Intro_produccion_03	30	8	23		8				6		
11 a	106a	Jocs i negociació_1	14		4	1	2						
12 a	107a	Logística_Empresarial_1	9	6	6	2			10				
13	107b	Logística_Empresarial_2											
14 a	108a	MedioAmbiente_01	8	8					1	2	3		
15 b	108b	MedioAmbiente_02	15	5	6				3	3	4		
16 c	108c	MedioAmbiente_03	44	8	30					4	11		

Figura 3.2.1a. Detall de taula de dimensionat de les produccions d'Innova.

Posteriorment, s'han habilitat les funcionalitats pertinents el el sistema on-line. En tots els casos sempre ha estat la mateixa persona que ha dut a terme el recompte.

¹⁶⁷ Hi ha les taules completes a l'Annex.

3.2.2 Sistema de registre de les dedicacions

3.2.2.1 Sistema de registre basat en Excel

Setmana 43 de 1999 (29/10/99) a Setmana 16 del 2001 (20/04/2001)

3.2.2.1.1 Documents

Setmanalment es lliura un Excel per persona amb sis fulls: un per dia de la setmana i un de resum. En les fileres hi ha els projectes oberts i en les columnes els tipus de tasca:

- Gestió
- Disseny gràfic
- Disseny tècnic
- Edició gràfics
- Ed. programació
- Testeig
- Formació
- Manteniment
- TOTAL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	espa multimèdia										
2	Full setmanal de dedicació										
3	doc: dedicacions										
4	RESUM GLOBAL										
5	Setmana										
6			Gestió	Disseny gràfic	Disseny tècnic	Edició gràfics	Ed. programac	Testeig	Formació	Mantenime	TOTAL
7	GIMD 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	GIM-CD-rom		0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	GIM-Web		0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	GIM-models		0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	GIM-CD-rom2		0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Web-Uned		0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Ascamm 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	ZOO		0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Campus		0	0	24	0	0	0	0	0	24
16	ZDC		0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Termes		0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Incanop		0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Master		0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	AEPM		0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Opening		0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	GIMD		0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	CD-Dona		0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Curso ATEI		0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Escola Multimèdia		0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	CCOO		0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	TNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	TOTAL		0	0	24	0	0	0	0	0	24
29											

Figura 3.2.2.1.1a. Full de resum de les dedicacions setmanals.

El nom per document no està codificat explícitament (cada usuari utilitza el nom que volia, per exemple EGLNov99_02_05.xls). Es recorda de viva veu o bé per mail, al final i/o al començament de cada setmana que cal fer aquest lliurament. Normalment es recullen per correu electrònic i es desen (en local) en una carpeta amb el número de setmana i la data del divendres que la tanca.

De totes les dades recollides, se'n fan diferents documents:

- Un per setmana (rd44.xls) amb el mateix format del que s'ha recollit per persona, on cada full és el resum de la setmana de cada persona i el full final el resum que suma totes les dedicacions (per projecte i per tipus de tasca).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	espa multimèdia											04.02.00
2	Full setmanal de dedicació											11.02.00
3	doc: rd06.xls											
4	Setmana: 06											
5	RESUM GLOBAL											
6			Gestió	Disseny gràfic	Disseny tècnic	Dedicació gràfic	programac	Testeig	Formació	Mantenimen	TOTAL	
7	TNA	0	0	2	0	8	4,5	5	4		23,5	
8	GMMD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	GIM-CD-com	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	GIM-Web	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	
11	GIM-modals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	GIM-CD-com2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	Web-Uned	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
14	Ascamm 1	0	0	0	0	21	0	0	0	0	21	
15	ZOO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	Campus	6	0	0	0	2	0	0	0	37	45	
17	ZDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	Termes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	Incanop	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	Master	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
21	AIDEA	7	29	15	7	0	0	0	0	29	68	
22	GMMD	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16	
23	CD-Dona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	Escola Multimèdia	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	
25	COOO	0	3	15	0	10	0	0	0	0	34	
26	Geometria	0	0	0	0	15	24	3	0	0	42	
27	Gratisme 2	0	0	0	3	46,5	15,08	0	3	0	67,58	
28	Metodologia	3	11	3	0	0	0	0	0	0	17	
29	GIMI ATEI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	GIMI ATEI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	Riesgo en la pesoa	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	
32	Banco Mundial	0	16	0	0	0	0	0	0	0	16	
33	Salazón	0	35	0	0	0	0	0	0	0	35	
34	UNESCO	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	1,5	398,58
35	TOTAL	16	100	35	25	118,5	28,58	30,5	45	398,58		

Figura 3.2.2.1.1b. Full de resums setmanals per tipus de tasca.
 rdXX.xls (on XX és el número de la setmana): resum de dedicacions per setmana, per tipus de tasca.

- Un per any, rd_tas99.xls, on cada full és el resum per setmana (per exemple, rd44.xls). permet obtenir un full resum per any, on es registren les dedicacions per projectes i per tipus de tasca al llarg de l'any.

- Un per any, rd_per99.xls, on en cada full es fa un resum per setmana de les dedicacions de les persones a projectes: en les columnes hi ha els recursos i en les fileres els projectes. Cada full és una setmana i amb el full final de resum s'obté de dades per persona i projecte al cap de l'any.

	FAP	MOH	BCO	ECR	JLE	JFS	AFF	GGD	EGL	AHG	MMM	EMM	MMJ	JMM	RRP	HYA	GZZ	TOTAL	
6 GMMD1				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
7 GM-CD-rom				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
8 GM-Web				0	0		13	0	0	0	0						0	0	26
9 GM-models				0	0		0	0	5	5,15	4						32	0	47,15
10 GM-CD-rom2				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
11 Web-Unit				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
12 Ascamm1				0	0		0	0	0	0	0,5						0	0	0,5
13 ZOO				0	0		2	0	0	0	0			12			0	0	14
14 Campus				0	0		0	5	0	0	0						0	0	5
15 ZDC				3	0		0	4	0	0	0						0	0	7
16 Temes				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
17 Incanop				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
18 Master				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
19 ADEPM				0	0		0	0	0	3	33						0	0	36
20 Opening				0	23		0	0	0	0	0						0	0	23
21 GMMD				0	15		10	15	0	0	0						0	0	40
22 CD-Dona				14	0		0	0	0	0	0						0	0	14
23 Curso ATEI				0	0		1	0	0	0	0			12			0	19	32
24 Escola Multimèdia				0	0		1	0	0	0	0						0	0	1
25 CCOO				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
26 Electe 2000				0	0		0	0	0	36,05	0						0	0	36,05
27 Geometria				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
28 Grafisme 2				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
29 UNESCO				0	0		0	0	0	0	0						0	0	0
30 TNA				23	2		3	3	42	0	3,5						8	11	100,5
31 TOTAL	0	0	40	0	40	0	25	40	48	44,21	41	0	24	0	0	40	30	382,2	

Figura 3.2.2.1.1c. Full de resum de dedicacions anuals per recurs. rd_perYY.xls, on YY són els dos últims dígit de l'any: resum per any de les dedicacions a projectes per persona.

- rd_per99_resum_projectes.xls Total d'hores a projectes per setmana. Se'n pot obtenir un gràfic d'evolució dels projectes (sense tenir en compte tipus de tasca ni recurs).

	GMMD	GM-CD	GM-Web	GM-Model	GM-CD-rom2	Web-Unit	Ascamm	ZOO	Campus	ZDC	Temes	Incanop	Master	ADEPM	Opening	GMMD	CD-Dona	Curso ATEI	Escola	CCOO	Electe	Geometria	Grafisme	UNESCO
3 47 26/11/1999	0	0	26	47,2	0	0	0,5	14	5	7	0	0	0	36	23	40	14	32	1	0	36,1	0	0	0
4 48 03/12/1999	0	0	21,5	50	0	0	0	20	11	0	0	0	0	19	2	38	0	0	6	0	12	0	57,5	23
5 49 10/12/1999	0	0	3	22	0	0	0	14	35,5	4,5	0	0	0	19	0	35,2	0	13	3	0	3	37,3	71,5	0
6 50 17/12/1999	0	0	4	13	0	0	0	9	13	2	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	2	20	23	0
7 51 24/12/1999	1	0	5	0	0	0	7,5	13	31,5	2,5	0	0	0	2	0	47,4	0	11	3	0	3	36	14	50
8 52 31/12/1999	0	0	5	13	0	0	0	13	30	1	0	0	0	0	0	31	24	0	6	0	9	12	3	63
9 TOTAL	0	0	40	0	40	0	25	40	48	44,21	41	0	24	0	0	40	30	382,2						

Figura 3.2.2.1.1d. Full anual de resums setmanals per projectes. rd_per99_resum_projectes.

- rd_tas99comp.xls. És igual que el rd_tas99.xls però hi ha un full més on estan comptats (sense gaire precisió) la resta de projectes fer l'any 1999.

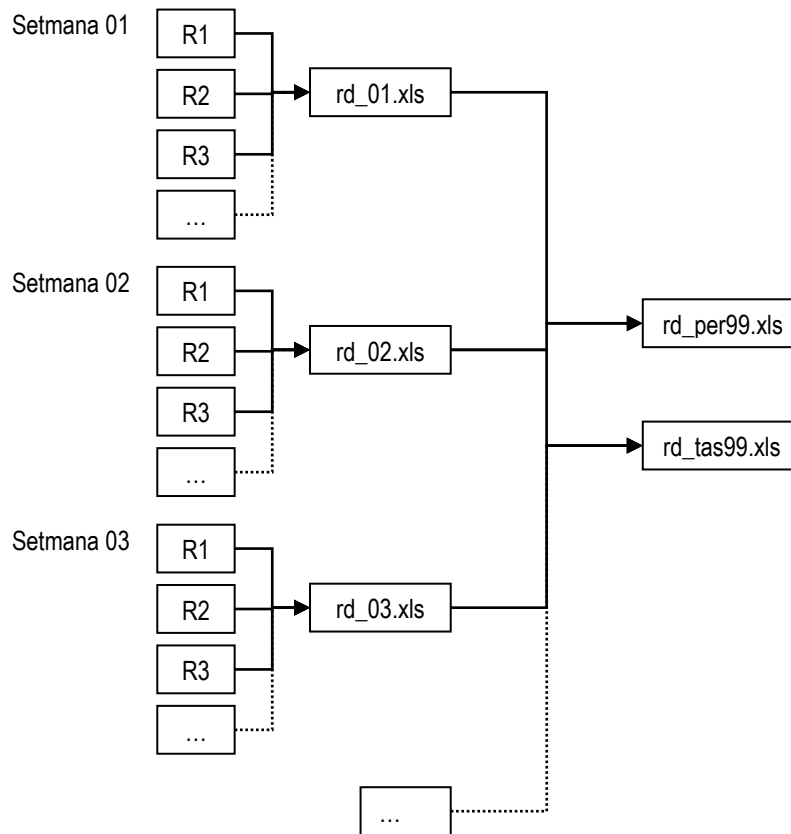


Figura 3.2.2.1.1e. Esquema de relació entre els diferents documents generats

3.2.2.1.2 Informes

El recull de les dades amb aquest sistema permet fer informes tipus, tot i no es s'explora a fons.

Fernández¹⁶⁸ distingeix també per tipus de projecte (sistema, inversió, aplicació...)

- Global per projecte: hores per tipus de tasques.

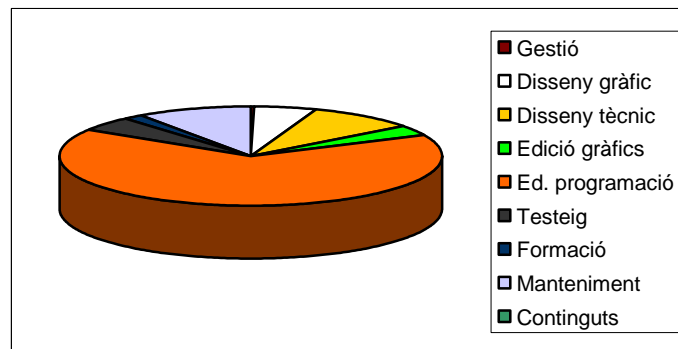


Figura 3.2.2.1.2a. Dedicacions globals a un projecte per tasques.

¹⁶⁸ Fernández, 2005.

3.2.2.2 Sistema de registre on-line

Des del 21/04/01

3.2.2.2.1.1 Recull de dades

Fernández¹⁶⁹ desenvolupa una aplicació en xarxa amb base Acces+asp que permet introduir les dedicacions del personal del LAM. En la seva tesi doctoral fa una descripció exhaustiva de l'eina. Aquí només en ressaltarem els punts més interessants per al present treball.

- Internet
- Acces + asp
- Alta/baixa/modificació
- RRHH
- Empreses - clients
- Projecte
- Producció: dimensionat

3.2.2.2.1.2 Tasques

Els membres del LAM (RRHH) introdueixen les dedicacions com a Tasca. La tasca té, com a camps:

- Producció
- Tipus de tasca
- Nom de la tasca (descripció lliure)
- Dia
- Durada
- Estat
- Observacions

L'obligació és introduir les dedicacions com a mínim una vegada al mes. Hi ha qui introdueix l'acumulat (aproximat o perquè porten un registre a part) una vegada al mes, hi ha qui introdueix

¹⁶⁹ Fernández, 2005.

les dedicacions dia a dia (encara que només ho faci una vegada al mes). Seria desitjable unificar criteris i que la periodicitat no superés la setmana.

3.2.2.2.1.3 Projectes

Els camps dels projectes són:

- Nom del projecte
- Tipus
- Client
- Inici
- Final
- Estat
- Observacions

3.2.2.2.1.4 Produccions

Les produccions estan lligades a un projecte. Una producció és allò que, dins d'un projecte, té un inici i un final, i un pressupost i/o especificacions determinades. Els seus camps són:

- Projecte
- Nom producció
- Tipus de producció
- Codi
- Inici
- Final
- Previst (temps)
- Estat
- Observacions
- Dimensionat:
 - Dimensió del contingut:
 - Pàgines (núm.)
 - Captures o digitalitzacions (núm.)

- Esquemes (núm.)
- Il·lustracions (núm.)
- Taules (núm.)
- Hipertextos (núm.)
- Opcions
 - Nivell 1
 - Nivell 2
 - Nivell 3
- Aplicacions i mèdia
 - Aplicacions (núm.)
 - Pel·lícules (núm.)
 - Vídeos (núm.)
 - Fragments d'àudio (núm.)
 - Locucions (núm.)
 - Durada pel·lícules (núm. pàgines)
 - Durada vídeos (minuts)
 - Durada àudios (minuts)
 - Locucions (minuts)

3.2.2.2.2 Informes

3.2.2.2.2.1 On-line

La mateixa aplicació en xarxa permet treure acumulats de dedicacions, a partir dels projectes, tot accedint per Projectes > Produccions > Tipus de tasca.

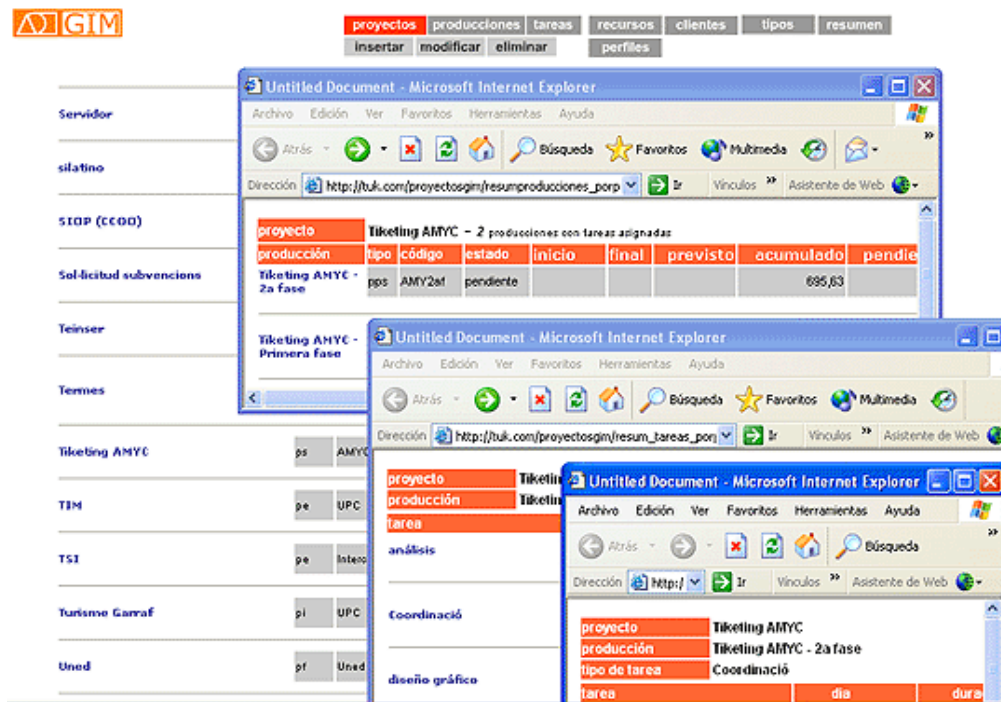


Figura 3.2.2.2.1a. Informes on-line.

També permet extreure dedicacions acumulades per recurs i mes, recurs i tipus de tasca i per recurs i producció.

D'aquestes dades, si se'n vol fer algun gràfic, cal fer-ne una exportació a un programa que les manegi millor, per exemple Excel.

3.2.2.2.2 En Excel

A partir de l'Acces on les taules estan vinculades al fitxer original, es preparen consultes (tasques per mes, tasques per recurs i mes, tasques per projecte i mes) que es vinculen a un document d'Excel.

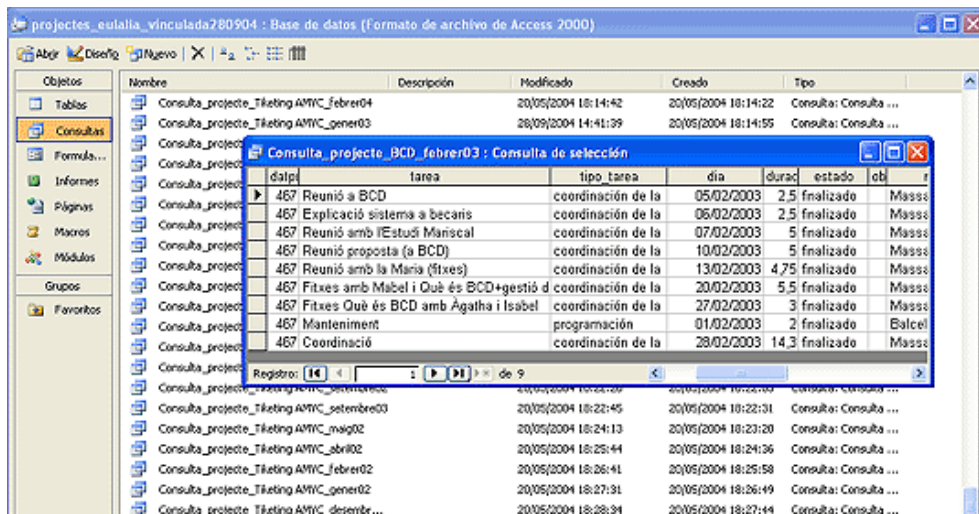


Figura 3.2.2.2a. Accés on s'emmagatzemen les dades del sistema de registre on-line.

Permet fer documents que presenten les següents dades:

- Distribució de les hores a Projectes per:
 - Mesos.
 - Tipus de tasca.
 - Recurs per mes.
 - Recurs per tipus de tasca.
 - Tipus de tasca per mes.

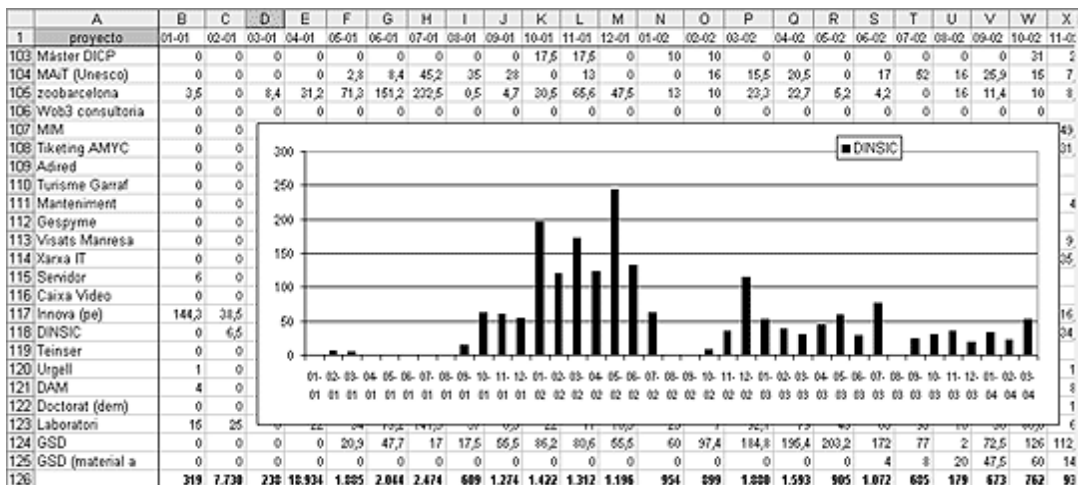


Figura 3.2.2.2b. Informe en Excel.
Hores total dedicades a un projecte al llarg dels mesos.

- Distribució de les hores en un mes per:
 - Projecte

- Tipus de tasca
- Recurs

Amb aquest sistema es millora molt la informació a temps real de com s'estan invertint les dedicacions, ja que els informes surten bastant directament de la BDD. Cal, però, fer moltes consultes intermedies, tant a l'Acces (on només s'utilitza una variable com a filtrat) com amb l'Excel (es vinculava en cada full el resultat d'una consulta de l'Acces i en un full final es fa un resum de tots els fulls). En els fulls d'Excel només es mostra el resultat del creuament de dues variables, però els gràfics a obtenir són molt més versàtils.

3.2.2.2.3 Informes de taules dinàmiques Excel

Amb la utilització dels informes de taules dinàmiques d'Excel¹⁷⁰ les possibilitats —i facilitats— per a fer altres tipus d'informes augmenta espectacularment. S'importa una sola taula d'Acces (la que inclou les tasques introduïdes), s'afegeix una columna per a determinar els mesos (l'interval més petit de temps en el que es reporten els informes és el mes) i es fan els informes de taules dinàmiques creuant les dades que en cada moment es creguin més interessants.

Les dades que es busquen creuar són la suma de les dedicacions.

Les dades últimes que s'estan mostrant són sempre de temps. Els criteris a partir dels quals s'ordenen aquests temps són:

- Recurs
- Mes
- Projecte
- Tipus de tasca

¹⁷⁰ Els informes de taules dinàmiques organitzen i resumeixen les dades de manera que no només formen part d'un full de càlcul: comparen, revelen i analitzen mostrant diferents vistes de les dades i les converteix en informació que que en la taula original seria difícil d'observar.

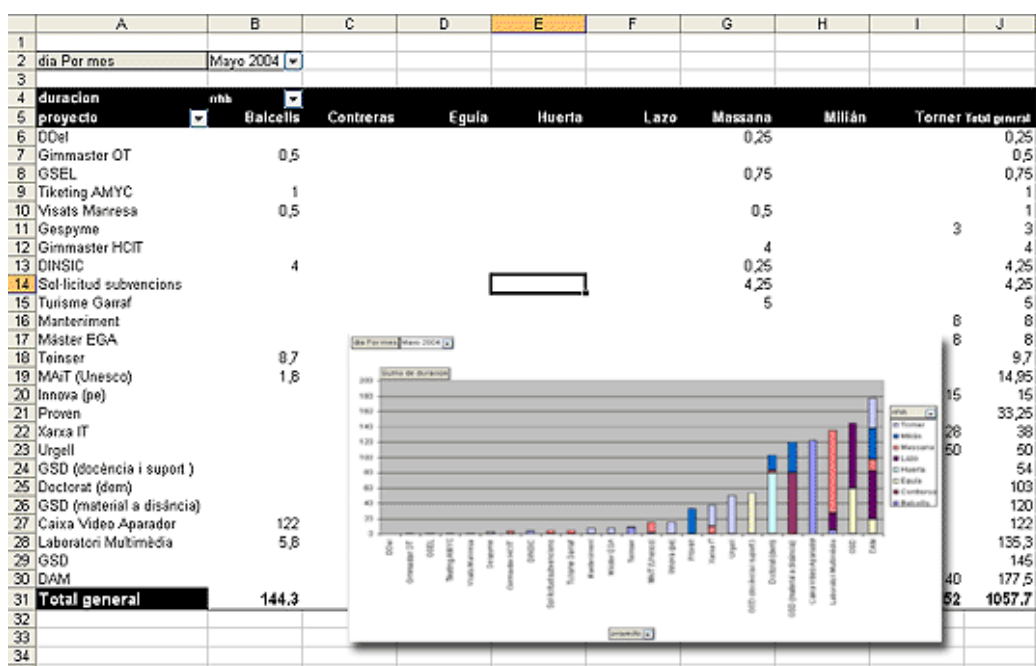


Figura 3.2.2.2.3a. Informe de taules dinàmiques.

Dedicacions del mes de maig de 2004 per recurs i projecte (respon a la pregunta: què hem estat fent aquest mes?
Qui ha treballat en cada projecte i amb quina quantitat d'hores hi ha contribuït)

Del creuament d'aquestes quatre variables se'n deriven diferents taules i gràfics:

- Per un projecte concret (amb possibilitats de seleccionar-ne un altre de la llista):
 - Per cada mes (columnes) les dedicacions dels recursos.
 - Per cada mes (columnes) les dedicacions per tipus de tasca.
- Per un mes concret:
 - Per cada projecte (columnes) les dedicacions per tipus de tasca.
 - Per cada projecte (columnes) les dedicacions de cada recurs.

3.2.2.3 Sistema de registre utilitzat per projecte

En l'esquema següent s'il·lustra el que s'ha comentat abans sobre l'existència de dues etapes segons els sistemes de registre utilitzats. En l'horitzontal es representa els mesos i les cel·les ombrejades corresponen als mesos d'activitat del projecte. Es veu clarament com hi ha força projectes que abarquen les dues etapes de sistema de registre.

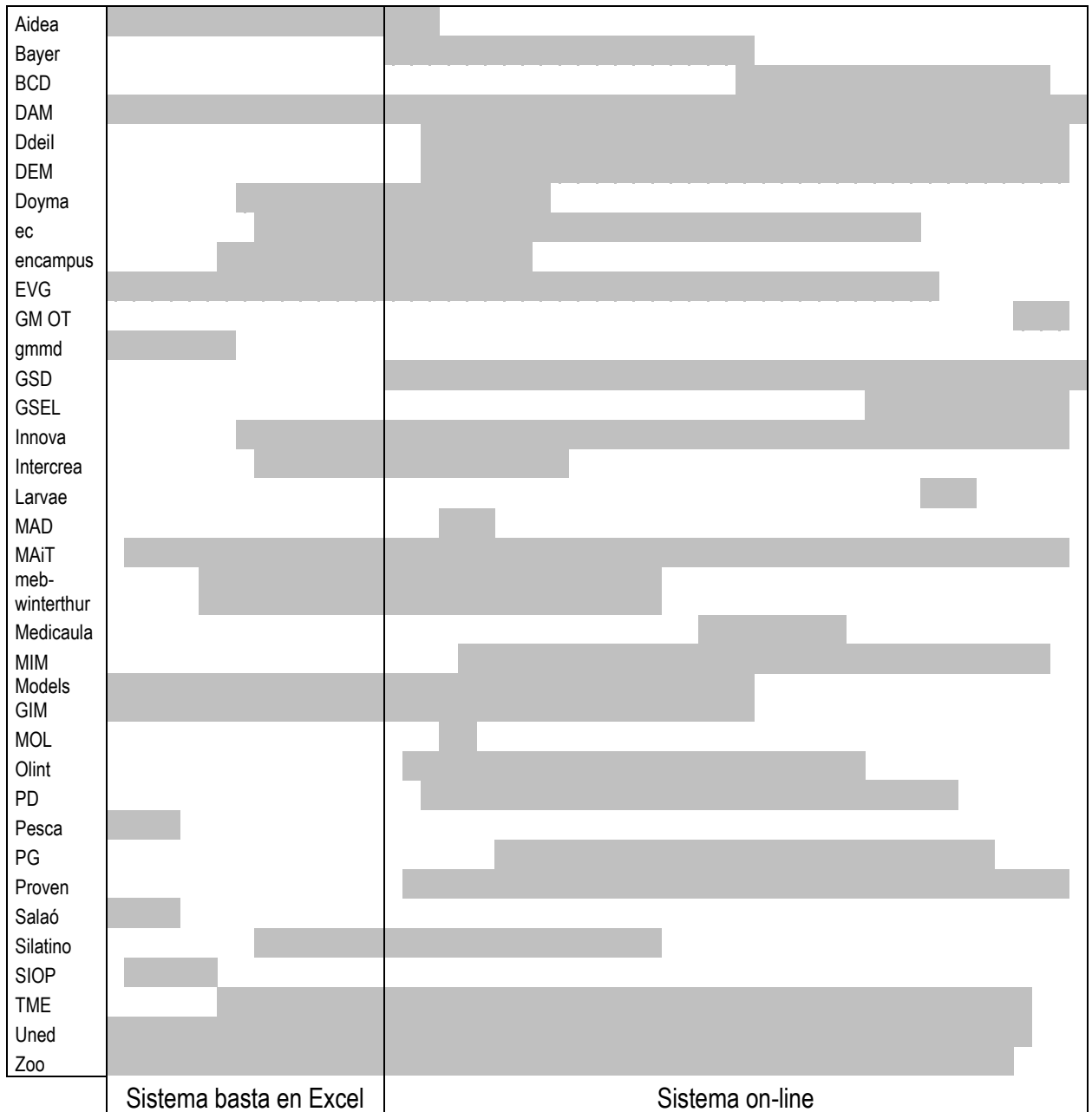


Figura 3.2.2.3a. Sistema de registre utilitzat per cada projecte.

3.3 TRACTAMENT DE LES DADES

3.3.1 Taules mare

El primer tractament que s'ha aplicat a les dades s'ha fet per tal d'unificar en un sol suport les dades de dedicacions provinents de sistemes de registre diferents.

Primer s'han importat totes les dades de dedicacions dels diferents documents d'Excel de la primera etapa a la base de dades en Accés del sistema de registre on-line. S'han trasformat les dades de la primera etapa en el format de la taula d'Accés de tasques, per a poder fer la importació.

Les dues següents captures són dels dos tipus de documents d'Excel que han estat utilitzats en la primera etapa. El primer recull les dedicacions per projecte, per tipus de tasca i per setmana. El segon recull les dedicacions per projecte, per recurs i per setmana.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	espa multimèdia									04.02.00	
2	Full setmanal de dedicació									11.02.00	
3	doc: rd06.xls										
4	Setmana: 06										
5	RESUM GLOBAL										
6		Gestió	Disseny gràfic	Disseny tècnic	Dedicació gràfic	programac	Testeig	Formació	Mantenimen	TOTAL	
7	TNA	0	0	2	0	8	4,5	5	4	23,5	
8	GMMD1	0	0	0	0	0	6	0	0	6	
9	GIM-CD-com	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	GIM-Web	0	0	0	0	5	0	0	0	5	
11	GIM-models	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	GIM-CD-com2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	Web-Unit	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
14	Asocam1	0	0	0	0	21	0	0	0	21	
15	ZOO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	Campus	6	0	0	0	2	0	0	37	45	
17	ZDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	Termes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	Incanop	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	Master	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
21	AIDEA	7	29	15	7	0	0	0	0	58	
22	GMMD	0	0	0	0	0	0	16	0	16	
23	CD-Dona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	Escola Multimèdia	0	0	0	0	0	0	6	0	6	
25	COOO	0	9	15	0	10	0	0	0	34	
26	Geometria	0	0	0	15	24	3	0	0	42	
27	Gràfisme 2	0	0	0	3	16,5	15,08	0	3	67,58	
28	Metodologia	3	11	3	0	0	0	0	0	17	
29	GIMI ATEI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	GIMI ATEI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	Pleigo en la pesoa	0	0	0	0	2	0	0	0	2	
32	Banco Mundial	0	16	0	0	0	0	0	0	16	
33	Salazón	0	35	0	0	0	0	0	0	35	
34	UNESCO	0	0	0	0	0	0	1,5	0	1,5	398,58
35	TOTAL	16	109	35	25	118,5	28,58	30,5	45	398,58	

Figura 3.3.1a. Dedicacions per projecte, tipus de tasca i setmana.
Document Excel que recull dedicacions per projecte, per tipus de tasca i per setmana.

	FAP	MOI	BCO	ECR	JLE	JFS	AFF	GGG	EGL	AHG	MMM	EMM	MMJ	JMM	FBP	HYA	G22	TOTAL
6 GIMCD1																		0
7 GIM-CD-rom																		0
8 GIM-Web							10											26
9 GIM-models									6	5,16	4						32	47,16
10 GIM-CD-rom2																		0
11 Web-Unit																		0
12 Ascamm1												0,5						0,5
13 ZOO							2						12					14
14 Campus								5										5
15 ZDC								4										7
16 Telmes																		0
17 Incanop																		0
18 Master																		0
19 ADEPM										3	33							36
20 Opening					23													23
21 GIMD					15		10	15										40
22 CD-Dona				14														14
23 Curso ATEI							1						12				19	32
24 Escola Multimèdia							1											1
25 CCOO																		0
26 Efecte-2000										36,05								36,05
27 Geometria																		0
28 Grafitme-2																		0
29 UNESCO																		0
30 TNA					23		2		8	42		3,5					8	71
TOTAL																		382,2

Figura 3.3.1b. Dedicacions per projecte, recurs i setmana.
 Document Excel que recull les dedicacions per projecte, per recurs i per setmana.

D'aquests documents —un per cada setmana del període— se'n fa un tercer (captura següent) per poder-ne fer la importació a Acces.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	id	produccion	da	produccion	tarea	tipo_tarea	dia	duracion	estado	observaciones	rthh
2		2000-Campus		558	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny tècnic	07/01/2000	11	finalizado		Garcia
3		2000-Campus		558	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny tècnic	07/01/2000	24	finalizado		Zúñiga
4		2000-CD-Dona		560	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny gràfic	07/01/2000	10	finalizado		Campoverde
5		2000-Efecte-2000		564	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny tècnic	07/01/2000	4	finalizado		Garcia
6		2000-Geometria		567	Tret dels resums en excel de 2000	Edició gràfics	07/01/2000	4	finalizado		Campoverde
7		2000-Geometria		567	Tret dels resums en excel de 2000	Edició gràfics	07/01/2000	6	finalizado		Ferrer
8		2000-Geometria		567	Tret dels resums en excel de 2000	Ed. programació	07/01/2000	5	finalizado		Ferrer
9		2000-GIM-models		570	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny gràfic	07/01/2000	26	finalizado		Eguía
10		2000-GIM-models		570	Tret dels resums en excel de 2000	Testeig	07/01/2000	4	finalizado		Villegas
11		2000-GIMD		572	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny gràfic	07/01/2000	4	finalizado		Campoverde
12		2000-GIMD		572	Tret dels resums en excel de 2000	Formació	07/01/2000	6	finalizado		Eguía
13		2000-GIMD		572	Tret dels resums en excel de 2000	Formació	07/01/2000	10	finalizado		Ferrer
14		2000-GIMD		572	Tret dels resums en excel de 2000	Formació	07/01/2000	14	finalizado		Garcia
15		2000-Grafitme-2		574	Tret dels resums en excel de 2000	Ed. programació	07/01/2000	29,5	finalizado		Manso
16		2000-Grafitme-2		574	Tret dels resums en excel de 2000	Ed. programació	07/01/2000	28	finalizado		Villegas
17		2000-TNA		585	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny gràfic	07/01/2000	2	finalizado		Campoverde
18		2000-TNA		585	Tret dels resums en excel de 2000	Manteniment	07/01/2000	10	finalizado		Campoverde
19		2000-TNA		585	Tret dels resums en excel de 2000	Manteniment	07/01/2000	4	finalizado		Ferrer
20		2000-TNA		585	Tret dels resums en excel de 2000	Manteniment	07/01/2000	3	finalizado		Garcia
21		2000-TNA		585	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny gràfic	07/01/2000	12	finalizado		Rodríguez
22		2000-ZOO		591	Tret dels resums en excel de 2000	Edició gràfics	07/01/2000	2,5	finalizado		Ferrer
23		2000-ZOO		591	Tret dels resums en excel de 2000	Ed. programació	07/01/2000	2,5	finalizado		Ferrer
24		2000-ZOO		591	Tret dels resums en excel de 2000	Edició gràfics	07/01/2000	7	finalizado		Milián
25		2000-ZOO		591	Tret dels resums en excel de 2000	Ed. programació	07/01/2000	23	finalizado		Milián
26		2000-ZOO		591	Tret dels resums en excel de 2000	Manteniment	07/01/2000	1	finalizado		Milián
27		2000-Campus		558	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny tècnic	14/01/2000	10	finalizado		Garcia
28		2000-Campus		558	Tret dels resums en excel de 2000	Disseny tècnic	14/01/2000	16	finalizado		Zúñiga
29		2000-Campus		558	Tret dels resums en excel de 2000	Ed. programació	14/01/2000	6	finalizado		Zúñiga
30		2000-Escola-Multimèdia		566	Tret dels resums en excel de 2000	Formació	14/01/2000	2	finalizado		Eguía

Figura 3.3.1c. Document traspàs Excel-Acces.
 Document Excel per a traspasar dades registrades en Excel a Acces.

Una vegada importada aquesta taula, en l'Acces es fa una consulta que dona com a resultat una taula on cada registre és la dedicació per un tipus de tasca invertit per un recurs en el període d'un mes a una producció concreta.

Aquesta taula s'exporta a Excel on s'afegeixen dades necessàries per a les anàlisis posteriors, que veurem en el següent apartat.

Els valors de dimensionat recollits en la primera etapa no han estat inclosos a la mateixa taula ja que si s'hagués fet s'hagués perdut informació degut a que en la primera etapa no es diferenciaven produccions en els projectes. Així és que per a la primera etapa sí que tenim dades de dimensionat per produccions però les dades de dedicacions que tenim són per projectes.

Això ens ha portat a plantejar el treball en base a dues taules mare¹⁷¹:

- Taula mare 1: recull les dades de dedicacions a produccions per mesos.
- Taula mare 2: recull les dades de dedicacions a produccions i les de dimensionat globals.

En la taula mare 1 s'han dut a terme una reordenació per ser coherents amb els conceptes de projecte i producció amb els que treballem. A més, alguns dels projectes de la primera etapa han pogut ser desagregats en produccions a partir de la informació del quin recurs havia desenvolupat la tasca.

Per generar la taula mare 2, s'ha fet un informe dinàmic on s'ha agrupat el temps per producció i tipus de tasca, prescindint el mes de desenvolupament i del recurs que va dur a terme. A aquesta taula se li han incorporat les dades de dimensionat.

3.3.2 Noves dades en la taula mare 1

Totes les dades obtingudes s'han codificat en variables tal i com es defineixen més endavant. A mesura que s'han anat desenvolupant el treball, s'ha identificat informació necessària que no

¹⁷¹. De la taula mare 1 i 2, per la seva extensió, només se'n mostra un fragment a l'Annex.

estava registrada prèviament. S'han creat nous camps en les taules que s'expliquen a continuació.

De la primera versió de la taula mare 1 obtinguda a partir de la base de dades en Accés, s'han afegit els camps:

- Àmbit: degut a la quantitat de tipus de tasca, s'han agrupat en àmbits, tal i com indica la taula anteriorment exposada.
- Projecte i producció per a no modificar els originals i fer la reestructuració de la que s'ha parlat abans. També s'han creat nous camps per als conceptes de tipus d'edició i software utilitzat per a les produccions de materials d'autoestudi.
- Tipus de producció: ha calgut un camp nou per al tipus de producció degut a la reordenació en projectes / produccions.
- Tipus edició de les produccions de materials d'autoaprenentatge: tipus de software utilitzat.
- Mes: cada projecte s'ha ordenat cronològicament i han estat numerats els mesos des del seu inici fins al seu final.
- Curs-1: arran de l'ordenació cronològica anterior, s'ha numerat els cursos en els quals s'ha desenvolupat el projecte.
- Producció-edició: hi ha produccions que degut a la seva natura es repeteixen cíclicament. Per exemple, hi ha hagut materials d'autoestudi que han estat millorats al llarg de les diferents edicions; o hi ha zones d'estudi que cal renovar parcialment cada vegada que comença un nou curs. El temps invertit en la primera edició i en cada una de les següents no és el mateix. S'ha de considerar, doncs, la primera edició i cada una de les millores com a produccions diferents, ja que si no els temps totals dedicats podrien confondre en la interpretació dels resultats. És per això que aquestes produccions han estat multiplicades i les dedicacions imputades a cada edició diferent.
- Número d'edició: número d'edició de la producció-edició.
- Curs: número del curs acadèmic de la producció des de l'inici del projecte.

La taula mare 1 és a partir de la qual s'ha obtingut, a través d'informes de taules dinàmiques, els informes de les dades de dimensionat i de dedicacions a projectes.

De la taula mare 1, tal i com ja hem dit abans, s'ha generat la taula mare 2, a través d'un informe de taula dinàmica que agrupa totes les dedicacions per producció i per tipus de tasca en un únic registre.

3.3.3 Noves variables en al taula mare 2

A la taula mare 2 també ha calgut fer altres adaptacions per tal de poder treballar amb el software d'anàlisis estadístiques.

Hi ha una sèrie de dades de caracterització de les produccions i els projectes que tenen valors alfabètics en la taula mare 1. S'han afegit variables amb el mateix significat però numèriques, per poder ser tractades posteriorment amb l'SPSS 12.0 per a Windows.

- Codi numèric de tipus de projecte.
- Codi numèric de projecte.
- Codi alfabètic del tipus de producció.
- Codi numèric de tipus de producció.
- Codi numèric de producció.
- Codi numèric de tipus d'edició per producció.

Les dades de tipus de tasca que en la taula mare 1 estan en una única columna —tipus de tasca—, en la taula mare 2 s'han col·locat en tantes columnes com tipus de tasca hi ha.

Tal i com ja s'ha avançat anteriorment, degut a la quantitat de tipus de tasca i de variables de dimensionat, s'ha optat per definir variables d'agrupació (que tenen correspondència directa amb els àmbits explicats anteriorment) que facin més manejables les dades.

- Agrupació de dimensionat: s'han agrupat segons tres criteris¹⁷² diferents, per tant tenim les variables d'agrupació 1, les d'agrupació 2 i les d'agrupació 3.
- Agrupació de temps: s'han agrupat segons tres criteris diferents, per tant tenim les variables d'agrupació 1, les d'agrupació 2 i les d'agrupació 3..

¹⁷² Aquests criteris queden exposats en l'apartat de descripció de les variables.

Cada un dels projectes té la seva longitud pròpia. S'ha cregut convenient afegir variables que donin resposta a la densitat de les variables de dimensionat i de temps per a observar si aquesta informació serveix per a comparar les produccions entre elles.

- Densitat d'agrupació de dimensionat
- Densitat d'agrupació de temps

La taula mare 2 és la que s'ha utilitzat per a fer les anàlisis estadístiques amb el programa SPSS 12.0 per a Windows.

3.4 VALORS DE LES DADES REGISTRADES

A partir de les taules mare 1 i 2 obtenim els següents gràfics¹⁷³ que ens permeten fer certes reflexions sobre la natura de les dades que potseriorment analitzarem estadísticament.

3.4.1 Valors de les dades de dimensionat

Els gràfics dels valors de les dades de dimensionats s'han obtingut, tal i com s'ha dit abans, a partir de la taula mare 2 i a través d'informes de taules dinàmiques d'Excel. Es representen els valors per cada una de les variables de dimensió, sense fer distinció de l'esforç diferent que requereixen per a la producció. És a dir, una animació obté la mateixa representativitat que un hipertext. Aquests gràfics, doncs, tenen un valor qualitatiu i no quantitatiu per a representar el tipus de treball a dur a terme. Es podrien considerar que com una radiografia que explica la natura de cada una de les produccions o grup de produccions.

Aquests gràfics han de permetre tant explicar com són les produccions que s'han dut a terme com les diferències que hi ha entre elles (si és que n'hi ha).

Si, a partir d'aquest treball o de propers, s'aconsegueix relacionar quantitativament cada una de les variables de dimensió amb temps de dedicacions, aquests gràfics podrien veure's adaptats, utilitzant ponderacions segons el temps necessari per a transformar cada valor de les variables dimensió en temps. Així es podria aconseguir, a priori, una radiografia de com seria el temps a invertir en el projecte, per cada tipus de tasca.

Per als gràfics corresponent a un grup de produccions, es representa el promig dels valors de les variables de dimensionat.

¹⁷³ Les taules corresponents es poden consultar a l'Annex.

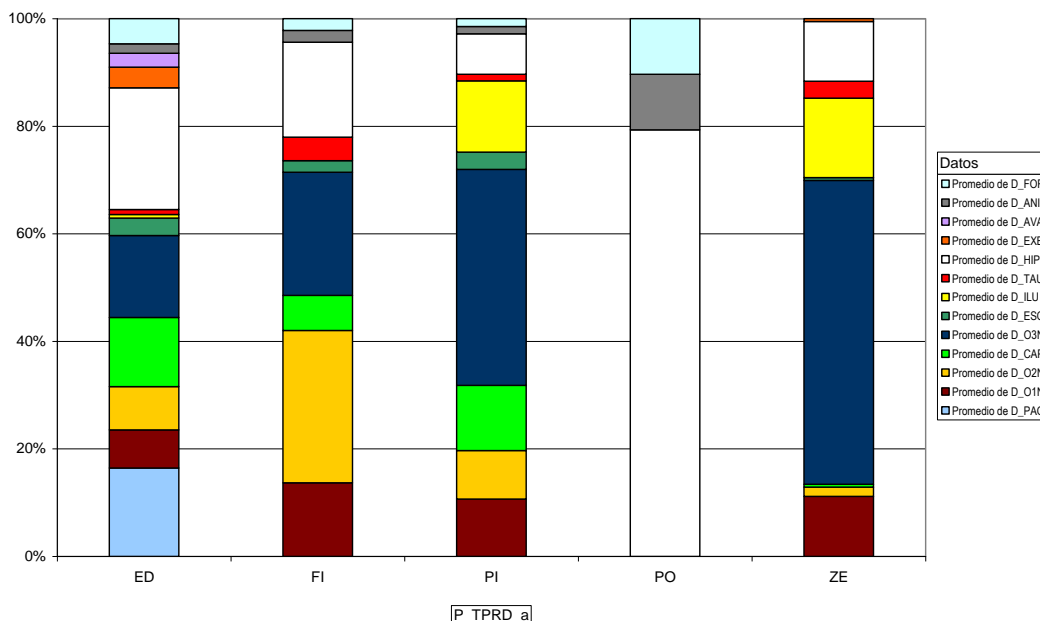


Figura 3.4.1a. Dades de dimensionat per tipus de producció.

Si representem les dades de dimensionat per tipus de produccions, podem observar que les produccions de portada són les més simples des del punt de vista de la variabilitat de les dades de dimensionat i que hi ha dades de dimensionat que només es troben en algunes produccions concretes (pàgines o exercicis en només en ED, per exemple).

Segons aquestes representacions, no hi hauria massa diferència entre portals d'informació i fitxes d'informació ni entre portals i zones d'estudis, tot i que sí que ho són si considerem l'estructura tecnològica que els suporten.

3.4.1.1 Materials d'autoaprenentatge (ED)

S'han agrupat mitjançant un informe de taula dinàmica les produccions de diferents tipus (AW, HT, etc.) i se n'han tret els promitjos de les diferents dades de dimensionat.

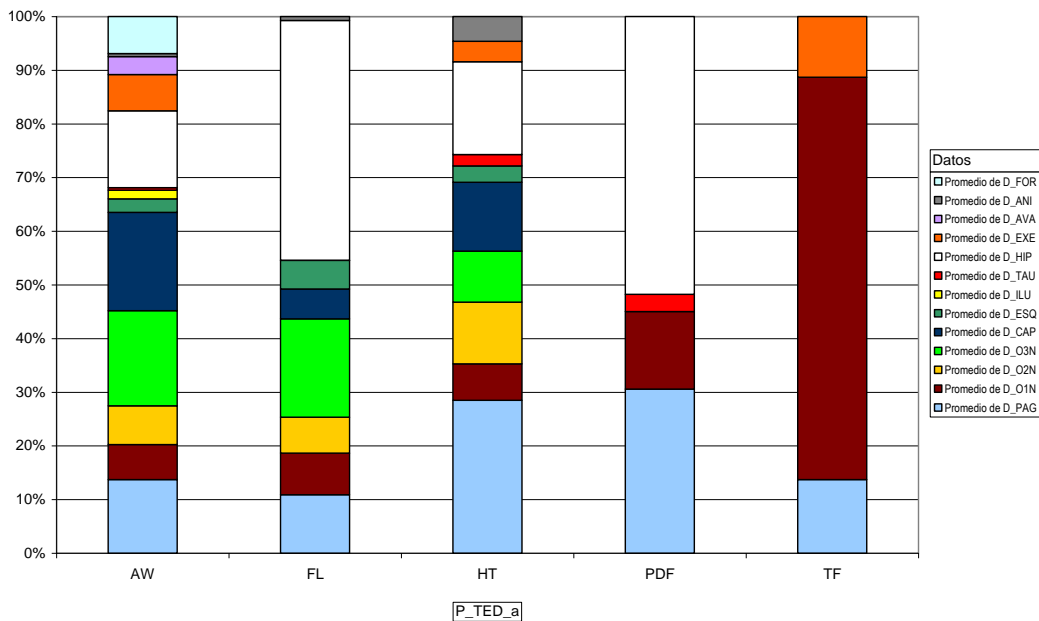


Figura 3.4.1.1a. Dades de dimensionat de produccions d'edició per tipus d'edició utilitzada.

D'aquests gràfics en podem dir que els materials AW i HT són els que tenen una composició més semblant, seguits pels FL. Les produccions en TF i PDF són les que utilitzen menys tipus de recursos de dimensionat

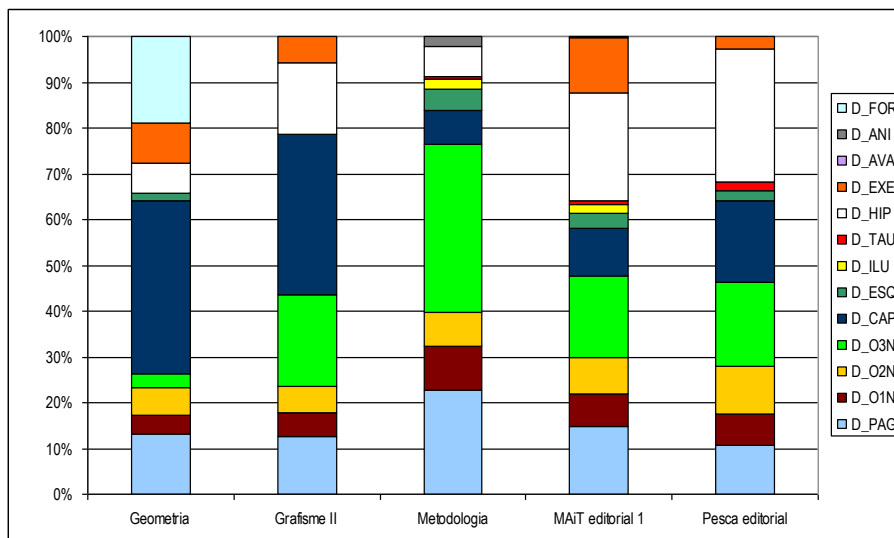


Figura 3.4.1.1b. Dades dimensionat per produccions EDAW, per projecte.

Si observem les dades de les produccions EDAW, veiem que la seva radiografia mostra una composició semblant, amb alguns elements diferenciadors (però no gaire importants). Per exemple, Geometria utilitza fórmules i Metodologia utilitza animacions. Això no vol dir que altres produccions no tinguin animacions (Grafisme II sí que en tenia) sinó que, com que van ser

proporcionades per l'autor, la feina associada a elles per part de l'equip de producció va ser més semblant a la que s'aplica a les captures d'imatge (això ha estat considerat en el recompte).

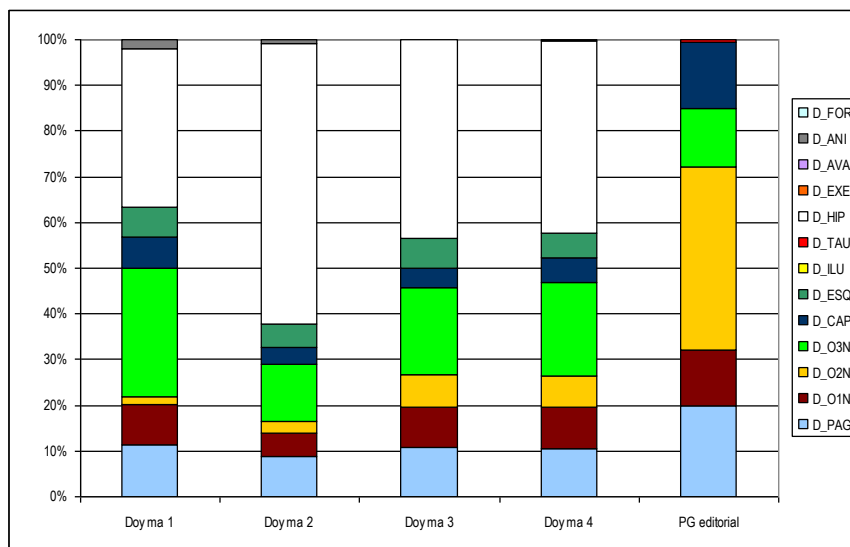


Figura 3.4.1.1c. Dades dimensionat per produccions EDFL, per projecte.

Per a les produccions EDFL, les radiografies són semblants, excepte que per a l'última no es van utilitzar hipertextos.

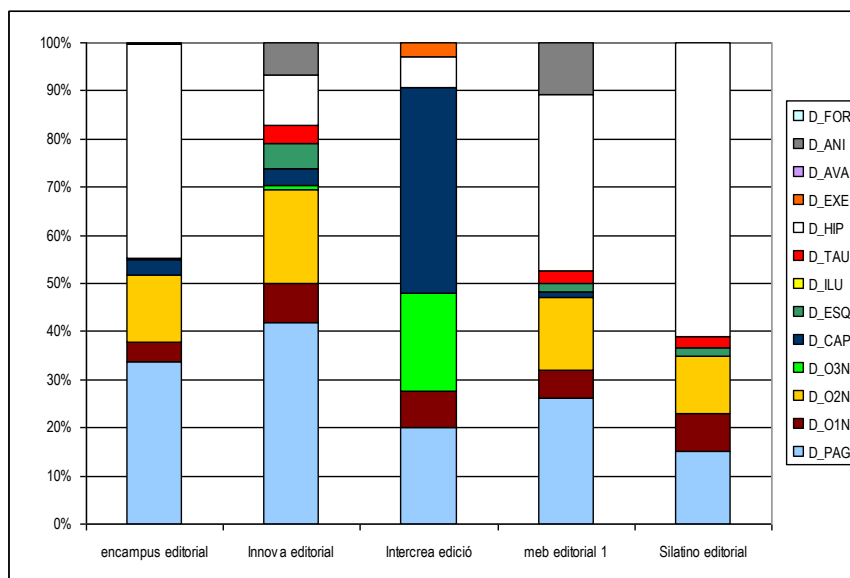


Figura 3.4.1.1d. Dades dimensionat per produccions EDHT, per projecte.

Per a les produccions AWHT n'hi ha una que es diferencia notablement per la quantitat de captures; les altres són força semblants.

3.4.1.2 Fitxa d'informació (FI)

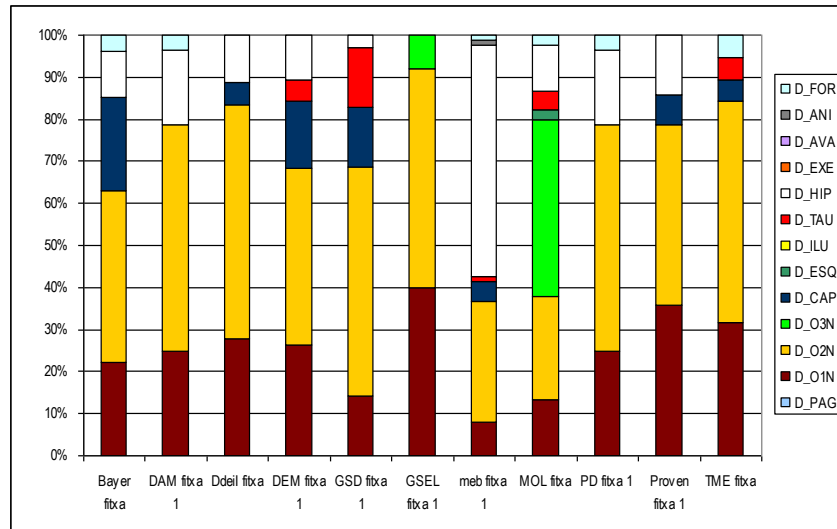


Figura 3.4.1.2a. Dades dimensionat per produccions de FI, per projecte.

Per a les produccions de fitxa d'informació s'observa varietat, sobretot en dos casos, en què la proporció d'hipertextos i opcions de tercer nivell, respectivament, és superior que en les altres.

Per a FI, PI i PO, s'ha utilitzat la mateixa variable que recull les fórmules per a incloure els formularis d'inscripció (que introduïen les dades de l'inscrit en una base de dades i servien per gestionar la seva admissió on-line).

3.4.1.3 Portals d'informació (PI)

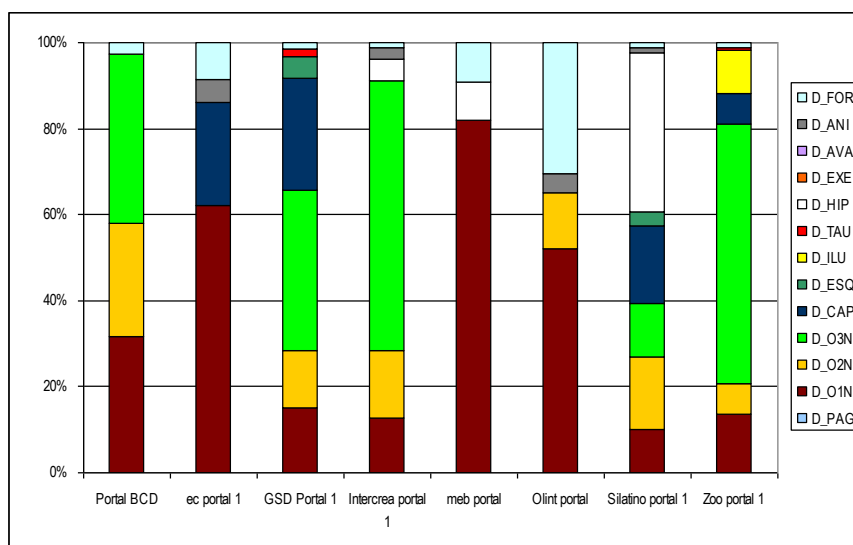


Figura 3.4.1.3a. Dades dimensionat per produccions de PI, per projecte.

S'observen força diferències entre els portals d'informació, amb elements que no hi són en tots i en els que hi són tenen diferents proporcions d'aquests.

3.4.1.4 Portades (PO)

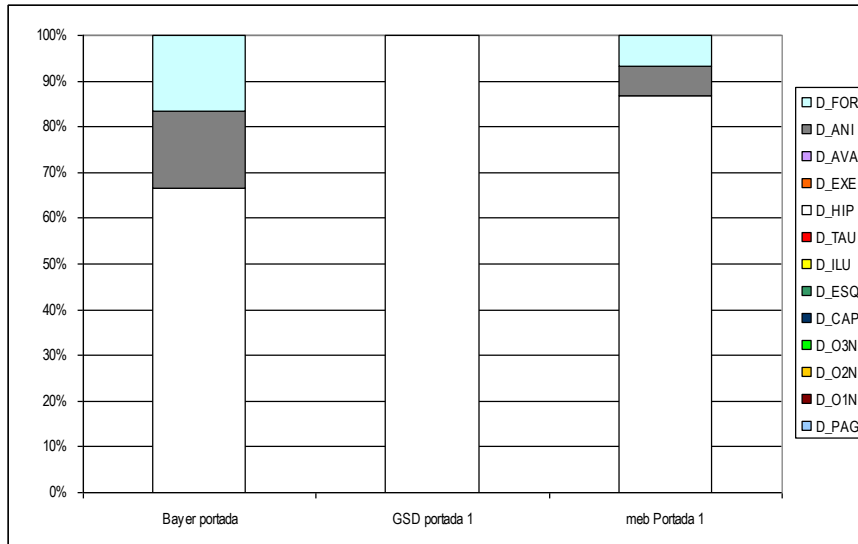


Figura 3.4.1.4a. Dades dimensionat per produccions de PO, per projecte.

Les portades són els tipus de producció menys complexes.

3.4.1.5 Zones d'estudis (ZE)

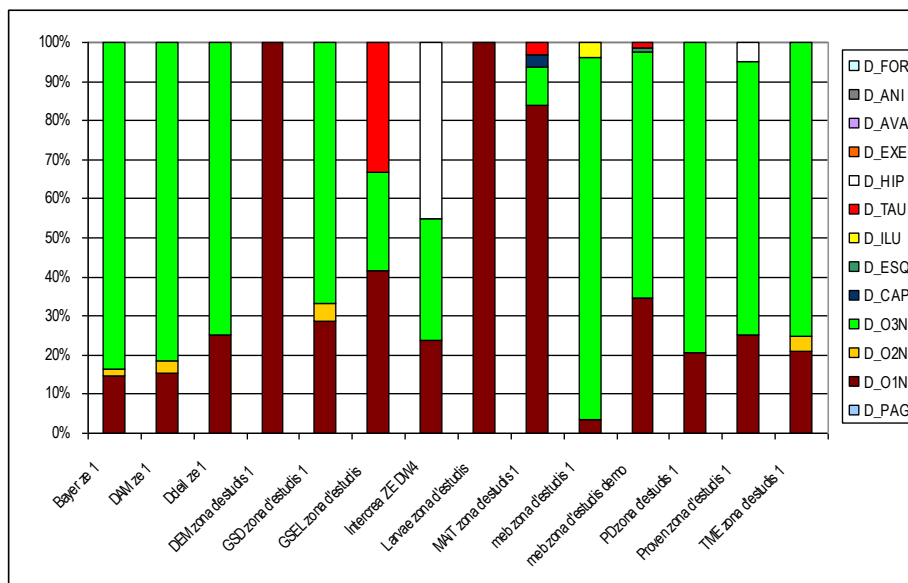


Figura 3.4.1.5a. Dades dimensionat per produccions de ZE, per projecte.

Quatre de les produccions de zona d'estudis presenten diferències amb la resta, tot i que utilitzen, en general, els mateixos recursos de dimensionat.

3.4.2 Valors de les dades de dedicacions

Els temps invertits en les produccions (dedicacions) estan associats al període de temps en el que es van dur a terme (mes), a un àmbit (tipus de tasca) i a una producció. Les produccions són de diferents tipologies —editorial, coordinació, portal d'informació, etc.—, pertanyen a un projecte —el qual pot constar d'una o més produccions—, i si són del tipus d'edició estan suportades per diferents tecnologies —html, Authorware, etc. Els gràfics següents relacionen aquests conceptes de diferents maneres.

3.4.2.1 Dedicacions a àmbits per tipus de producció

Percentatge de dedicacions per àmbits invertides en cada tipus de producció. D'aquesta manera es descriu de quina mena són les tasques que han comportat cada tipus de producció.

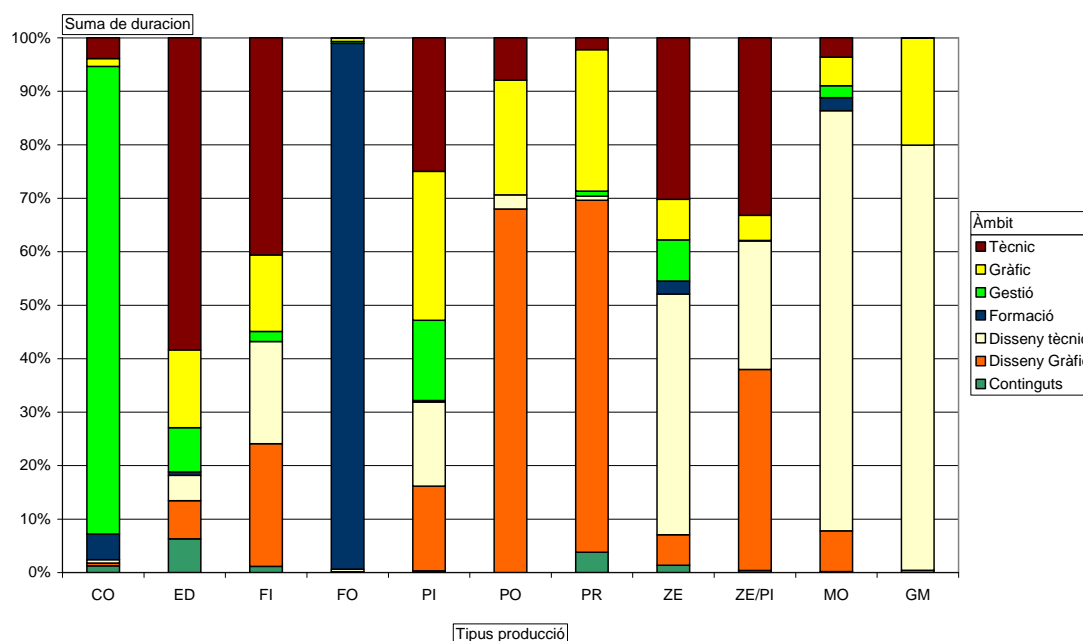


Figura 3.4.2.1a. Dades de dedicacions segons els àmbits, per tipus de producció.

Això ens mostra una radiografia de que per diferents tipus de producció els tant per cent de dedicacions segons els àmbits és diferent. Per exemple, en produccions de coordinació són més

presentes les tasques de gestió i en les de desenvolupament de models les de disseny tècnic. Les produccions d'edició —que són les que utilitzen un tant percent de treball amb models més elevat— tenen, comparat amb altres tipus de producció, poc temps destinat a disseny gràfic i disseny tècnic.

3.4.2.2 Dedicacions a àmbits en produccions d'edició segons tipus d'edició

Percentatge de dedicacions per àmbits invertits en produccions d'edició segons el tipus de tecnologia utilitzada.

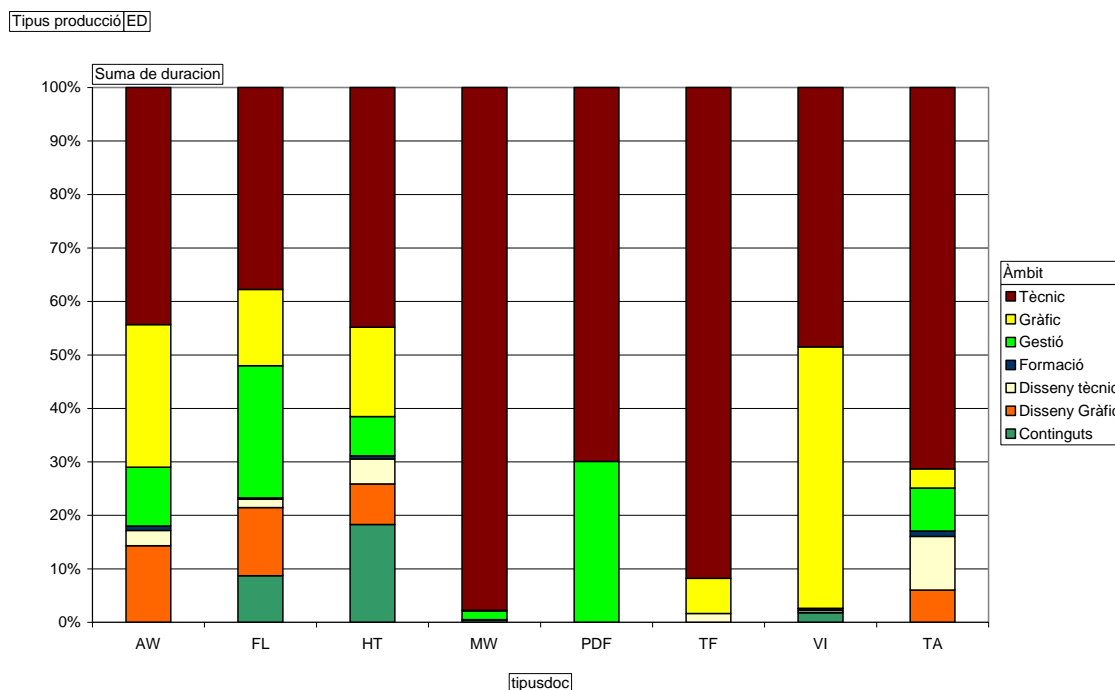


Figura 3.4.2.2a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ED, per tipus d'edició.

S'observa que per diferents tipus d'edició hi ha diferent distribució del tant per cent de dedicacions segons els àmbits.

3.4.2.3 Dedicacions a àmbits per tipus de producció

Per cada tipus de producció, distribució del percentatge de dedicacions per àmbit de cada projecte.

3.4.2.3.1 Coordinació (CO)

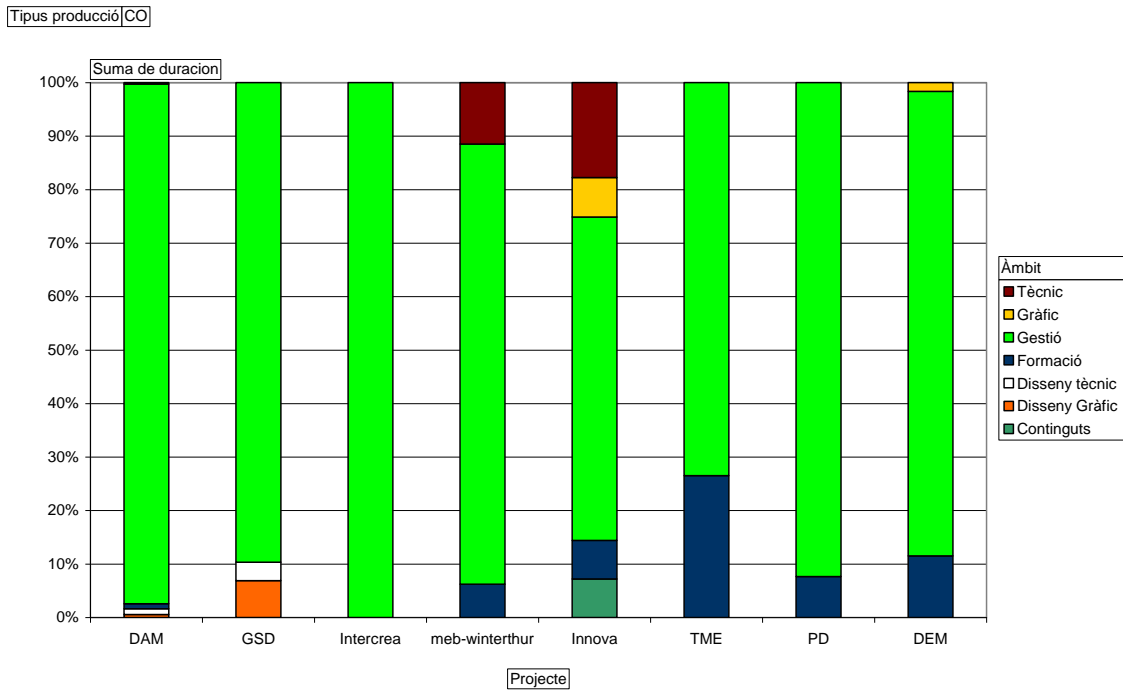


Figura 3.4.2.3.1a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions CO, per producció.

La majoria de tasques de les produccions de coordinació són de gestió, com era d'esperar.

3.4.2.3.2 Editorial (ED)

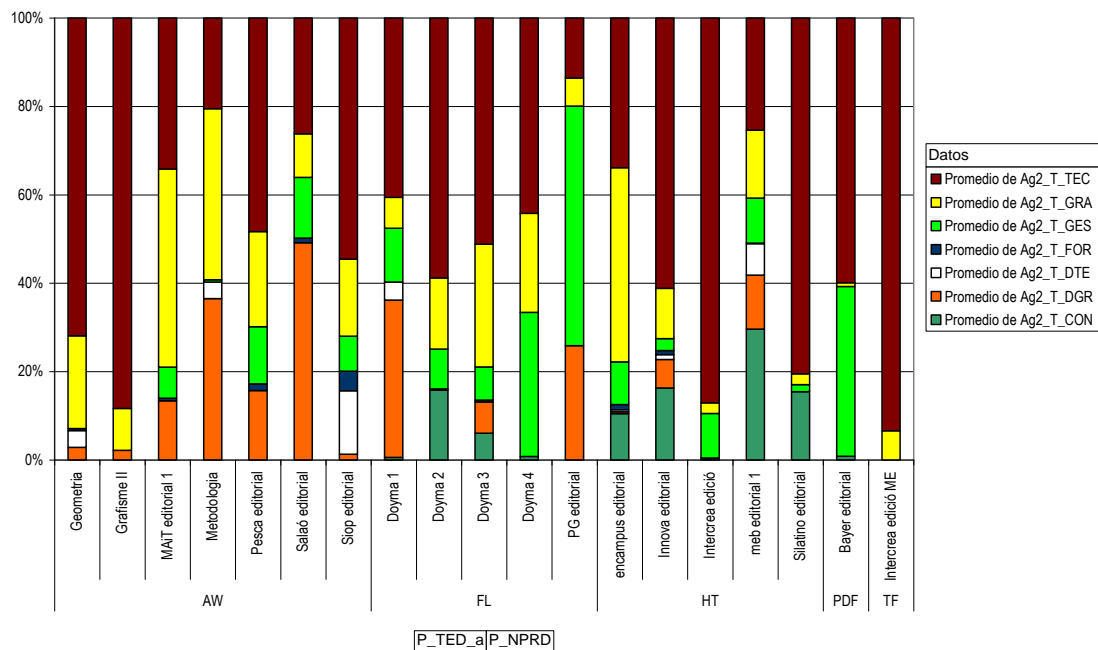


Figura 3.4.2.3.2a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ED, per producció.

S'observen diferències interessants, com per exemple, un alt percentatge de disseny tècnic per a Siop editorial, producció que va utilitzar poca part de models; alt percentatge de gestió en PG editorial i Bayer editorial, produccions que van ser molt simples de desenvolupament i que l'esforç es va concentrar en la feina amb l'autor; baix tant percent en disseny gràfic per a Doyma 2, 3 i 4, ja que utilitzaven la mateixa plantilla d'interfície que Doyma 1; molt alt tant per cent de tasca tècnica en tutorials en Flash (quasi tota la dedicació).

3.4.2.3.3 Fitxa d'informació (FI)

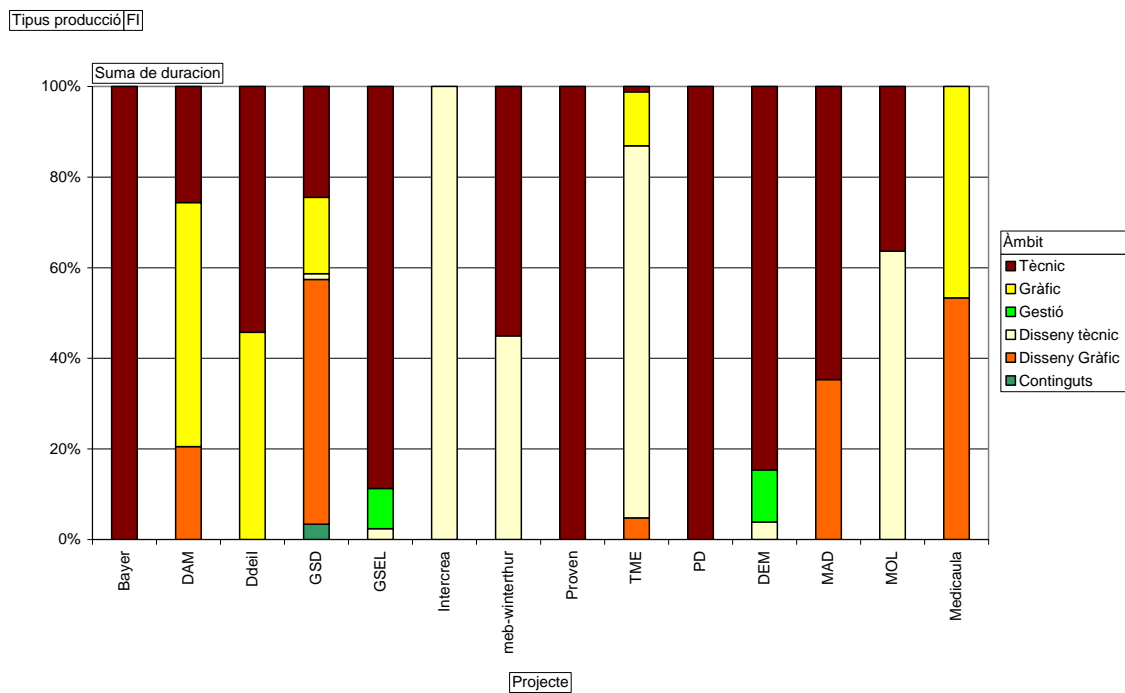


Figura 3.4.2.3.3a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions FI, per producció.

Per a les produccions de fitxa d'informació s'observen diferències importants, amb un grup de produccions FI que tenen un alt percentatge de tasques de tècnic, un grup on aquest percentatge és compartit amb el treball de gràfics, algunes altres que tenen un alt percentatge de tasques de disseny tècnic i d'altres de disseny gràfic. Aquesta heterogeneïtat no s'observa tant important en la descripció dels valors de variables de dimensionat.

3.4.2.3.4 Formació (FO)

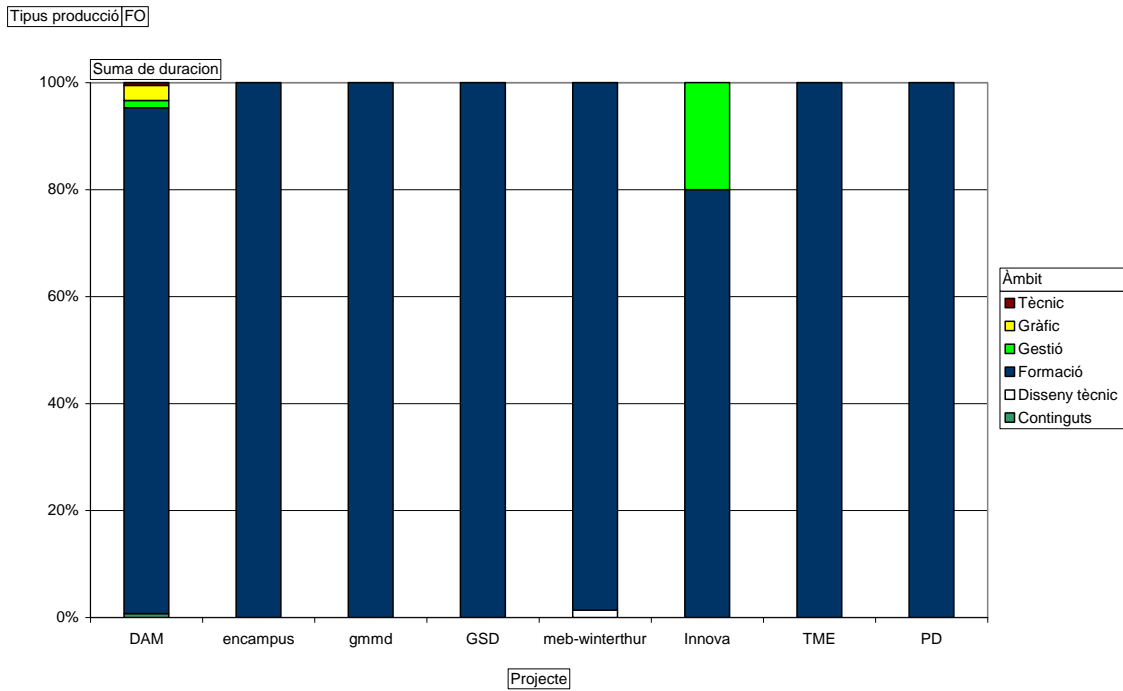


Figura 3.4.2.3.4a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions FO, per producció.

La majoria de tasques de produccions de formació són de formació, tot i que hi ha un petit percentatge d'altres tasques.

3.4.2.3.5 Portal d'informació (PI)

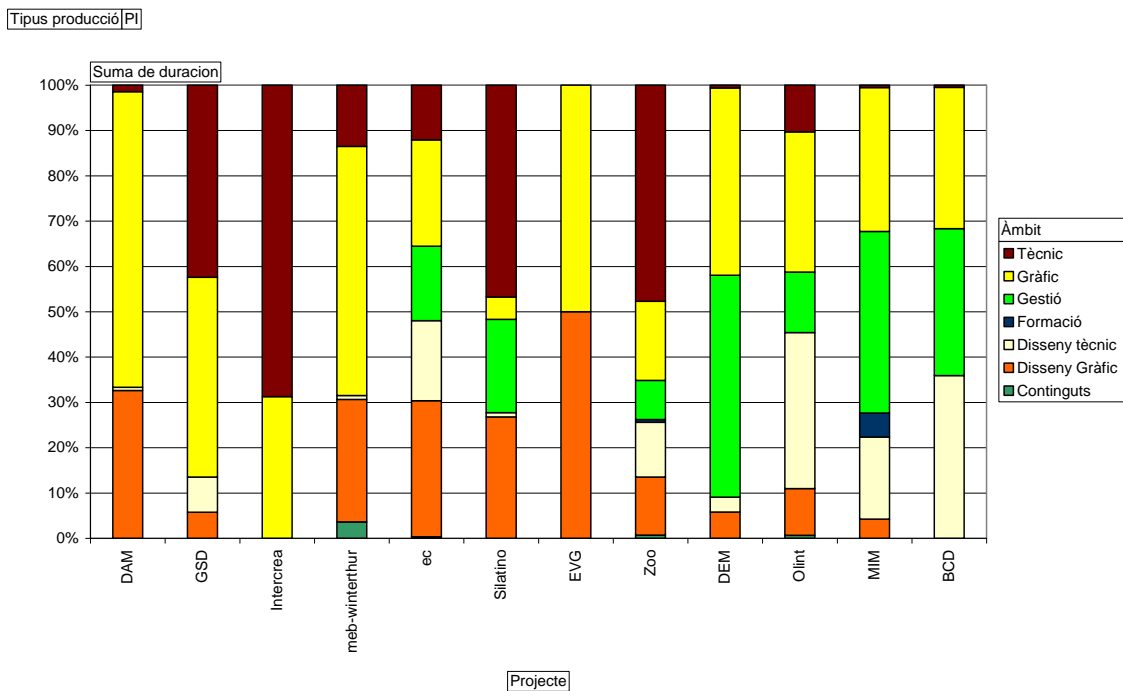


Figura 3.4.2.3.5a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions PI, per producció.

Per a les produccions de portal d'informació, s'observa que hi ha produccions amb un percentatge important de tasques de disseny tècnic i de gestió i altres que no.

3.4.2.3.6 Portada (PO)

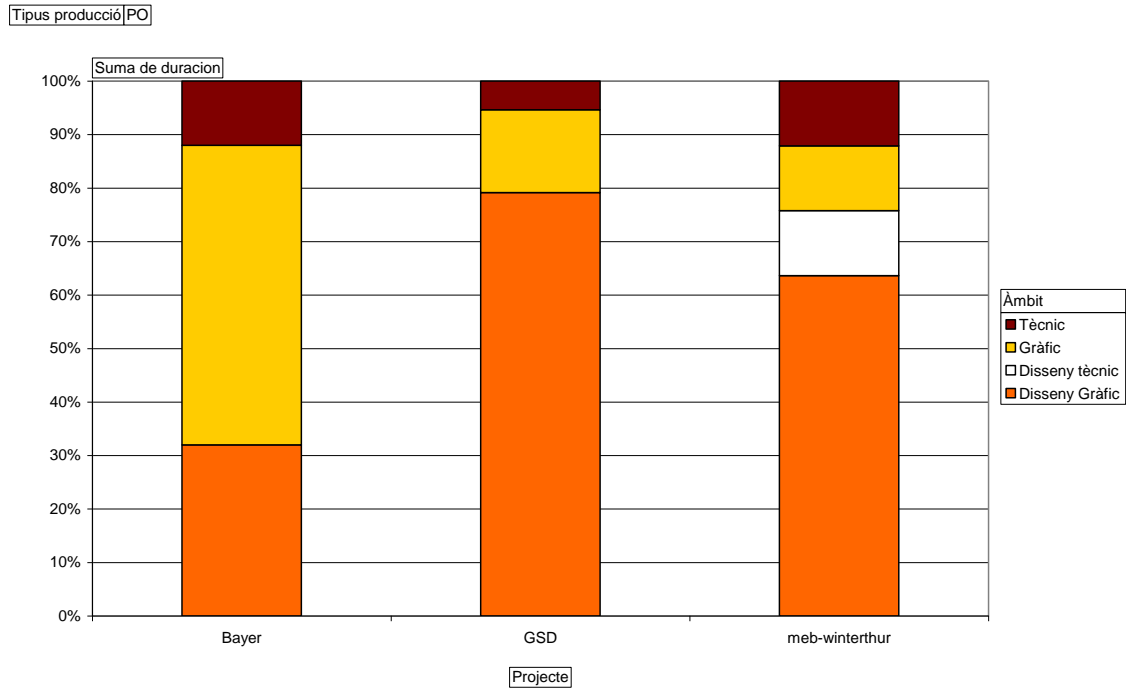


Figura 3.4.2.3.6a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions PO, per producció.

Per a produccions de portada, l'espectre de tasques és molt més simple, en una d'elles hi ha una part important de disseny tècnic i no s'observa disseny gràfic, a causa, probablement, d'haver-se dut a terme en les produccions de portal o zona d'estudis, prèviament al desenvolupament de la portada.

3.4.2.3.7 Promoció (PR)

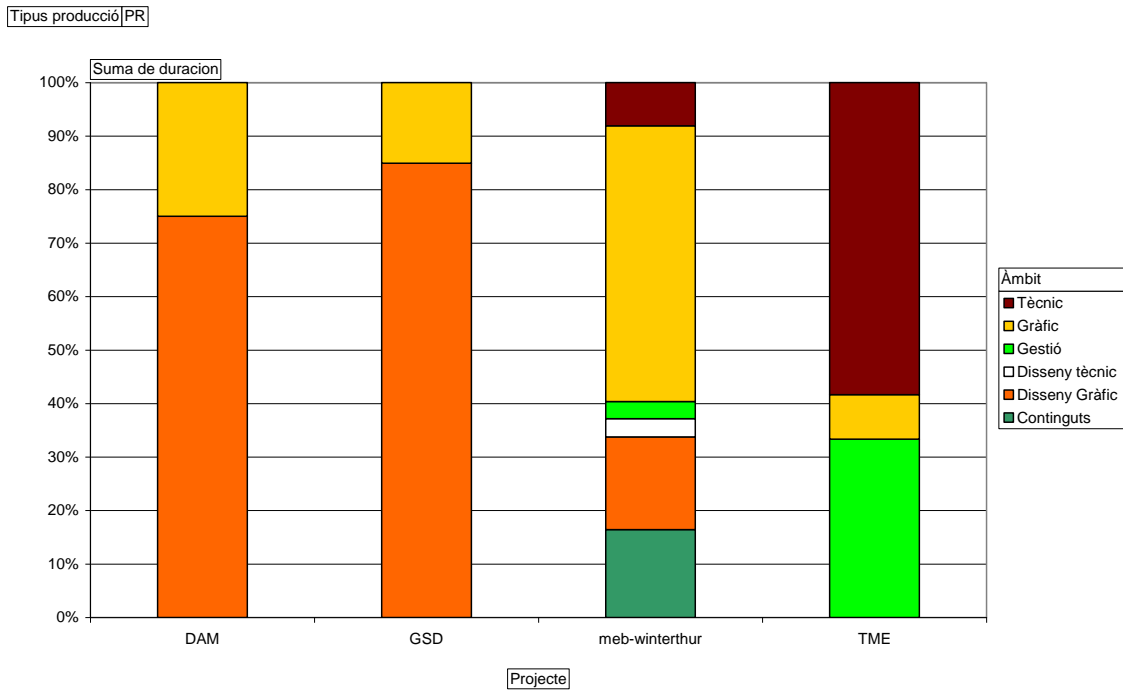


Figura 3.4.2.3.7a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions PR, per producció.

La distribució de tasques de les produccions de promoció fan pensar en activitats diverses incloses en aquest tipus de producció, degut a les diferències que s'observen.

3.4.2.3.8 Zona d'estudis (ZE)

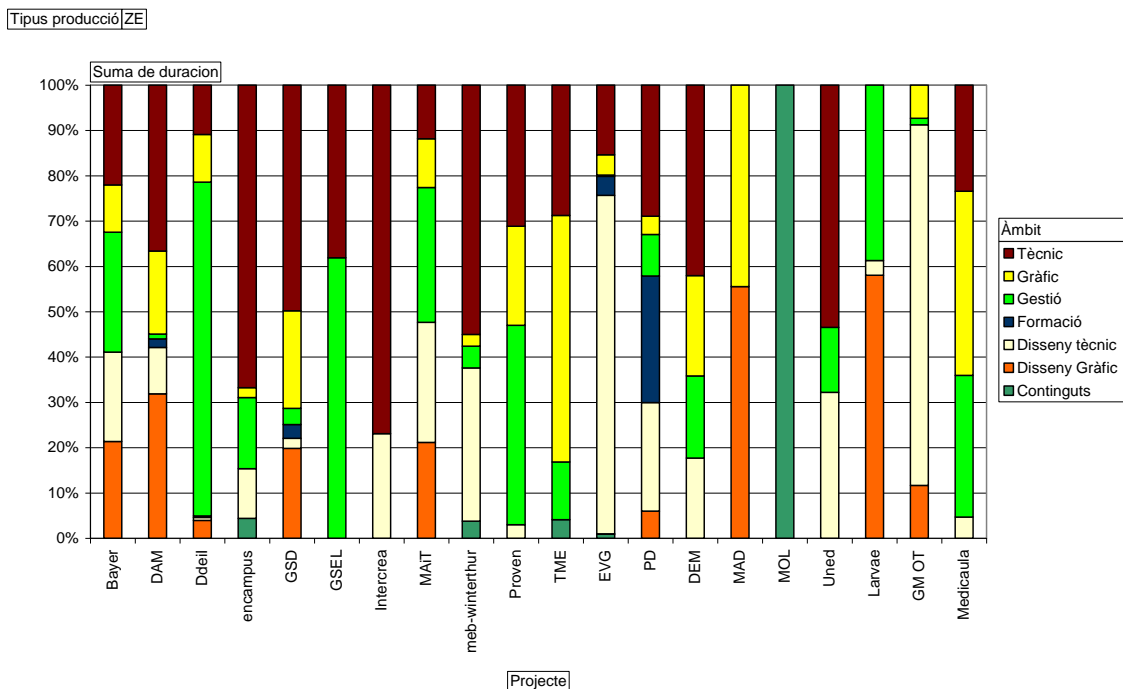


Figura 3.4.2.3.8a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ZE, per producció.

Per a produccions de zona d'estudis s'observen força diferències. Algunes produccions tenen disseny gràfic o disseny tècnic o formació o continguts, però no totes.

3.4.2.3.9 Zona d'estudis / Portal d'informació (ZE/PI)

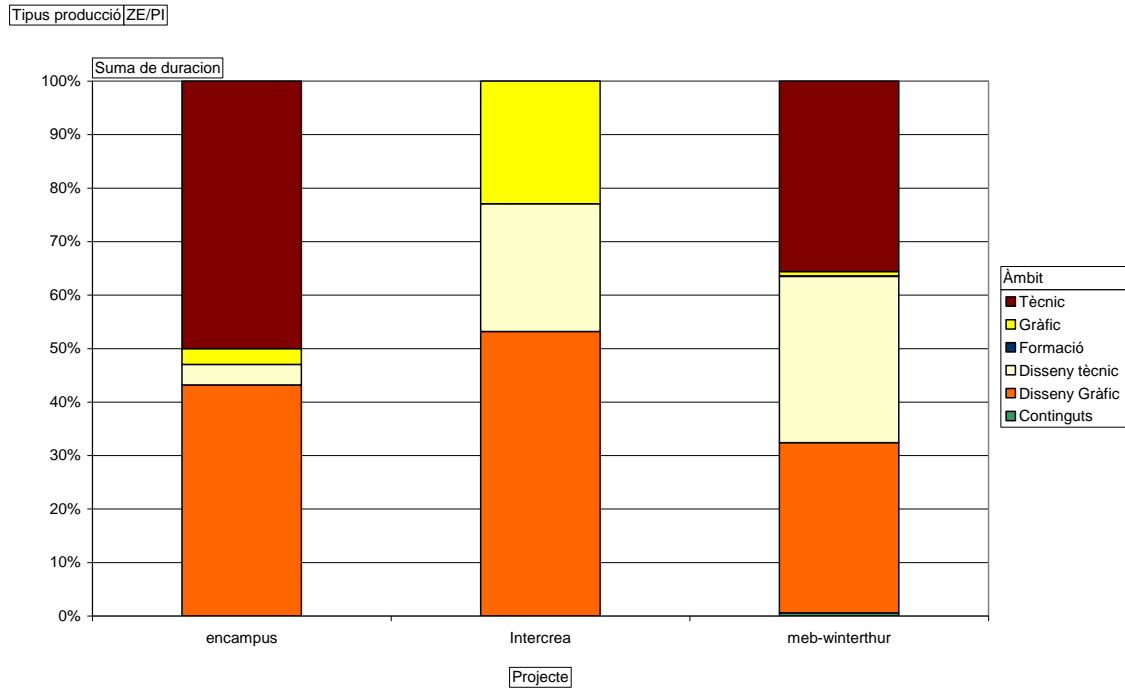


Figura 3.4.2.3.9a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions ZE/PI, per producció.

Les produccions agrupades en el bloc zona d'estudis / portal d'informació mostren una distribució de tasques no homogènia, que pot ser resultat a la mateixa no homogeneïtat de les produccions que inclouen.

3.4.2.3.10 Models GIM (MG)

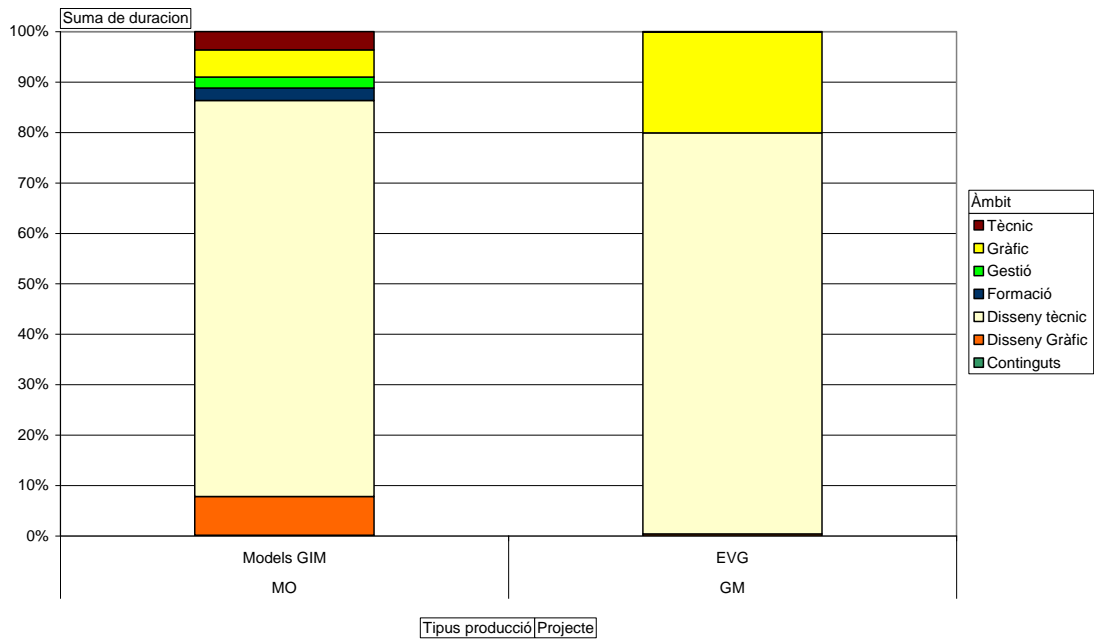


Figura 3.4.2.3.10a. Dedicacions segons els àmbits, per produccions MG, per producció.

La majoria de tasques per a les produccions de desenvolupament de models GIM són de disseny tècnic.

4 RESULTATS

La presentació dels resultats s'ha estructurat de la forma següent:

- Descripció de les variables utilitzades en l'estudi:
 - Variables de caracterització, que descriuen les produccions realitzades.
 - Variables de dimensionat, que descriuen el volum de feina que comporta cada producció.
 - Variables de temps, recollides per cada producció.
- Anàlisis estadístiques: anàlisi de regressió lineal de mínims quadrats ordinaris:
 - Acompliment de supòsits de l'anàlisi de regressió: descripció de com es comprovarà l'acompliment dels supòsits.
 - Procés de realització de l'anàlisi de regressió: descripció de com es realitzarà l'anàlisi de regressió.
 - Anàlisis de regressió lineal en el cas de materials d'autoestudi en Authorware (EDAW)
- Comentaris sobre els resultats de les anàlisis.

4.1 DESCRIPCIÓ DE VARIABLES

A continuació es descriuen les variables que s'han utilitzat per a l'estudi. Les hem dividit segons allò que caracteritzen. Com que en treballs intermedis s'han utilitzat altres noms, s'apunten aquí per a poder-ne fer un seguiment, si escau. D'aquesta manera, sempre mostrem primer el nom de la variable que s'utilitza en aquest estudi, després el nom que aquesta variable se li ha assignat anteriorment però dins del mateix marc i, finalment, la descripció de la variable.

4.1.1 Variables de caracterització del projecte

Són les variables que descriuen les característiques del projecte.

- P_NPRO / proyecto
Nom del projecte. És una cadena de text a partir de la qual identifiquem el projecte. Sovint és el nom amb el que es coneixia el projecte dins de l'equip de producció.
- P_TPRO_a / tipo_proyecto
És el codi alfabètic de projecte, que indica de quin tipus de projecte es tracta. Els tipus possibles són:

tipo_proyecto		
id	tipo	descripcion
1	pf	Programa de formació
2	pe	Projecte editorial
3	ps	projecte de sistema
4	pa	projecte d'aplicació
5	ps	Projecte de sistema
6	pi	Portal d'informació

Figura 4.1.1a. Taula Accés dels tipus de projectes en el sistema de seguiment.

- P_TPRO_b / tipo_proyecto
És el codi numèric assignat al tipus de projecte, necessari per a poder treballar amb l'SPSS.

P_TPRO_c	P_TPRO_b
pa	1
pe	2
pf	3
pi	4
ps	5

Figura 4.1.1b. Variables codi alfabètic i codi numèric de tipus de projecte.

- P_CPRO / Id
És el codi projecte del projecte, diferent per a cada un d'ells.
- P_NPRD / produccion
Nom de la producció. Cada projecte està dividit en produccions, el nom de les quals és utilitzat internament en l'equip de treball. Quan treballem amb dades generals de projecte i/o agregades, no farem referència a les produccions.
- P_TPRD_a / tipo_produccion
És el codi alfabètic de la producció, que indica de quin tipus de producció es tracta. Els tipus possibles que s'han utilitzat en aquest treball són:

Codi tipus producció	Descripció
CO	Coordinació
ED	Editorial; materials d'autoaprenentatge
FI	Fitxa d'informació
FO	Impartició e formació
GM	Disseny i programació de l'espai virtual Gimmaster
MO	Disseny i programació dels models per a produir els materials d'autoestudi
PI	Portal d'informació
PO	Portada
PR	Promoció dels programes de formació
ZE	Zona d'estudis
ZE/PI	Zona d'estudis i portal d'informació*

- Degut als diferents sistemes de recollida de dades, hi ha dades de dedicacions de projectes determinats que no es pot distingir si es van invertir en l'elaboració de zones d'estudis o portal d'informació.

Figura 4.1.1c. Codis de tipus de producció i la seva descripció.

- P_TPRD_b / tipo_produccion
És el codi numèric del tipus de producció, necessari per a poder treballar amb l'SPSS.

P_TPRD_a	P_TPRD_b
CO	1
ED	2
ED/ZE/PI	4
FI	5
FO	6
MO	7
PI	8
PO	9
PR	10
ZE	11

Figura 4.1.1d. Variables codi alfabètic i codi numèric de tipus de producció.

- P_CPRD / datproduccion
És el codi projecte de la producció, diferent per a cada una d'elles.

- P_TED_a
 És el codi alfabètic del tipus d'edició per a les produccions editorials (materials d'autoaprenentatge).
- P_TED_b
 És el codi numèric del tipus d'edició per producció editorials (materials d'autoaprenentatge), necessari per a treballar amb l'SPSS.

P_TED_a	P_TED_b	Descripció
AW	1	Macromedia Authorware
AW/HT	2	Macromedia Authorware i Macromedia Dreamweaver (html)
FL	3	Macromedia Flash
HT	4	Macromedia Dreamweaver (html)
MW	5	Microsoft Word
PDF	6	Adobe Acrobat
TA	7	Tutorials multimèdia en Macromedia Authorware
TF	8	Tutorials multimèdia en Macromedia Flash
VI	9	Vídeo

Figura 4.1.1e. Variables codi alfabètic i codi numèric de tipus d'edició.
 Correspondència entre les variables codi alfabètic i codi numèric de tipus d'edició per a produccions editorials (materials d'autoaprenentatge) i la seva descripció.

- P_ePRD
 Per a produccions que han tingut més d'una edició, número d'ordre d'edició de la producció dels inicis el projecte.

4.1.2 Variables dimensionat

En aquestes variables s'emmagatzemen els valors d'aquells paràmetres que descriuen la longitud dels projectes i les produccions.

Variable	Descripció
D_PAG / n_paginas	Nombre de pàgines del guió en word.
D_O1N / op_n1	Nombre d'opcions de 1r nivell.
D_O2N / op_n2	Nombre d'opcions de 2n nivell.
D_O3N / op_n3	Nombre d'opcions de 3r nivell.
D_CAP / n_capturas	Nombre de gràfics tipus captura d'imatge.
D_ESQ / esquemas	Nombre de gràfics tipus esquema.
D_ILU / ilustraciones	Nombre de gràfics tipus il·lustració.
D_TAU / tablas	Nombre de taules.
D_HIP / hipertextos	Nombre d'hipertextos.
D_EXE / Ejercicis	Nombre d'exercicis de comprensió.
D_AVA / Avaluació	Nombre d'exercicis d'avaluació.

D_ANI / flash	Nombre de flash i/o animacions.
D_FOR / fórmules	Nombre de fórmules.
D_ACT / Activitats	Nombre d'activitats.
D_VID / video	Nombre de vídeos.

Figura 4.1.2a. Variables de dimensionat i les seves descripcions.

Les següents variables, tot i estar definides, s'han utilitzat molt ocasionalment.

Variable	Descripció
D_BSO / banda_sonora	Nombre de bandes sonores.
D_LOC / locuciones	Nombre de locucions.
D_PPE / pag_pelis	Nombre de pàgines de pel·lícules.
D_TVI / tiempo_videos	Temps total dels vídeos.
D_TAD / tiempo_audios	Temps total dels àudios.
D_TLO / tiempo_loc	Temps total de les locucions.

Figura 4.1.2b. Variables de dimensionat i les seves descripcions.

4.1.2.1 Variables densitat de dimensionat

Valor de la variable Dimensionat dividit per la variable Número de pàgines (D_PAG).

Variable	Càlcul de la variable
D_dO1N	$D_dO1N = D_O1N / D_PAG$
D_dO2N	$D_dO2N = D_O2N / D_PAG$
D_dO3N	$D_dO3N = D_O3N / D_PAG$
D_dCAP	$D_dCAP = D_CAP / D_PAG$
D_dESQ	$D_dESQ = D_ESQ / D_PAG$
D_dILU	$D_dILU = D_ILU / D_PAG$
D_dTAU	$D_dT AU = D_T AU / D_PAG$
D_dHIP	$D_dHIP = D_HIP / D_PAG$
D_dEXE	$D_dEXE = D_EXE / D_PAG$
D_dAVA	$D_dAVA = D_AVA / D_PAG$
D_dANI	$D_dANI = D_ANI / D_PAG$
D_dFOR	$D_dFOR = D_FOR / D_PAG$
D_dACT	$D_dACT = D_ACT / D_PAG$
D_dVID	$D_dO1N = D_O1N / D_PAG$
D_dBSO	$D_dO1N = D_O1N / D_PAG$
D_dLOC	$D_dO1N = D_O1N / D_PAG$
D_dPPE	$D_dPPE = D_PPE / D_PAG$
D_dTVI	$D_dT VI = D_TVI / D_PAG$
D_dTAD	$D_dT AD = D_T AD / D_PAG$
D_dTLO	$D_dT LO = D_T LO / D_PAG$

Figura 4.1.2.1a. Variables de densitat de dimensionat.

4.1.2.2 Variables de la primera agrupació de dimensionat

En observar que el nombre de variables de dimensionat és molt elevat per a poder fer les posteriors anàlisis, es generen unes primeres variables d'agrupació de dimensionat, en un intent de reduir a poques variables totes les de dimensionat.

Variable	Càlcul
Ag1_D_EDI	$Ag1_D_EDI = D_O1N + D_O2N + D_O3N + D_TAU$
Ag1_D_Gra	$Ag1_D_Gra = D_CAP + D_ESQ + D_ILU + D_FOR$
Ag1_D_PRO	$Ag1_D_PRO = D_EXE + D_AVA + D_ANI + D_ACT$

Figura 4.1.2.2a. Variables de la primera agrupació de dimensionat.

4.1.2.3 Variables de la segona agrupació de dimensionat

Estudis intermedis indiquen que les agrupacions de primer nivell no són prou indicades (per haver massa casos que no tenen una o altra) i es generen les variables de la segona agrupació de dimensionat, que són les que s'utilitzaran per a les anàlisis que es presenten en aquest treball. El criteri per a l'agrupació és el coneixement del perfil necessari per a fer les tasques que comporten les variables de dimensió. Dit d'una altra manera, s'han agrupat per separat tasques de perfil tècnic i tasques de perfil gràfic.

Variable	Càlcul
Ag2_D_EDI	$Ag2_D_EDI = D_O1N + D_O2N + D_O3N + D_TAU + D_HIP + D_EXE + D_AVA + D_ACT$
Ag2_D_GRA	$Ag2_D_GRA = D_CAP + D_ESQ + D_ILU + D_ANI + D_FOR$
Ag2_D_GRAp	$Ag2_D_GRA = D_CAP + 4D_ESQ + 2D_ILU + D_TAU + 8D_ANI + D_FOR$

Figura 4.1.2.3a. Variables de la segona agrupació de dimensionat.

A més, es genera una variable d'agrupació de gràfics ponderada a partir d'estudis previs a la presentació dels resultats d'aquest treball, donant més pes aquell elements gràfics que comporten més dificultat en el desenvolupament.

4.1.2.4 Variable de la tercera agrupació de dimensionat

Degut a que alguns dels grups de casos objecte d'estudi tenen un nombre reduït de casos, s'ha considerat interessant utilitzar una variable d'agrupació que contindria tota la informació de dimensió.

Variable	Càlcul
Ag3_D_EiG	$Ag3_D_EiG = Ag2_D_EDI + Ag2_D_GRA$

Figura 4.1.2.4a. Variables de la tercera agrupació de dimensionat.

4.1.3 Variables temps (dedicacions)

Temps en hores invertit en cada tipus de tasca.

Variable	Descripció
T_ADM	Dedicacions a administració.
T_MAG	Dedicacions a emmagatzematge.
T_ANA	Dedicacions a anàlisi.
T_CON	Dedicacions a continguts.
T_COO	Dedicacions a coordinació.
T_COP	Dedicacions a coordinació de la producció.
T_DIF	Dedicacions a disseny funcional.
T_DIG	Dedicacions a disseny gràfic.
T_DIL	Dedicacions a disseny lògic.
T_DIGx	Disseny gràfic
T_DITx	Disseny tècnic
T_EPOx	Ed. programació
T_EGRx	Edició gràfics
T_EDV	Dedicacions a edició de vídeo.
T_EDI	Dedicacions a edició.
T_EDG	Dedicacions a edició de gràfics.
T_FOR	Dedicacions a formació.
T_FOA	Dedicacions a formació d'autors.
T_FOI	Dedicacions a formació interna. Formació
T_GESx	Gestió
T_GBD	Dedicacions a gestió de BDD.
T_MANx	Manteniment
T_PRO	Dedicacions a programació.
T_PRA	Dedicacions a proves alfa.
T_PRB	Dedicacions a proves beta
T_PUB	Dedicacions a publicació de continguts.
T_RCO	Dedicacions a recepció de continguts.
T_RED	Dedicacions a redacció de continguts.
T_RLI	Dedicacions a revisió lingüística.
T_STE	Dedicacions a servei tècnic.
T_TEC	Dedicacions a tècnic
T_TESx	Testeig
T_TRA	Dedicacions a traducció.
T_TOT	Suma de dedicacions.

Figura 4.1.3a. Variables de dedicacions

4.1.3.1 Variables primera agrupació de temps invertit

En observar que el nombre de variables de temps és força elevat per a poder fer les posteriors anàlisis, es generen unes primeres variables d'agrupació de dimensionat, en un intent de reduir a poques variables totes les de temps.

Ag1_T_EDG / Edició gràfics	$Ag1_T_EDG = T_EDV + T_EDG$
Ag1_T_DIT / Disseny tècnic	$Ag1_T_DIT = T_ANA + T_DIF + T_DIL + T_GBD + T_PRO$
Ag1_T_EDP / Ed. Programació	$Ag1_T_EDP = T_EDI$
Ag1_T_DIG / Disseny gràfic	$Ag1_T_DIG = T_DIG + T_DIGx$
Ag1_T_GES / Gestió	$Ag1_T_GES = T_ADM + T_COO + T_COP + T_GESx$
Ag1_T_TES / Testeig	$Ag1_T_TES = T_PRA + T_PRB$
Ag1_T_FOE / FormacióE	$Ag1_T_FOE = T_FOR$
Ag1_T_FOI / FormacióI	$Ag1_T_FOI = T_FOA + T_FOI$
Ag1_T_MAN / Manteniment	$Ag1_T_MAN = T_MAG + T_PUB + T_STE + T_TEC$
Ag1_T_CON / Continguts	$Ag1_T_CON = T_CON + T_RCO + T_RED + T_RLI + T_TRA$

Figura 4.1.3.1a. Variables primera agrupació de dedicacions

4.1.3.2 Variables densitat de la primera agrupació de temps invertit

És el valor de la variable dividit pel temps total (T-TOT).

Ag1_T_dEDG	$Ag1_T_dEDG = Ag1_T_EDG / T_TOT$
Ag1_T_dDIT	$Ag1_T_dDIT = Ag1_T_DIT / T_TOT$
Ag1_T_dEDP	$Ag1_T_dEDP = Ag1_T_EDP / T_TOT$
Ag1_T_dDIG	$Ag1_T_dDIG = Ag1_T_DIG / T_TOT$
Ag1_T_dGES	$Ag1_T_dGES = Ag1_T_GES / T_TOT$
Ag1_T_dTES	$Ag1_T_dTES = Ag1_T_TES / T_TOT$
Ag1_T_dFOE	$Ag1_T_dFOE = Ag1_T_FOE / T_TOT$
Ag1_T_dFOI	$Ag1_T_dFOI = Ag1_T_FOI / T_TOT$
Ag1_T_dMAN	$Ag1_T_dMAN = Ag1_T_MAN / T_TOT$
Ag1_T_dCON	$Ag1_T_dCON = Ag1_T_CON / T_TOT$

Figura 4.1.3.2a. Variables densitat de la primera agrupació de dedicacions

4.1.3.3 Variables de la segona agrupació de temps invertit per tasques

Estudis intermedis indiquen que les agrupacions de primer nivell no són prou indicades (per haver massa casos que no tenen una o altra) i es generen també les variables de la segona agrupació de temps, que són les que s'utilitzaran per a les anàlisis que es presenten en aquest

treball. Aquestes agrupacions s'han realitzat al voltant d'àmbits de tipus de tasca, tal i com s'ha descrit anteriorment en aquest treball.

Ag2_T_CON	GContinguts	$Ag2_T_CON = T_CON + T_RCO + T_RED + T_RLI$
Ag2_T_DGR	Disseny Gràfic	$Ag2_T_DIG = T_DIG + T_DIGx$
Ag2_T_DTE	Disseny tècnic	$Ag2_T_DIT = T_ANA + T_DIF + T_DIL + T_GBD + T_PRO$
Ag2_T_FOR	GFormació	$Ag2_T_FOR = T_FOR + T_FOA + T_FOI$
Ag2_T_GES	GGestió	$Ag2_T_GES = T_ADM + T_COO + T_COP + T_GESx$
Ag2_T_GRA	GGràfic	$Ag2_T_GRA = T_EDV + T_EDG + T_EDGx + T_EDV$
Ag2_T_TEC	GTècnic	$Ag2_T_TEC = T_EDI + T_EDPx + T_PRA + T_PRB + T_TESx + T_MAG + T_PUB + T_STE + T_TEC + T_MANx$

Figura 4.1.3.3a. Variables segona agrupació de dedicacions

4.1.3.4 Variable de la tercera agrupació de temps invertit per tasques

S'ha generat una variable de temps agrupant els temps invertits en tasques d'edició gràfica i d'edició tècnica, ja que en produccions altament modularitzades, haurien de ser les més importants pel que fa al volum.

Ag3_T_GiT	$Ag3_T_GiT = Ag2_T_GRA + Ag2_T_TEC$
-----------	-------------------------------------------

Figura 4.1.3.34. Variables tercera agrupació de dedicacions

4.1.3.5 Variables densitat de la segona agrupació de temps invertit

És el valor de la variable dividit pel temps total (T_TOT).

Ag2_T_dCON	dGContinguts	$Ag2_T_dCON = Ag2_T_CON / T_TOT$
Ag2_T_dDGR		$Ag2_T_dDGR = Ag2_T_DGR / T_TOT$
Ag2_T_dDTE		$Ag2_T_dDTE = Ag2_T_DTE / T_TOT$
Ag2_T_dFOR	dGFormació	$Ag2_T_dFOR = Ag2_T_FOR / T_TOT$
Ag2_T_dGES	dGGestió	$Ag2_T_dGES = Ag2_T_dGES / T_TOT$
Ag2_T_dGRA	dGGràfic	$Ag2_T_dGRA = Ag2_T_GRA / T_TOT$
Ag2_T_dTEC	dGTècnic	$Ag2_T_dTEC = Ag2_T_TEC / T_TOT$

Figura 4.1.3.5a. Variables densitat de la segona agrupació de dedicacions

4.2 ANÀLISIS ESTADÍSTIQUES

A partir del que s'ha exposat al capítol del marc teòric i tenint en compte la naturalesa de les dades de l'estudi actual, es pot resumir que:

- L'anàlisi de regressió lineal de mínims quadrats ordinari és una tècnica indicada per fer estimacions d'esforços en la producció d'aplicacions multimèdia.
Estem d'acord amb Jørgensen¹⁷⁴ quan justifica l'aplicació de models de regressió dient que, tot i que hi ha molts altres tipus de models —entre els quals a ell el que més el satisfà és el judici dels humans—, la seva tria està motivada, principalment, per la necessitat d'un model i eines d'anàlisi simples per donar suport en el primer pas que fa per entendre les relacions entre les valoracions de les estimacions.
- Per comprovar el poder de predicció de la tècnica aplicada, els mètodes més comuns són els dels valors d'MMRE i Pred(25). Però també cal observar els diagrames de caixes dels residus.
- Per determinar si hi ha diferències entre les tècniques utilitzades, es poden comparar els residus amb tests com el de Mann-Whitney.

Per tant, s'aplicaran anàlisis de regressió lineal que han de permetre obtenir les relacions entre les variables de dimensionat i les de temps per poder fer estimacions d'esforços al començament d'un projecte multimèdia.

Les anàlisis es realitzaran amb SPSS 12.0 per a Windows.

4.2.1 Acompliment de supòsits de la regressió lineal

Tal com s'ha vist en el marc teòric d'aquest treball, per fer la regressió lineal caldrà tenir en compte l'acompliment dels supòsits corresponents:

- Mida de la mostra elevada: en cada cas, segons els casos que s'analitzin i les variables independents utilitzades. Com a mínim de 5 a 10 casos per a cada variable predictora.

¹⁷⁴ Jørgensen, 2004.

- Variable dependent contínua: les variables de temps sempre són contínues.
- Variables independents rellevants: la inclusió de la variable dependent en el model comporta un increment d' R^2 . En la majoria dels casos només considerarem una variable independent, pel que no caldrà la comprovació de l'augment d' R^2 per a la inclusió de les variables.
- Relació de linealitat entre dependent i independent: es comprovarà en cada cas, amb el gràfic de dispersió dels residus estandarditzats o estudentitzats contra els valors predits de la variable dependent (ha de ser un núvol de punts horitzontal pròxim a 0) i amb el gràfic P-P de distribució dels residus, que també han de seguir una distribució normal (per tant, els punts s'han d'ajustar a una recta de 45°).
- Aditivitat. En la majoria dels casos només considerarem una variable independent, pel que no ens trobarem amb la possibilitat de presència d'aditivitat.
- Normalitat: es comprovarà abans de fer cada anàlisi i s'aplicaran transformacions, si escau.
- Homocedasticitat: en fer la regressió, es demanaran els estadístics pertinents (d de Durbin-Watson: el seu valor ha d'estar comprès entre 1,25 i 2,5).
- Absència de colinealitat: en fer la regressió, es demanaran els estadístics pertinents (TOLi: un valor proper a 1,0 l'absència completa de correlació).
- Independència dels termes d'error: en cada cas es demanaran els estadístics pertinents (d de Durbin-Watson: el seu valor ha d'estar comprès entre 1,25 i 2,5).

4.2.2 Procés de realització de les anàlisis de regressió lineal

4.2.2.1 Elaboració d'un model de regressió teòric en consonància amb el marc teòric de la investigació

El model teòric genèric que es planteja per a cada anàlisi que es durà a terme és:

$$\text{VariableTemps} = a + b_1\text{VariableDimensió}_1 + b_2\text{VariableDimensió}_2$$

En cada cas les VariablesDimensió i la VariableTemps a utilitzar en l'anàlisi seran considerades segons la matriu de correlacions.

L'objectiu final és tenir una estimació del temps total (T_TOT), que és la suma de totes les variables de temps, en funció del volum de la feina a realitzar, obtingut a partir de les variables de dimensió. Per facilitar la gestió de les dades, s'han generat noves variables de temps i de dimensionat que agrupen per àmbits de tasca les variables de temps¹⁷⁵. De manera que:

$$T_TOT = Ag2_T_CON + Ag2_T_DGR + Ag2_T_DTE + Ag2_T_FOR + Ag2_T_GES + Ag3_T_GiT$$

La relació entre les dades recollides, les variables d'agrupació de temps i de dimensió, es mostra en l'esquema següent.

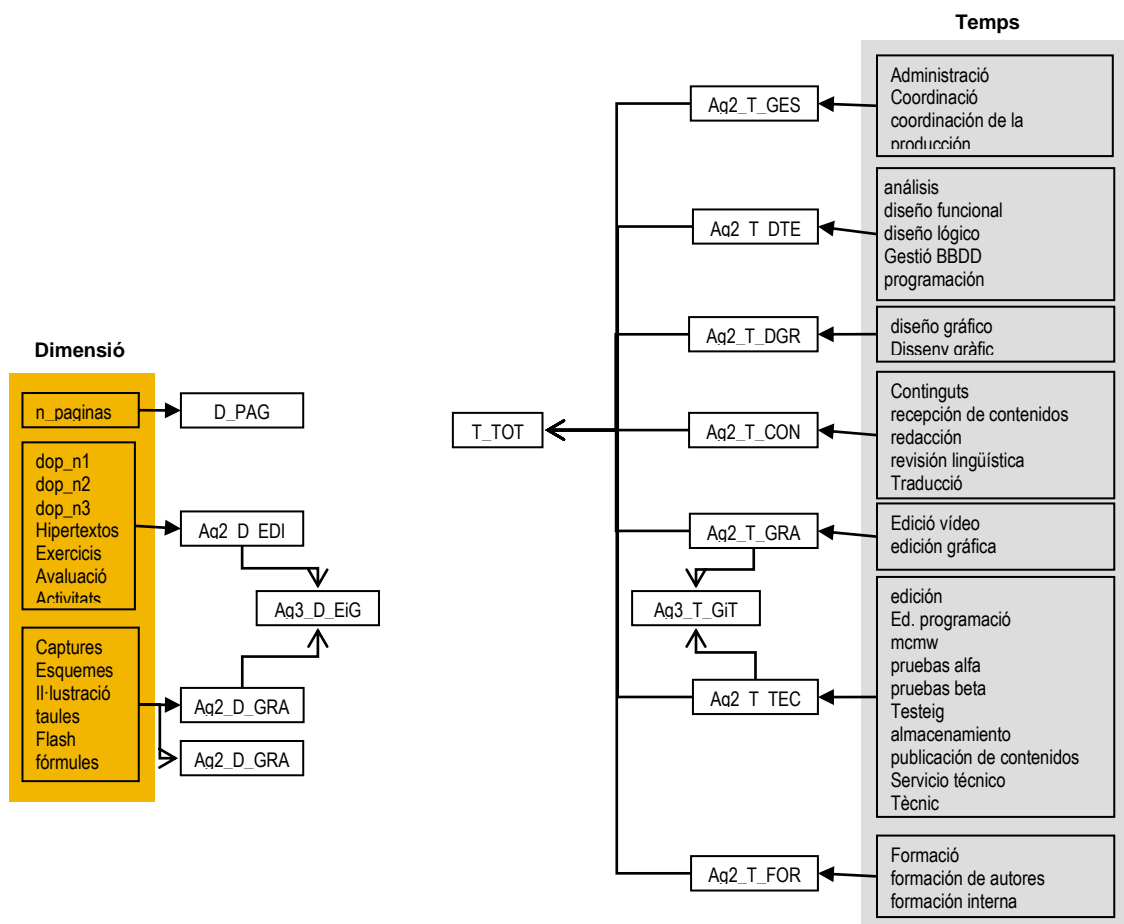


Figura 4.2.2.1a. Dades dimensionat, temps i agrupacions.
 Relacions entre les dades de dimensionat i de temps i les variables d'agrupació corresponents.

¹⁷⁵ Les correspondències entre les variables originals i les variables d'agrupació estan més extensament explicades en l'apartat 4.1 d'aquest treball.

En un primer pas es buscaran estimacions del temps total. Si la matriu de correlacions mostra relacions significatives, es buscaran també estimacions per als temps parcials, és a dir, el temps invertit en fer gràfics, per exemple, a partir de les variables de dimensionat de gràfics.

4.2.2.2 Selecció dels casos per analitzar

De primer considerarem les dades en el seu conjunt, sense fer diferència per produccions. Després considerarem les dades agrupades per producció, tenint en compte totes les produccions del mateix tipus, siguin de quin projecte siguin. Això ens permetrà obtenir altres models aplicables a un conjunt de condicions més restringit i observar si hi ha més significativitat del model quan els casos per estudiar són més homogenis. El grau d'homogeneïtat per tipus de producció s'ha observat en l'apartat 3.4.1 d'aquest treball, a partir dels diagrames de barres que recullen la composició segons els valors de les variables de dimensionat.

Tal i com ja s'ha comentat anteriorment, la modularitat del sistema GIM fa que per a un projecte es desenvolupin només aquelles produccions que siguin necessàries. En fer les anàlisis es consideraran les produccions pertinents, siguin del projecte que siguin.

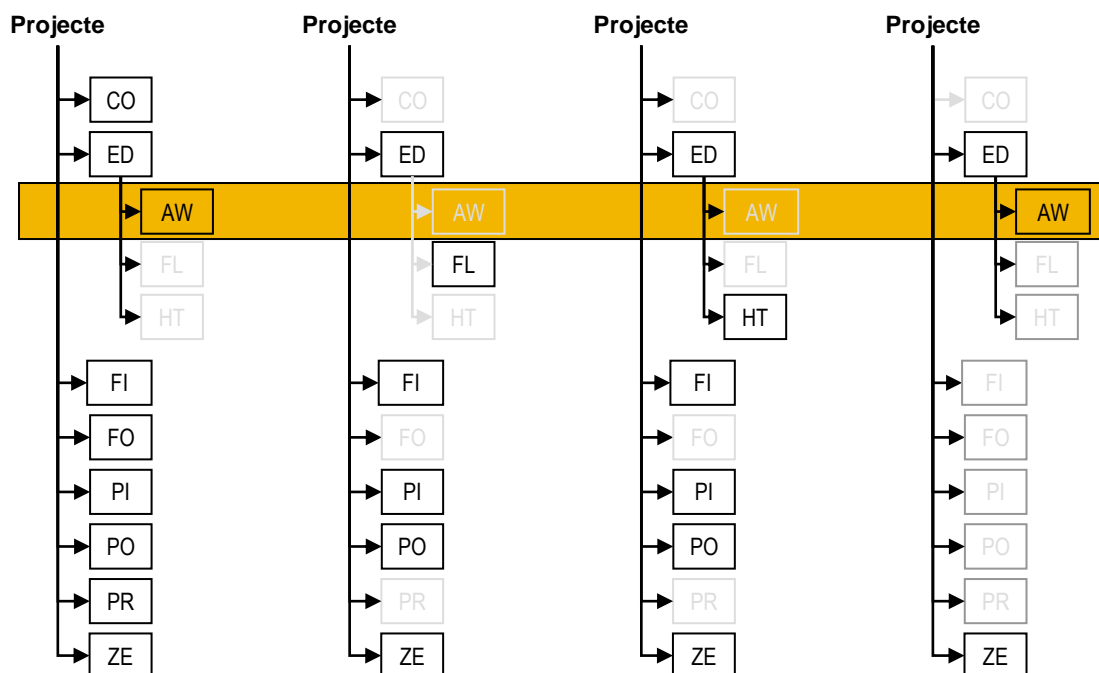


Figura 4.2.2.2a. Relació producció / projecte.

Com que l'objectiu és estimar el temps, en total i per cada un dels àmbits, es realitzaran totes aquelles regressions possibles per a obtenir les estimacions de les diferents variables de temps, i s'observarà quina de les regressions dona uns resultats més significatius.

Per tant, l'estimació de cada variable de temps es podrà obtenir a partir de diferents regressions, dependent de quines siguin les variables de dimensionat introduïdes en el model.

4.2.2.3 Comprovació dels supòsits bàsics per a una anàlisi de regressió lineal

Se seguirà el procediment de comprovació tal i com s'ha descrit en apartats anteriors, però no sempre en l'ordre explicat fins ara.

4.2.2.4 Depuració de les dades: tractament dels casos sense resposta (o dades incompletes)

En cada anàlisi de regressió realitzat, es consideraren aquells casos que tinguin recollides alhora dades de dimensionat i de temps per a les variables que s'estiguin contemplant en cada moment. A les taules de resultats es mostrarà en cada cas quants casos han estat considerats per a cada anàlisi.

Per a les produccions de coordinació (CO) i formació (FO) les variables de dimensionat no són les indicades com a variables predictorres. En tot cas, caldria definir-ne d'altres, però això queda fora de l'abast d'aquest treball. Per tant, no s'han considerat a l'hora de fer les anàlisis de regressió lineal amb el conjunt de dades total. Això fa que la mostra de 103 produccions es redueixi a 68 produccions, les quals es distribueixen segons el gràfic següent.

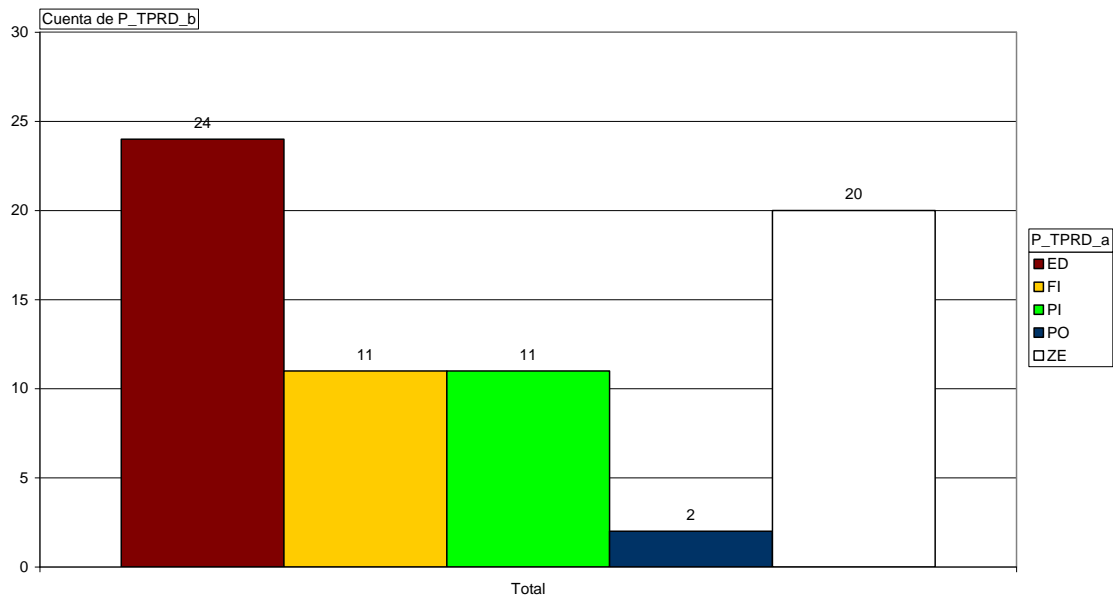


Figura 4.2.2.4a. Nombre de produccions per tipus dins la mostra analitzada.

4.2.2.5 Indagació exploratòria

Per a cada anàlisi de cada grup de casos a considerar es buscaran les correlacions estadísticament significatives segons la taula de correlació obtinguda amb el programa informàtic.

4.2.2.6 Estimació i avaluació de l'equació de regressió

Les anàlisis es realitzaran amb SPSS 12.0, de tal manera que s'obtidran les dades necessàries per a fer l'estimació i l'avaluació de l'equació de regressió.

Els resultats es presentaran, per a cada grup de casos considerat (totes les produccions, produccions d'edició, de zones d'estudi, etc.). Per a cada un d'aquests grups de casos, es presentaran els resultats de les anàlisis de regressió per a l'estimació de les diferents variables de temps.

Per grups de casos, es farà una taula resum que serà comentada al final d'aquest capítol.

A continuació es mostra pas a pas una de les anàlisis fetes per a mostrar com s'han realitzat. El resultat de la resta d'anàlisis es pot trobar als annexos d'aquest treball. Els comentaris i conclusions sobre el resultat de totes les anàlisis es farà al proper apartat.

4.2.3 Exemple: anàlisi en el cas EDAW

L'exemple que s'utilitza és de l'anàlisi de regressió per al grup de casos de materials d'autoestudi d'edició en Authorware (EDAW), on es vol estimar el valor de la variable del temps total.

Els passos seguits inclouen tant la comprovació de l'acompliment dels supòsits com els passos del procés per a fer anàlisi descrit anteriorment, però adaptat a l'eina que es fa servir, per la qual cosa l'ordre no és el mateix que s'ha vist fins ara.

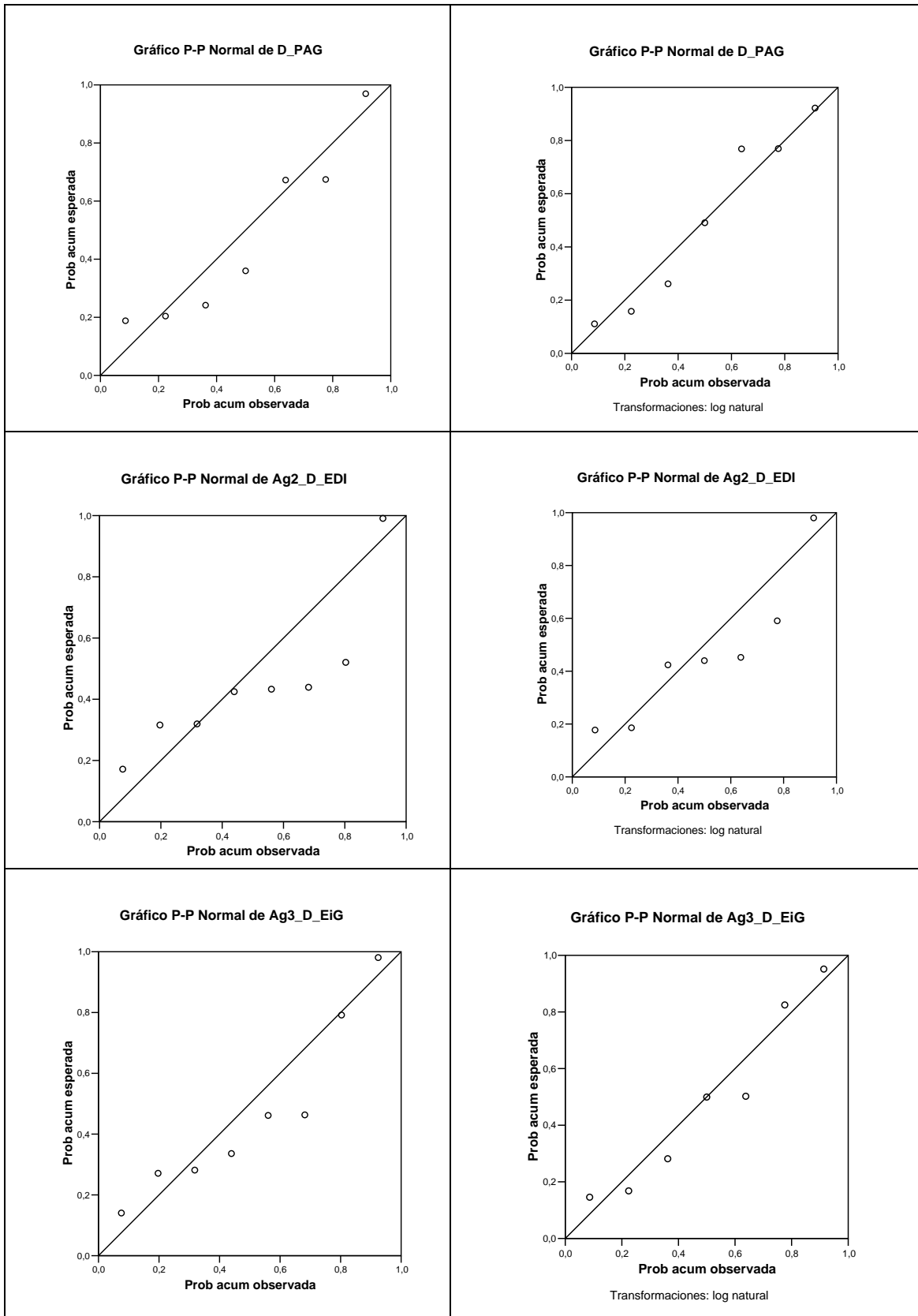
Pel que fa a la mida de la mostra elevada (mínim de 5 a 10 casos per variable predictor), com que la mida de la mostra és de 8 casos, només es considerarà l'elaboració de models teòrics de regressió amb una variable predictor. Pel que fa a la que la variable dependent ha de ser contínua, ja s'ha comentat anteriorment que totes les variables de temps són contínues.

Una vegada vist que aquests dos supòsits s'acompleixen, el procediment que s'ha seguit per a la realització de les anàlisis i les comprovacions pertinents ha estat el que segueix.

4.2.3.1 Gràfics de probabilitat normal

El primer pas que es du a terme és la realització de gràfics de probabilitat normal (també anomenats gràfics P-P) per comprovar el supòsit de normalitat de les variables a tenir en compte per a l'anàlisi de regressió lineal.

En la taula següent es mostren només els gràfics P-P del que després s'argumentarà que van ser les variables que mostraven correlació amb la variable de temps total. A l'esquerra es mostra el gràfic abans i a la dreta després de transformar logarítmicament les dades, per aconseguir una distribució més normalitzada, en la qual els punts representats s'acosten a la recta de 45°.



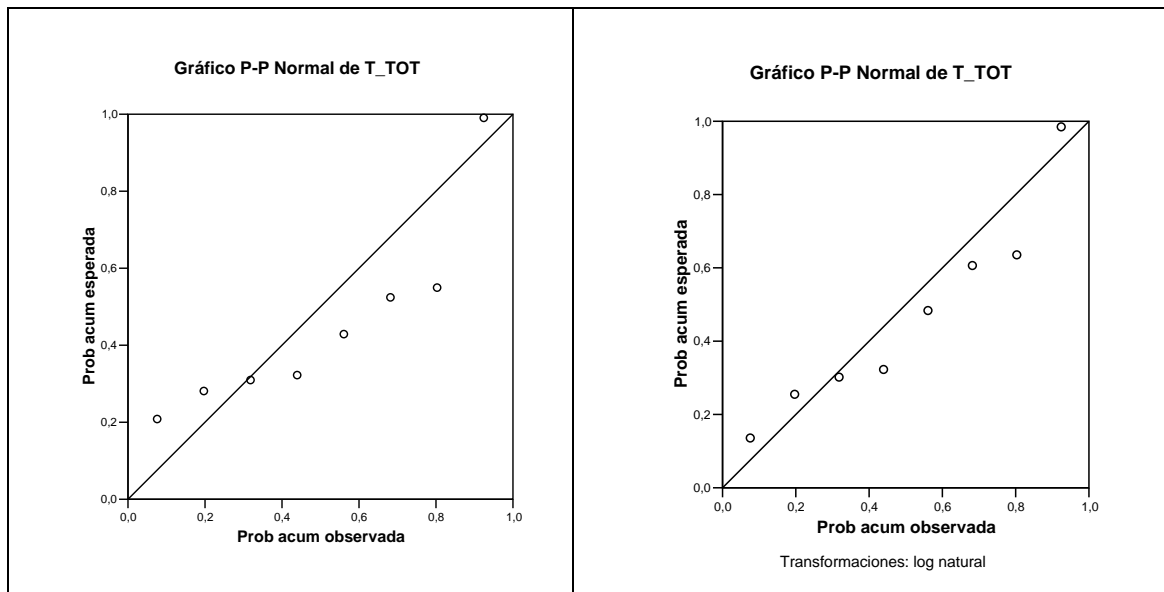


Figura 4.2.3.1a. Gràfics de probabilitat normal de les variables dependent i predictores.

4.2.3.2 Matriu de correlacions

A partir de les variables transformades logarítmicament (al nom de les quals s'ha afegit el símbol "l_" davant del nom de la variable original), s'obté la matriu de correlacions entre les variables de temps i les de dimensionat.

A continuació es mostra una part de la matriu de correlacions, on s'observa que el temps total està correlacionat amb el nombre de pàgines, la variable de dimensionat d'edició, la variable de dimensionat d'edició i gràfics.

Només es mostren les fileres corresponents a les variables de dimensió, ja que, si bé també s'observa correlació amb algunes altres variables de temps, no es duran a terme les anàlisis de regressió perquè l'objectiu és poder fer estimacions de temps total a partir de dimensionat, no a partir d'altres variables de temps, que són de temps parcial.

		I_T_TOT
I_D_PAG	Correlación de Pearson	0,892(**)
	Sig. (bilateral)	0,007
	N	7
I_Ag2_D_EDI	Correlación de Pearson	0,967(**)
	Sig. (bilateral)	0
	N	7
I_Ag2_D_GRA	Correlación de Pearson	0,649

	Sig. (bilateral)	0,115
	N	7
I_Ag2_D_GRAp	Correlación de Pearson	0,719
	Sig. (bilateral)	0,069
	N	7
I_Ag3_D_EiG	Correlación de Pearson	0,944(**)
	Sig. (bilateral)	0,001
	N	7

Figura 4.2.3.3a. Fragment de la matriu de correlacions.

Feta la matriu de correlacions, es resumeix el seu resultat en una llista i es passa a fer les anàlisis de regressió. En el cas de les produccions de materials d'autoaprenentatge en Authorware (EDAW), aquestes són:

I_T_TOT: logaritme del temps total.

- I_D_PAG: logaritme del nombre de pàgines.
- I_Ag2_D_EDi: logaritme de la variable d'agrupació de dimensió d'edició (opcions de 1r nivell + opcions de 2n nivell, etc.).
- I_Ag3_D_EiG: logaritme de la variable d'agrupació de dimensió d'edició i de gràfics.

És a dir, que el temps total obté correlacions significatives amb el nombre de pàgines del guió i la variable d'agrupació de dimensionat d'edició i la variable de dimensionat que agrupa edició i gràfics. Se'n faran, doncs, tres anàlisis de regressió.

4.2.3.3 Anàlisi de regressió

En fer l'anàlisi de regressió, es configura en el paquet estadístic que s'obtinguin altres dades i gràfics que han de permetre comprovar el supòsit de relació lineal entre la variable predictora i la independent. En alguns casos s'ha obtingut el gràfic de probabilitat normal i en altres casos, el de dispersió dels residus¹⁷⁶. A continuació es mostren els gràfics P-P.

¹⁷⁶ Es comprovarà en cada cas, amb el gràfic de dispersió dels residus estandarditzats o estudentitzats contra els valors predits de la variable dependent (ha de ser un núvol de punts horitzontal pròxim a 0) i amb el gràfic P-P de distribució dels residus, que també han de seguir una distribució normal (per tant, els punts s'han d'ajustar a una recta de 45°).

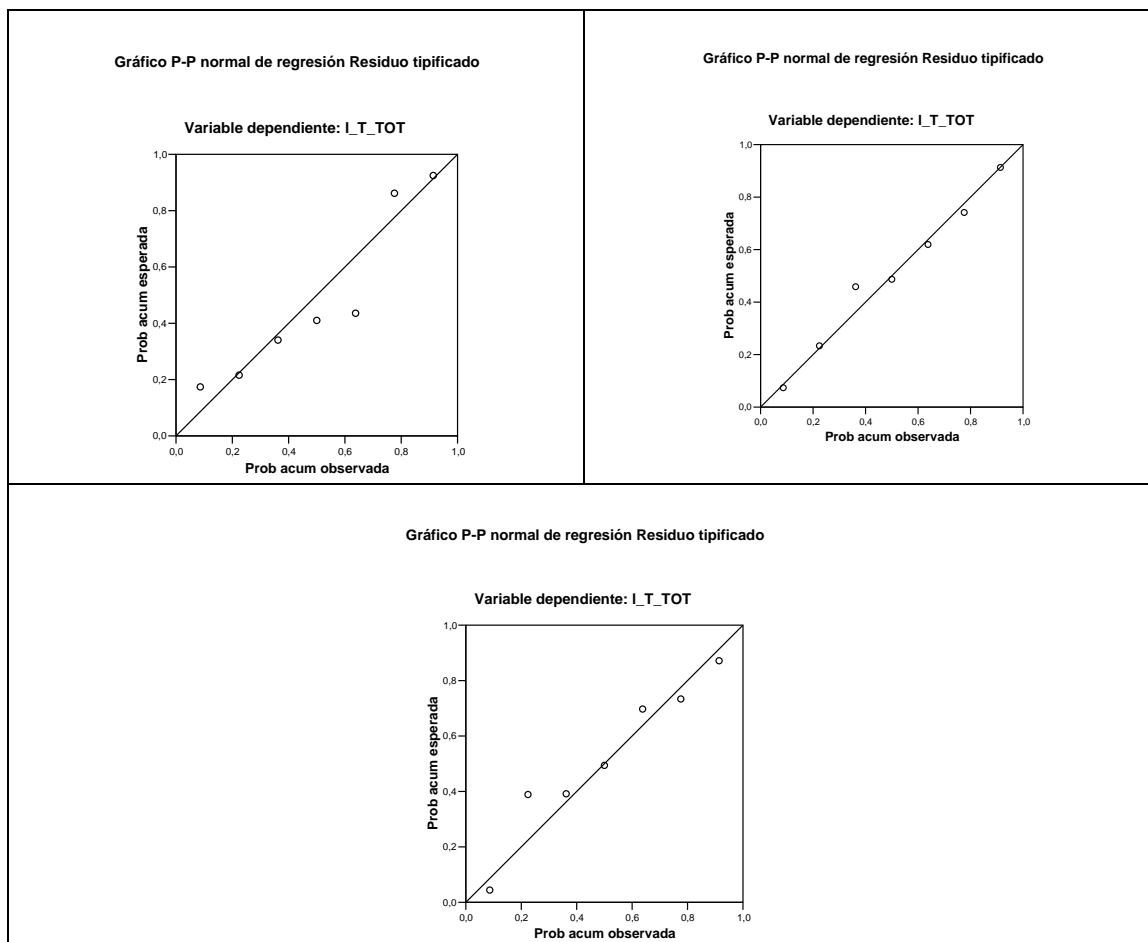


Figura 4.2.3.3a. Gràfics de probabilitat normal dels residus.

El que s'observa dels gràfics anteriors és que el millor ajustament del gràfic P-P és per a l'anàlisi feta a partir de la variable d'edició.

Dels resultats obtinguts en l'anàlisi de regressió, es fan dues taules resumint les dades, per observar:

- Taula dels valors de regressió. Els valors que han de completar la comprovació de l'acompliment dels supòsits de l'anàlisi de regressió lineal i que encara no han estat tinguts en compte¹⁷⁷.
- Taula dels valors dels coeficients. Els valors que han de permetre interpretar l'anàlisi de regressió i la seva significativitat.

¹⁷⁷ Molts d'ells, el programa SPSS els calcula a l'hora de fer l'anàlisi de regressió. És per això que fins a aquest moment no se'n fa la comprovació.

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
38	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	7	0,892	0,795	0,755	0,202	19,446	0,007	0,023	1	2,365
39	I_Ag2_D_EDl vs I_T_TOT- introduir	7	0,967	0,935	0,922	0,114	71,638	0,000	0,012	1	1,611
40	I_Ag2_D_EiG vs I_T_TOT- introduir	7	0,944	0,891	0,869	0,147	40,811	0,001	0,015	1	1,257

Figura 4.2.3.3b. Taula dels valors de regressió per a les anàlisis EDAW per al temps total.

A la primera taula es mostra per a cada filera els resultats d'una anàlisi de regressió realitzada. *I_D_PAG vs I_T_TOT – introduir* vol dir que són els resultats de l'anàlisi de regressió en què la el nombre de pàgines (en la forma del logaritme de la variable de dimensió del nombre de pàgines, *I_D_PAG*) és la variable predictora per al temps total (en la seva forma del logaritme de la variable que suma tots els temps recollits de dedicació a aquesta producció, *I_T_TOT*), utilitzant el mètode per fer l'anàlisi de regressió "introduir", que vol dir que es consideren totes les variables en el model.

Per a cada columna es mostra:

- El número de la regressió. Independentment del grup de casos considerats, totes les regressions fetes estan numerades correlativament per poder localitzar-les fàcilment.
- n: nombre de casos que es contempla en cada anàlisi. Cal tenir en compte que per a fer les anàlisis hi ha d'haver valors per a cada una de les variables implicades.
- R i d' R^2 i R^2c : valors que ens mostraran l'ajust del model de regressió (com més propers a 1, més ajustat és el model¹⁷⁸). Serveixen també per comprovar el supòsit de si la variable predictora és rellevant o no, ja que si no fos rellevant els valors foren molt baixos¹⁷⁹.
 - En l'exemple que s'està mostrant, els valors són força elevats, essent el més alt el de l'anàlisi feta a partir de la variable de dimensionat d'edició.

¹⁷⁸ A R^2 també se l'anomena coeficient de determinació. El seu valor expressa la proporció de la variació total de la variable dependent que és determinada o explicada per les variables independents que conformen l'equació de regressió. El rang de valors possibles va de 0,0 a 1,0, on aquest últim valor indica que el model aconsegueix explicar completament la variància de la variable dependent (el més habitual són valors intermedis). La utilització d' R^2 pot ser enganyosa si s'intenta comparar el grau d'ajustament relatiu de diferents models de regressió amb un número diferent de variables independents, ja que el seu valor tendeix a augmentar (encara que sigui poc) amb la inclusió de noves variables a l'equació. Per obviar aquesta última limitació, s'introdueix un ajustament en R^2 que corregeix la sobreestimació d' R^2 quan no es mantenen les degudes proporcions de número de casos per variables predictores.

¹⁷⁹ El motiu per un baix valor d' R^2 no és sempre per la inexistència de relació entre les variables independents i la dependent, sinó que: potser no s'han inclòs totes les variables predictores en el model; hi pot haver un elevat error de mesura en les variables; hi pot haver errades en l'especificació de la forma funcional de l'equació de regressió.

- L'error típic de l'estimació: la multiplicació d'aquest, multiplicat pel valor teòric de t per $N-p$ graus de llibertat ens donarà el valor que cal sumar i restar al valor de l'estimació per obtenir el límit superior i l'inferior per al valor estimat.
 - En l'exemple que es mostra, el valor de $t=2,571$ per a $\alpha=0,05$. El càlcul per a l'interval de confiança es farà juntament amb l'aplicació de la fórmula resultant, més endavant en aquest mateix apartat.
- F i la seva significació: valors que ens mostraran la significativitat del model de regressió. Hi ha significativitat si aquest valor és $\leq 0,05$ ¹⁸⁰.
 - En aquest cas, hi ha significativitat per a totes les anàlisis fetes. Quan no hi ha significativitat, s'ombreja la cel·la, perquè caldrà tenir en compte que el model de regressió resultant no és significatiu.
- MMRE: valor de la mitjana de la magnitud de l'error relatiu, que és utilitzat com a valor per comparar la potència de les diferents tècniques de predicció. Si el seu valor es troba entre 0 i 0,25, es considera que la tècnica de predicció és bona.
 - En aquest cas, tots els valors d'MMRE estan dins dels límits, mostrant un valor més petit (més poder de predicció de la tècnica emprada) per a la regressió obtinguda de la variable de dimensionat d'edició. Quan el valor MMRE està fora dels marges, s'ombreja la cel·la.
- Pred(25): valor de predicció a nivell 25%, que també s'utilitza com a valor per comparar la potència de la tècnica de predicció. El seu valor es considera bo si es troba entre 75 i 100. Aquí es mostra en tant per 1, per tant, els valors considerats dins dels marges acceptats seran entre 0,75 i 1.
 - En aquest cas, tots els valors de Pred(25) motren el valor màxim. Quan estan fora dels marges, s'ombreja la cel·la.
- d : valor de l'estadístic d de Durbin-Watson, que servirà per comprovar els supòsits d'homocedasticitat i independència dels termes d'error. Si està entre 1,25 i 2,5 es considera que s'acompleixen aquests dos supòsits.

¹⁸⁰ La comprovació de la significativitat del model en el seu conjunt es realitza mitjançant la raó F , que es defineix com a raó (o quocient) entre la variància explicada d' Y pel model de regressió i la variància residual. El model de regressió adquireix significativitat estadística quan la raó F empírica supera la teòrica al seu nivell de significació concret (usualment 0,05), que significa una probabilitat d'encert en refusar la hipòtesi nul·la d'un 95%. Així doncs, per refusar la hipòtesi nul·la, la significativitat associada a la raó F ha de ser, com a mínim, $\leq 0,05$, cosa que permetrà concloure que la predicció de la variable dependent a partir de l'equació de regressió estimada és estadísticament significativa, ja que no es podrà atribuir a la casualitat.

- En aquest cas, tots els valors de d estan dins dels límits. Quan estan fora dels marges, s'ombreja la cel·la. Si passés això, és desestimada com a tècnica de predicció, ja que no aconsegueix tots els supòsits per a dur a terme l'anàlisi de regressió lineal.

A la segona taula, també es mostren per fileres les diferents anàlisis fetes i per a cada subfilera els valors corresponents als coeficients obtinguts de l'anàlisi de regressió.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
38	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	a	4,396	0,448	9,822	0,000	3,245	5,546	
		b ₁	0,387	0,088	4,410	0,007	0,162	0,613	
39	I_Ag2_D_EDI vs I_T_TOT- introduir	a	2,402	0,467	5,139	0,004	1,200	3,603	
		b ₁	0,601	0,071	8,464	0,000	0,419	0,784	
40	I_Ag2_D_EiG vs I_T_TOT- introduir	a	2,533	0,599	4,231	0,008	0,994	4,072	
		b ₁	0,549	0,086	6,388	0,001	0,328	0,770	

Figura 4.2.3.3c. Taula dels valors dels coeficients per a les anàlisis EDAW per al temps total.

Per a cada columna es mostra, de cada coeficient:

- B: el valor del coeficient sense estandarditzar.
- Error: l'error típic del coeficient: juntament amb el valor teòric de t ens permetrà obtenir els límits inferior i superior per al valor de coeficient (aquests els calcula el programa estadístic i es mostren a continuació).
- t i nivell de significació¹⁸¹: el valor de t empíric i el seu nivell de significació. Si el valor de la significació és $\leq 0,05$, es pot passar al càlcul dels intervals de confiança.
 - Per al cas que estem analitzant, els coeficients són tots significatius. Si no ho fossin, s'ombreja la cel·la i caldria desestimar la regressió, per no obtenir significativitat en els coeficients de regressió.
- Lim inf i lim sup: límits inferiors i superiors de l'interval de confiança per a cada un dels coeficients.

¹⁸¹ La prova de significació estadística consisteix a comprovar si el valor t empíric s'ubica dins la zona d'acceptació d' H_0 . Aquesta zona queda definida pel corresponent t teòric o crític, que figura a la taula de distribució t d'Student, per a una prova bilateral, al nivell de significació escollit i per a uns graus de llibertat $N-p-1$. El valor t empíric necessari per al contrast d'hipòtesi s'obté de la divisió de cada coeficient pel seu error.

- TOL: en el cas d'anàlisis realitzades a partir de més d'una variable predictora, són els valors de la tolerància, amb la qual s'observa si hi ha un alt grau de colinealitat entre les variables predictores —hi ha un grau baix de colinealitat si el valor s'acosta a 1.

A continuació es fa la representació gràfica en un diagrama de barres de la distribució dels residus per cada una de les anàlisis de regressió realitzades.

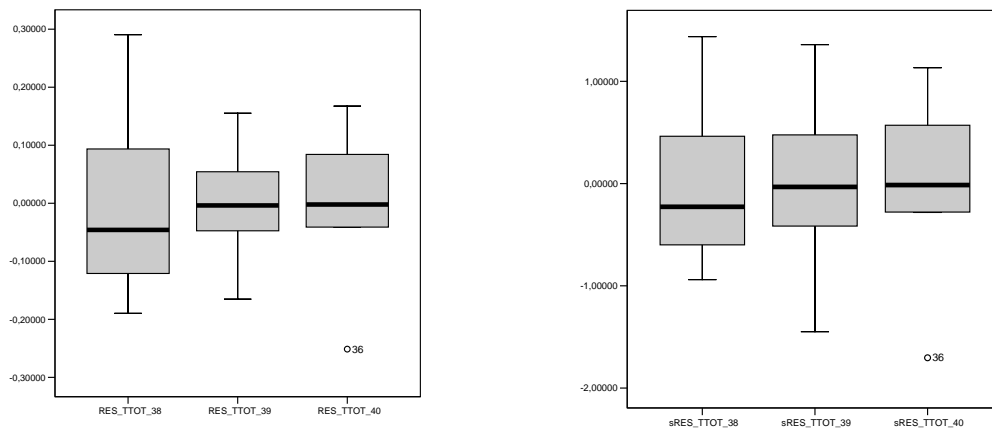


Figura 4.2.3.3d. Box plots de residuals per a les anàlisis EDAW per al temps total.

Els diagrames de caixes representen els valors dels quartils (extrems de les caixes), el de la mitjana (línia que divideix les caixes) i els valors màxims i mínims per a la distribució de la variable (extrems de les línies que sorgeixen de les caixes). Es poden representar tant els valors absoluts com els estandarditzats (que poden servir per comparar distribucions de residus amb diferent valor d'n). La distribució normal dels residus demostraria que la tècnica de predicció utilitzada és la més acurada i hauria de ser simètrica, amb el valor de la mitjana en 0.

En aquests diagrames de caixes o box plots es poden detectar els casos atípics, aquells que donen un resultat molt extrem respecte als altres. En general s'han detectat pocs atípics i no s'ha considerat dur a terme cap acció respecte a d'això.

Per acabar, es realitza el test de Mann-Whitney, que compara grups del residu¹⁸² generats per a cada tècnica d'estimació, dos a dos, per desestimar que siguin de la mateixa població. Valors

¹⁸² Residu = Valor observat – Valor predit. Es calcula per a cada un dels parells de punts que han servit per fer l'anàlisi quin seria el valor predit segons els valors obtinguts en l'anàlisi de regressió: aquest és el valor estimat.

de l'estadístic propers a 1 indiquen que no s'observen diferències entre les poblacions i, per tant, no es consideren diferents les tècniques de predicció que els han originat.

	39	39	40
38	-	0,565	0,655
39	-	-	0,749
40	-	-	-

Figura 4.2.3.3e. Taula Mann-Whitney per a les anàlisis EDAW per al temps total.

Es genera una matriu en què tant en les fileres com en les columnes es posen les diferents anàlisis de regressió (per qüestions d'espai s'ha substituït els noms complets pels números, per exemple *I_D_PAG* vs *I_T_TOT* – introduir per 38).

Amb el resultat de tot el que s'ha vist fins ara, es poden formular tres rectes de regressió (en aquest cas recta perquè només s'ha inclòs una variable predictora per cada una de les anàlisis de regressió), ja que totes tres anàlisis tenen significativitat a diferents nivells. Es podria obtenir, doncs, el valor del temps total a partir del nombre de pàgines, del dimensionat d'edició i de l'agrupació del dimensionat d'edició i de gràfics.

Aplicarem el procés a la regressió número 39 (*I_Ag2_D EDI* vs *I_T_TOT*- *introduir*), ja que és el cas que ha donat una R^2 c més alta i, a més, un valor més baix d'MMRE i un millor resultat en la distribució de residuals al diagrama de caixa (per tant, segons tot el que hem vist, és la millor tècnica d'estimació de les que hem aplicat). La recta de regressió resultant de l'anàlisi és:

$$I_T_TOT = 2,402 + 0,601 \times I_Ag2_D_EDI$$

Si volguéssim saber quin és el temps estimat en una producció d'edició de materials d'autoestudi produïts amb Authorware (i tipificats com hem vist que estan els de la nostra base de dades), podríem calcular el valor de la variable d'edició. Si, per exemple, considerem els valors reals de la producció Metodologia, tenim que:

D_PAG	D_O1N	D_O2N	D_O3N	D_CAP	D_ESQ	D_ILU	D_TAU	D_HIP	D_EXE	D_AVA	D_ANI	D_FOR	D_ACT
302	129	101	489	98	64	29	6	87	0	0	30	0	0

La variable d'agrupació es calcula segons:

$$Ag2_D_EDI = D_O1N + D_O2N + D_O3N + D_TAU + D_HIP + D_EXE + D_AVA + D_ACT$$

Per tant, el valor de la variable d'agrupació per a elements d'edició és:

$$Ag2_D_EDI = 129 + 101 + 489 + 87 + 6 + 0 + 0 + 0 = 812$$

La variable introduïda en l'anàlisi de regressió és el logaritme de la variable d'agrupació. Per tant:

$$I_Ag2_D_EDI = \ln(812) = 6,6995$$

Si substituïm aquest valor a la recta de regressió:

$$I_T_TOT = 2,402 + 0,601 \times 6,6995 = 6,4284$$

L'error típic de l'estimació és de 0,114 i el valor de teòric per a N-p-1 graus de llibertat és 2,447, per tant, per a obtenir el valor superior i l'inferior, cal sumar i restar 0,279.

Per tant, el temps total serà, en hores:

$$T_TOT = e^{6,4284} = 619,1823$$

Amb un límit inferior 468,36 de h i un superior de 818, 24 h.

En el cas que tinguéssim el nombre de pàgines i ens fos poc pràctic calcular el valor de la variable agrupació de dimensionat d'edició, podríem utilitzar la fórmula que ens resulta de l'anàlisi de regressió número 38. Així, tindríem que:

$$I_T_TOT = 4,396 + 0,387 \times I_D_PAG = 4,396 + 0,387 \times \ln(302) = 6,663$$

$$T_TOT = e^{6,663} = 782,93$$

La distància entre els límits superior i inferior és molt més gran, ja que l'error típic de l'estimació és el doble que per a l'anàlisi feta a partir de la variable d'agrupació d'edició. L'interval calculat és de 477,6 h a 1.283 h.

Aquests intervals són molt amplis per causa també de la mida de la mostra petita (com més gran és la mostra, més gran el número de graus de llibertat i més petit el valor teòric de t , per tant, més petit l'interval de confiança).

El temps total recollit per a la producció de Metodologia van ser 613, 25 hores. Com ja s'ha vist, l'ajust que donava la regressió feta a partir de la variable que agrupa tasques d'edició és més bona.

4.3 COMENTARIS SOBRE ELS RESULTATS DE LES ANÀLISIS

L'exemple vist anteriorment s'ha posat en pràctica per a totes les anàlisis de regressió que s'han dut a terme. Els valors dels resultats es troben a l'annex d'aquest treball, i un resum d'aquests i el comentari que se'n fa es presenten a continuació.

El resum de les anàlisis es mostren en taules de doble entrada que recullen les conclusions més interessants. S'utilitzen dos colors diferents per ombrejar segons sigui el resultat de l'anàlisi de regressió —si s'acompleixen tots els supòsits i tots els valors observats són dins de paràmetres acceptats o significatius per poder donar validesa a l'anàlisi—. Amb text, s'indica: quina és l'anàlisi que obté un millor ajustament per a la regressió (valor R^2 més alt, que es fa constar sota de la cel·la colorejada); el resultat de l'anàlisi com a tècnica de predicció segons MMRE (M), Pred(25) (P), i si la distribució dels residus és normal segons els box plots (B).

L'anàlisi ideal mostraria una cel·la colorejada en granat, amb el text M / P / B – R i amb un valor sota la cel·la colorejada alt.


Llegenda

R: anàlisi amb millor ajustament de la regressió.

M: anàlisi amb resultats dins dels marges acceptats per a MMRE.

P: anàlisi amb resultats dins dels marges acceptats per a vàlid segons Pred(25).

B: distribució normal dels residus segons box plot.

 Hi ha correlació entre les variables i s'ha realitzat l'anàlisi de regressió lineal.


 Hi ha correlació entre les variables i s'ha realitzat l'anàlisi de regressió lineal però alguns dels supòsits o resultats de les anàlisis tenen no significativitat o tenen valors fora dels acceptats.

Figura 4.3a. Llegenda de les taules resum de regressió.

4.3.1 Totes les produccions (TOTAL)

El següent gràfic mostra com, malgrat que no totes les anàlisis s'han pogut fer amb tots els casos, la representativitat de cada tipus de producció en les anàlisis és força elevada en la majoria dels casos.

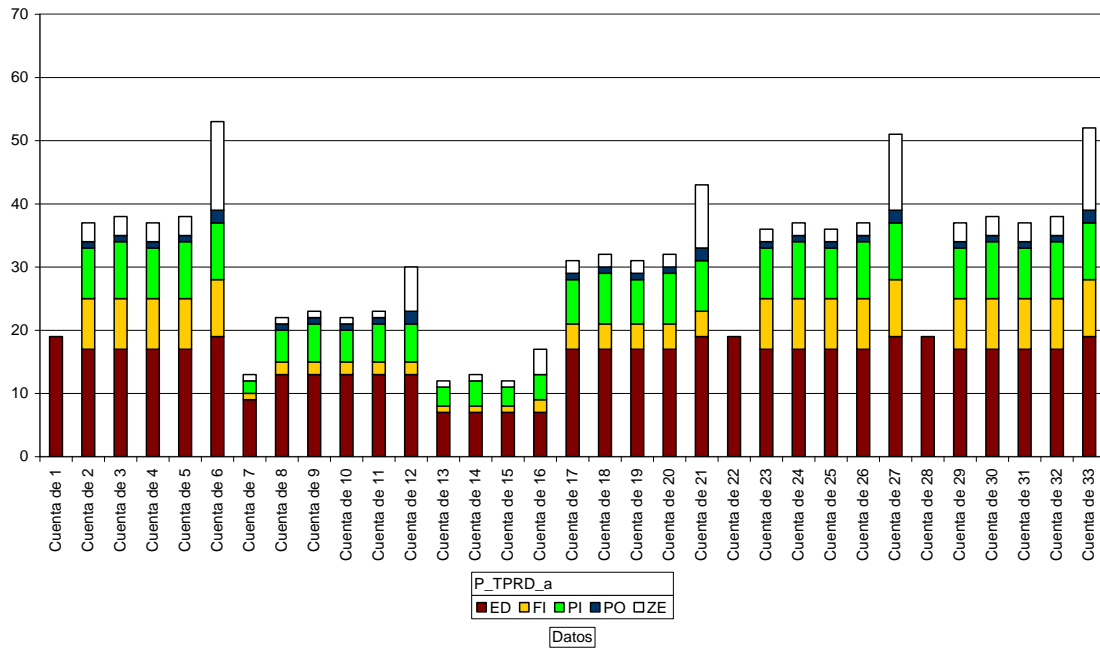


Figura 4.3.1a. Nombre de casos per tipus de producció.
Representativitat dels diferents tipus de producció per a les anàlisis de totes les dades.

Totes les produccions	I_D_PAG	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EiG
I_T_TOT	M / P 0,286	M / P / B 0,553		M / P - R 0,554	M / P 0,539	M / P 0,541	0,486
I_Ag2_T_CON							0,249
I_Ag2_T_DGR		0,154		0,196	0,233	R 0,266	0,220
I_Ag2_T_DTE		M 0,189		M 0,268	M 0,183		M - R 0,308
I_Ag2_T_GES							
I_Ag2_T_GRA		B 0,156		B - R 0,185	0,145	0,174	0,127
I_Ag2_T_TEC	M / P 0,199	P 0,760		0,753	0,742	0,735	R 0,673
I_Ag3_T_GiT	M / P 0,239	M 0,670		M - R 0,671	P / B 0,640	P 0,637	0,548

Figura 4.3.1b. Taula anàlisi de regressió per a totes les produccions.

Temps total

- Per a la consideració de totes les dades d'estudi en conjunt, el millor resultat el dona l'anàlisi de regressió per a l'estimació del temps total a partir de la variable d'agrupació de gràfics.

- També són interessants els resultats obtinguts per al nombre de pàgines, la variable d'agrupació d'edició i la variable d'agrupació de gràfics, com a variables predictores del temps total.
- Cal tenir present, però, que el valor d' R^2c de l'anàlisi per a pàgines és força més baix i que no tots els tipus de produccions tenen pàgines.

Temps parcial

- El cas més significatiu el trobem en l'estimació de la variable d'agrupació de temps gràfic+tècnic, a partir de la variable d'agrupació de dimensió edició+gràfics com a variable predictora, que obté una R^2c no molt baixa i bons resultats per a MMRE..
- Obtenen resultats no tan bons però també interessants:
 - La variable de dimensió d'agrupació de gràfics com a predictora del temps d'agrupació de gràfics.
 - La variable de dimensió de pàgines i la de dimensió d'agrupació de gràfics com a predictores del temps de tècnic.
 - La variable de dimensió de pàgines i la de dimensió d'agrupació de gràfics com a predictores del temps de tècnic+gràfic.

Les fórmules que s'obtenen per a totes les produccions són:

$$I_T_TOT = 3,912 + 0,460 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,636$$

$$I_T_TOT = 3,413 + 0,550 \times I_Ag2_D_GRA \pm 2,021 \times 1,150$$

$$I_Ag2_T_GRA = 2,536 + 0,316 \times I_Ag2_D_GRA \pm 2,042 \times 1,411$$

$$I_Ag2_T_TEC = 3,283 + 0,435 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,735$$

$$I_Ag2_T_TEC = 1,487 + 0,778 \times I_Ag2_D_GRA \pm 2,042 \times 1,034$$

$$I_Ag3_T_GiT = 3,320 + 0,493 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,757$$

$$I_Ag3_T_GiT = 2,624 + 0,618 \times I_Ag2_D_GRA \pm 2,042 \times 1,014$$

4.3.2 Produccions d'edició (ED)

ED	I_D_PAG	I_Ag2_D_ED I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_ED	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_ED I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EiG
I_T_TOT	M / P / B 0,286						
I_Ag2_T_CON							
I_Ag2_T_DGR						0,287	
I_Ag2_T_DTE							
I_Ag2_T_GES							
I_Ag2_T_GRA							
I_Ag2_T_TEC	M / P / B 0,199						
I_Ag3_T_GiT	M / P 0,239						

Figura 4.3.2a. Taula anàlisi de regressió per a les produccions ED.

Tant pel temps total com pels temps parcials, la variable predictora que obté millors resultats és la del nombre de pàgines, tot i que els valors R^2c són molt baixos.

Les fórmules resultants són:

$$I_T_TOT = 3,912 + 0,460 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,636$$

$$I_Ag2_T_TEC = 3,283 + 0,435 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,735$$

$$I_Ag3_T_GiT = 3,320 + 0,493 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,757$$

4.3.3 Produccions d'edició en Authorware (EDAW)

EDAW	I_D_PAG	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EiG
I_T_TOT	M / P 0,755		M / P / B - R 0,922				M / P 0,869
I_Ag2_T_CON							
I_Ag2_T_DGR							
I_Ag2_T_DTE							
I_Ag2_T_GES							
I_Ag2_T_GRA	M / P 0,572		M / P - R 0,752				M / P 0,562
I_Ag2_T_TEC							
I_Ag3_T_GiT	M / P 0,513		M / P 0,643				M / P - R 0,834

Figura 4.3.3a. Taula anàlisi de regressió per a les produccions EDAW.

Temps total

- El resultat més interessant és l'obtingut per l'anàlisi que relaciona el temps total amb la variable d'agrupació de dimensió d'edició, on coincideixen els millors resultats per a R^2c (un valor dels més alts obtinguts en aquest treball), per a MMRE, Pred(25) i box plots de residuals.
- També són importants els resultats obtinguts amb les variables de dimensió de nombre de pàgines i d'agrupació de dimensió de gràfics+edició com a variables predictores.

Temps parcial

- El temps parcial del qual se'n podrien fer més bones prediccions amb aquest sistema és el de l'agrupació de temps de gràfic+tècnic, tenint com a variable predictora la variable del nombre de pàgines.

Les fórmules obtingudes són:

$$I_T_TOT = 4,396 + 0,387 \times I_D_PAG \pm 2,571 \times 0,202$$

$$I_T_TOT = 2,402 + 0,601 \times I_Ag2_D_EDI \pm 2,571 \times 0,114$$

$$I_T_TOT = 2,533 + 0,549 \times I_Ag3_D_EiG \pm 2,571 \times 0,147$$

$$I_Ag3_T_GiT = 3,459 + 0,501 \times I_D_PAG \pm 2,110 \times 0,249$$

4.3.4 Produccions d'edició en Flash (EDFL)

EDFL	I_D_PAG	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EiG
I_T_TOT			M / P - R 0,793			M / P 0,739	M / P 0,783
I_Ag2_T_CON							
I_Ag2_T_DGR							
I_Ag2_T_DTE							
I_Ag2_T_GES							
I_Ag2_T_GRA							
I_Ag2_T_TEC	M / P 0,811		M / P - R 0,925	M / P 0,783		M / P 0,854	M / P 0,921
I_Ag3_T_GiT			M / P - R 0,827			M / P 0,700	M / P 0,812

Figura 4.3.4a. Taula anàlisi de regressió per a les produccions EDFL.

- Per al temps total, els millors resultats són per a la variable d'agrupació d'edició com a variable predictora.
- Els resultats per a les variables de gràfics ponderats i d'agrupació d'edició+gràfic també són molt bons.
- Per a temps parcials no s'obtenen bons resultats, ja que els coeficients de regressió resultats no són significatius, tot i obtenir resultats dins dels límits acceptats per a MMRE i Pred(25).

Les fórmules obtingudes són:

$$I_T_TOT = 4,199 + 0,244 \times I_Ag2_D_EDI \pm 3,182 \times 0,080$$

$$I_T_TOT = 4,880 + 0,167 \times I_Ag2_D_GRAp \pm 3,182 \times 0,090$$

$$I_T_TOT = 4,087 + 0,255 \times I_Ag3_D_EiG \pm 3,182 \times 0,082$$

4.3.5 Produccions d'edició en Authorware, Flash i htm (EDAWFLHT)

EDAWFLHT	I_D_PAG	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EIG
I_T_TOT	M / P 0,519						
I_Ag2_T_CON							
I_Ag2_T_DGR						0,287	
I_Ag2_T_DTE							
I_Ag2_T_GES							
I_Ag2_T_GRA							
I_Ag2_T_TEC	M / P - R 0,474						M / P 0,258
I_Ag3_T_GiT	M / P - R 0,515						M / P 0,224

Figura 4.3.5a. Taula anàlisi de regressió per a les produccions EDLHT.

Considerar les produccions d'edició en Authorware, html i Flash té interès perquè augmentem la mida de la mostra i alhora, ampliem el ventall de tipus de casos.

Temps total

- S'obtenen bons resultats per a l'anàlisi fet amb el nombre de pàgines.

Temps parcial

- S'obtenen bons resultats per a temps tècnic i agrupació gràfic+tècnic a partir del nombre de pàgines com a variable predictora.

S'observa que els valors d' R^2c són més elevats per a anàlisis fetes en mostres més homogènies, tot i que la mida de la mostra disminueix de manera important.

Les fórmules obtingudes són:

$$I_T_TOT = 3,106 + 0,623 \times I_D_PAG \pm 2,131 \times 0,515$$

$$I_Ag2_T_TEC = 2,047 + 0,670 \times I_D_PAG \pm 2,131 \times 0,603$$

$$I_Ag2_T_GiT = 2,141 + 0,723 \times I_D_PAG \pm 2,131 \times 0,602$$

4.3.6 Produccions portal d'informació (PI)

PI	I_D_PAG	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EIG
I_Ag2_T_TEC				M 0,444			M 0,397
I_Ag2_T_TEC. 1 cas eliminat				M / P / B 0,680		P 0,481	
I_Ag2_T_TEC. 2 casos eliminats				M / B 0,763		M / P - R 0,775	P 0,508

Figura 4.3.6a. Taula anàlisi de regressió per a les produccions PI.

Per a les produccions de portal d'informació, trobem que la majoria de correlacions són de variables de temps amb variables de temps, cosa que no permet fer una estimació a partir de variables de dimensionat.

En no obtenir regressions significatives, es van observar les dades i es van eliminar de la mostra els valors dels casos que més havien seguit models i se'n van fer les anàlisis pertinents.

Amb aquesta eliminació, s'han obtingut resultats significatius per al temps de tècnic, en què hi ha correlació amb variables de dimensionat, però és a partir de la relació amb la variable d'agrupació de gràfics, cosa que potser seria difícil d'interpretar si es considerés que el temps de tècnic no hauria de tenir res a veure amb la quantitat de gràfics. Però si es considera que els gràfics els ha d'implementar el tècnic, llavors la relació ja té més sentit.

Les fórmules obtingudes són:

$$I_Ag2_T_TEC = 1,563 + 0,856 \times I_Ag2_D_GRA \pm 2,447 \times 0,905$$

$$I_Ag2_T_TEC = 1,762 + 0,847 \times I_Ag2_D_GRA \pm 2,571 \times 0,751$$

$$I_Ag2_T_TEC = 1,683 + 0,756 \times I_Ag2_D_GRAp \pm 2,571 \times 0,771$$

4.3.7 Produccions zona d'estudis (ZE)

ZE	I_D_PAG	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI	I_Ag2_D_GRA	I_Ag2_D_EDI I_Ag2_D_GRAp	I_Ag2_D_GRAp	I_Ag3_D_EIG
I_Ag2_T_TEC			0,292				0,293
I_Ag2_T_TEC. Casos eliminats			0,393				R 0,394
I_Ag3_T_GiT			0,264				0,267
I_Ag3_T_GiT Casos eliminats			R 0,306				R 0,305

Figura 4.3.7a. Taula anàlisi de regressió per a les produccions ZE.

Per a l'estimació d'esforços per desenvolupar zones d'estudi, ens trobem que, tot i haver-hi correlacions dimensió-temps, aquestes no acaben sent vàlides. Les úniques anàlisis que obtenen significativitat estadística són les que relacionen variables de temps amb variables de temps. Tot i que poden ser interessants, aquestes relacions no són objecte d'aquest estudi.

Com a causa d'aquesta circumstància, s'apunta el nombre de casos reduït i les diferències en el desenvolupament de les diferents produccions. Un paràmetre que potser caldria haver mesurat és quin tipus d'esforç es pretén aplicar en cada zona d'estudis depenent del projecte: la gestió és interna, no hi haurà gestió, quina quantitat d'alumnes i quin serà el sistema utilitzat per donar-los d'alta, entre d'altres.

5 CONCLUSIONS

L'últim capítol de la tesi es destina a la presentació de les principals conclusions a què ha conduït la realització d'aquesta investigació. S'han agrupat les conclusions seguint aquest ordre:

- En primer lloc, es valora el grau en què es consideren assolits els objectius de la investigació, i s'exposen de forma sintètica les aportacions que presenta en l'estimació de costos en la producció multimèdia.
- En l'últim apartat, s'exposen les línies per a la continuació d'aquesta investigació en el futur.

5.1 ASSOLIMENT DELS OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ

Es consideren àmpliament assolits els objectius de la investigació que s'han formulat a l'inici del treball i que s'han exposat en l'apartat de resultats esperats. A continuació es desglossen les conclusions més importants respecte a cada un dels objectius fixats.

- Tipificar les diferents produccions dutes a terme al LAM segons:

- el tipus de producció
- els valors de les variables de dimensionat
- el temps invertit en la seva realització

A partir dels gràfics on s'han representat dimensionats, tipus de produccions i temps invertit per àmbits s'han pogut observar les diferències entre les produccions dutes a terme al LAM.

- Determinar una tècnica d'estimació adequada per a l'estimació d'esforços.
S'ha triat la regressió lineal de mínims quadrats ordinaris com a tècnica d'estimació, com a conclusió del que s'ha exposat al capítol del marc teòric.
- Confirmar que es poden fer estimacions d'esforços a partir de variables de dimensionat recollides al LAM per als projectes de formació semipresencial.
 - Es pot estimar el temps total a partir de variables de dimensionat.
Dels set grups de casos on s'han aplicat les anàlisis, ha estat possible aconseguir una regressió per a l'estimació del temps total en cinc dels grups.
Els grups de casos que no han obtingut bons resultats són els de les produccions de portal d'informació i zona d'estudis, a part dels de coordinació i formació, que ja no s'havien inclòs en les anàlisis.
Això pot ser perquè no s'han inclòs variables predictorres rellevants en el model i perquè, probablement, aquestes variables predictorres no són de dimensionat.

- Es pot estimar el temps parcial a partir de variables de dimensionat.
Els resultats per als temps parcials són més irregulars. S'han obtingut bons resultats per a dos grups de casos per a la variable d'agrupació de temps tècnic i tres casos per a la variable d'agrupació de temps gràfic+tècnic.
Això pot ser perquè no s'han inclòs variables predictorres rellevants en el model. Una causa podria ser que, si es treballa amb models, per a certs tipus de tasca hi ha variables predictorres rellevants que no són de dimensionat, per exemple per a les tasques de disseny. Posteriors estudis podrien confirmar aquesta hipòtesi.
Mendes, en un dels seus estudis conclou que les dades presenten una forta relació lineal entre la mida i l'esforç. Tot i que ja altres investigacions havien conclòs això mateix per al software convencional, són necessàries investigacions per confirmar aquesta relació per a projectes web hipermedia. A la vista dels resultats actuals, podem dir que no tots els temps són mesures directes de la dimensió (disseny gràfic, per exemple).
- Determinar quines variables de dimensionat donen més bona resposta amb la tècnica d'estimació d'esforços triada.
 - Per al grup que inclou tots els casos, les variables predictorres que han donat més bons resultats són:
 - les que agrupen dimensions de gràfics,
 - les que agrupen dimensions de gràfic+tècnic.
 - Per a produccions d'edició de materials d'autoaprenentatge les variables predictorres que donen més bons resultats són:
 - el nombre de pàgines,
 - la variable d'agrupació d'edició i la de tècnic+gràfics.
- Per a grups de casos més homogenis s'obtenen estimacions més acurades. Els valors d' R^2 corregida són més elevats en considerar grups de casos més homogenis. Això fa que la mida de la mostra es redueixi però augmenti el poder de predicció.

- Per a quines produccions es poden fer estimacions a partir de valors de dimensionat.

Les produccions que han obtingut més bons resultats són les d'edició de materials d'autoestudi, que, d'altra banda, són les que han utilitzat els models de producció amb menys adaptacions.

- Per a quins tipus de tasca es poden fer estimacions a partir de valors de dimensionat.

S'han obtingut bons resultats per a les tasques:

- edició tècnica
- agrupació de gràfic+tècnic.

5.2 TREBALLS FUTURS

Es proposen diverses línies de treball com a continuació d'aquest:

- Ampliar els resultats d'aquest treball amb la consideració de variables predictorres que no s'han tingut en compte.
 - Altres variables d'agrupació de dimensionat o ponderacions diferents per a les variables d'agrupació de dimensionat descrites en aquest treball.
 - Característiques de l'equip de desenvolupament.
 - Caracterització del client, per exemple:
 - expert / inexpert
 - amb actitud activa i capacitat de decisió en el disseny durant el projecte
 - Grau de modelització / personalització de la producció.
 - Grau d'esforç a invertir en disseny.

- Obtenir més bons resultats per a temps parcials
Establir un procediment de recollida de dades més rigorós a través de:
 - formació del personal que ha d'introduir les dades al sistema de gestió on-line
 - més activitats de control per garantir que la introducció de les dades ha estat correcta.

- Obtenir bons resultats per a produccions en les quals no s'han obtingut resultats com les de coordinació o formació.
Per produccions de coordinació i de formació caldria buscar altres mètriques, com per exemple:
 - nombre d'estudiants
 - nombre de professors
 - nombre d'estudiants per professor
 - quantitat d'hores impartides
 - percentatge d'hores impartides presencials i a distància
 - el grau de la formació (primer, segon cicle, contínua)

- Aplicar altres tècniques d'estimació.
Tal i com s'ha vist en el marc teòric, hi ha altres tècniques d'estimació de possible d'aplicació, com CBR, per exemple.

6 BIBLIOGRAFIA

- Abrahao, S.; Poels, G.; Pastor, O.;2004. Evaluating a functional size measurement method for Web applications: an empirical analysis. Proceedings. 10th International Symposium on Software Metrics, 14-16 Sept. 2004
Page(s):358 - 369
- Affi , A. A. i Clark, V. 1990. Computer-aided multivariate analysis. 2ª ed., New York, Cahpman & Hall.
- Alpiste, F., Brigos, M. A., Fernández, J. i Monguet, J. M. 1999. GIM. Metodología y herramientas para la formación a distancia. (Edición especial para ICE UPC). Barcelona.
- Alpiste, Francesc. 2002. Modelo de formación híbrido para el diseño, producción e integración de contenidos formativos y entornos virtuales de aprendizaje, Tesi doctoral. Universtat Politècnica de Catalunya.
- Ambler, S.W. 2002. Lessons in Agility from Internet-Based Development, IEEE Software, Mar.-Apr.: 66-73.
- Angelis, L., and Stamelos, I. 2000. A Simulation Tool for Efficient Analogy Based Cost Estimation, Empirical Software Engineering, 5:35--68.
- Balasubramanian, V., Isakowitz, T. and Stohr, E.A. 1995. RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design, CACM, 38:8, Aug.
- Baresi, L., Morasca, S. iPaolini, P. 2003. Estimating the Design Effort of Web Applications", Proc. of 9th International Software Metrics Symposium (METRICS'03), Sydney, Australia, 2003, pp. 62-72.
- Benediktsson, O.; Dalcher, D. 2003.Effort estimation in incremental software development. Software, IEE Proceedings- [see also Software Engineering, IEE Proceedings]. Volume 150, Issue 6, 17 Dec. 2003
Page(s):351 – 357
- Benediktsson, Oddur; Dalcher, Darren; Reed, Karl i Woodman, Mark.. 2003. COCOMO-Based Effort Estimation for Iterative and Incremental Software Development, Software Quality Journal, Volume 11, Issue 4, Nov 2003, Pages 265 – 281
- Berry, W. D. i Feldman, S. 1985. Multiple regression in prectice. Beverly Hills, Sage.
- Bieber M., Galnares R. and Lu Q. 1998. Web engineering and flexible hypermedia. In Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, Hypertext'98.
- Boehm, B. 1981. Software Engineering Economics, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (cap.23).
- Boehm, B.W. 2000. Transitioning to the CMMI via MBASE," SoCal SPIN Meeting Presentation, Dept. Computer Science, Univ. Southern California, Los Angeles.
- Botafogo, R., Rivlin, A.E. and Shneiderman, B. 1992. Structural Analysis of Hypertexts: Identifying Hierarchies and Useful Metrics, ACM TOIS,10:2:143--179. 26

- Briand, L.C., Wieczorek, I. 2002. Software Resource Estimation. Encyclopedia of Software Engineering. Volume 2, P-Z (2nd ed.) Marciniak, John J. (ed.) New York: John Wiley & Sons, pp. 1160-1196.
- Briand, Lionel C., Khaled El Emam, Dagmar Surmann, Isabella Wieczorek, Katrina D. Maxwell. 1999. An assessment and comparison of common software cost estimation modeling techniques, May 1999. Proceedings of the 21st international conference on Software engineering
- Briand, Lionel C., Tristen Langley, Isabella Wieczorek. 2000. A replicated assessment and comparison of common software cost modeling techniques, June 2000. Proceedings of the 22nd international conference on Software engineering
- Brieman, L., Friedman, J., Olshen, R., and Stone, C. 1984. Classification and Regression Trees. Wadsworth Inc., Belmont.
- Brigos Hermida, Miguel Ángel. 2001. Estudio teórico y evidencia empírica en la aplicación de técnicas de análisis y modelado al proceso de producción multimèdia. Tesis Doctoral. Barcelona.
- Candido, E.J.D.; Sanches, R. 2004. Estimating the size of Web applications by using a simplified function point method. WebMedia and LA-Web, 2004. Proceedings, Page(s):98 - 105
- Carneiro L., Cowan D. and Lucena C. 1993. Introducing ADVcharts: A graphical specification of abstract data views. In Proceedings of CASCON'93.
- Cea d'Ancona, M^a Ángeles, 2002. Análisis multivariable. Teoría y práctica en la investigación social. Ed. Síntesis, Madrid.
- Choi, A. 2004. An Integrated Cost Model for Blended Learning Environments. *World Conference on Educational Multimèdia, Hypermedia and Telecommunications 2004*(1), 1012-1019.
- Choi, Andrew; Hatol, Jon; Kumar, Vive i Fraser, Simon. 2003. Cost Modeling for eLearning. *World Conference on E-Learning in Corp., Govt., Health., & Higher Ed.*, Vol. 2003, Issue. 1, 2003, pp. 1554-1557
- Christodoulou, S. P., Zafiris, P. A., Papatheodorou, T. S. 2000. Proc. 2nd ICSE Workshop Web Eng. 75--92.
- Cleary, D. 2000. Web-Based Development and Functional Size Measurement. Proc. of IFPUG Annual Conference, San Diego, USA.
- Coda, F., Ghezzi, C., Vigna, G., and Garzotto, F. 1998. Towards a Software Engineering Approach to Web Site Development, Proc. 9th International Workshop on Software Specification and Design, 8--17.
- Cohen, A., Nachmias, R., & Forkosh-Baruch, A. 2004. A Cost Effectiveness model for Web Supported Academic Instruction: Development, Validation, and Implementation. *World Conference on Educational Multimèdia, Hypermedia and Telecommunications 2004*(1), 1020-1025.
- Conallen, J. 2000. *Building Web Applications with UML*. Addison-Wesley.
- Conte, S., Dunsmore, H., and Shen, V. 1986. Software Engineering Metrics and Models. Benjamin/Cummings, Menlo Park, California.
- Cook, R. D. i Weisberg, 1982. Residuals and influence in regression. New York, Chapman and Hall.
- Coopers, R. A. i Weeks, A. J. 1983. Data, models and statistical analysis. New Jersey, Barnes & Noble Books.
- COSMIC, 1999. "COSMIC-FFP Measurement manual", version 2.0, <http://www.cosmicon.com>.
- Cowderoy, A.J.C., 2000. Measures of size and complexity for web-site content, Proc. Combined 11th ESCOM Conference and the 3rd SCOPE conference on Software Product Quality, Munich, Germany, 423—431.

- Cowderoy, A.J.C., Donaldson, A.J.M., Jenkins, J.O. 1998. A Metrics framework for multimedia creation, Proc. 5th IEEE International Software Metrics Symposium, Maryland, USA.
- Davidson, Jeff. 2000. La gestión de proyectos. Prentice Hall.
- De Troyer O. and Leune C. 1997. WSDM: A user-centered design method for Web sites. In Proceedings of the 7th International World Wide Web Conference.
- DeMarco, T., 1982. Controlling Software Projects: Management, Measurement and Estimation, Yourdon: New York.
- Diaz A., Isakowitz T., Maiorana V. and Gilabert G. 1995. RMC: A tool to design WWW applications. In Proceedings of the 5th International World Wide Web Conference.
- Dolado, J.J. 2001. On the Problem of the software cost function. IST. 43:61-72.
- Domènech i Massons, J. M. 1977. Bioestadística. Métodos estadísticos para investigadores. Editorial Herder.
- Fàbregas Ruesgas, Juan José 2004. Técnicas de investigación en la industria multimèdia. Investigación científica. Apunts de classe del doctorat Enginyeria Multimèdia.
- Fenton, N. E., Pfleeger, S. L. 1997. Software Metrics, A rigorous & Practical Approach. PWS Publishing Company and International Thompson Computer Press.
- Fernández Sánchez, Joaquín 2005. Herramientas y métodos para la producción multimèdia. Modelo centrado en el Autor MCA, Tesi doctoral. Universtat Politècnica de Catalunya.
- Ferrán Aranaz, M. 1999. SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico. McGraw-Hill.
- Fielding, R.T., and Taylor, R.N. 2000. Principled design of the modern Web architecture. Proc. ICSE. ACM. New York, NY, USA, 407--416.
- Finnie, G.R., Wittig, G.E., and Desharnais, J-M. 1997. A Comparison of Software Effort Estimation Techniques: Using Function Points with Neural Networks, Case-Based Reasoning and Regression Models, Journal of Systems and Software, 39:281--289.
- Frei, D. i Ruloff, D. 1989. Handbook of foreign policy analysis. Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers.
- Garzotto F., Mainetti L. and Paolini P. 1995. Hypermedia design analysis. Communications of the ACM, 8(38), 74-86.
- Garzotto, F., Paolini, P., and Schwabe, D. 1993. HMD – A Model-Based Approach to Hypertext Application Design, ACM TOIS, 11:1, January.
- Gibbons, J.D. S. 1993. Nonparametric Statistics. Series: Quantitative Application in the Social Sciences 90, SAGE University Paper.
- Gibson, J. L., Ivancevich, J. M. y Donnelly, J. H. 1958. Organizations. Behavior. Structure. Processes. Business Public, Inc. Plano, Texas.
- Gido, Jack i Clements, James P. 1999. Administración exitosa de proyectos. International Thomson Editores.
- Gray, A., and MacDonell, S. 1997a. Applications of Fuzzy Logic to Software Metric Models for Development Effort Estimation, Proc. Annual Meeting of the North American Fuzzy Information Processing Society - NAFIPS, Syracuse NY, USA, IEEE, 394—399.
- Gray, A.R., and MacDonell, S.G. 1997b. A comparison of model building techniques to develop predictive equations for software metrics. Information and Software Technology, 39: 425--437.

- Gray, R., MacDonell, S. G., and Shepperd, M. J. 1999. Factors Systematically associated with errors in subjective estimates of software development effort: the stability of expert judgement, Proc. IEEE 6th Metrics Symposium.
- Graybill, F. A. i Iyer, H. K. 1994. Regression analysis. Concepts and applications. California, Duxbury Press.
- Guillén, M. F. 1992. Análisis de regresión múltiple. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, Cuaderno Metodológico, nº 4.
- Gunst, R. F. i Mason, R. 1980. Regression analysis and its application: a data-oriented approach. New York, Marcel Dekker, Inc.
- Hair, J. F., Anderson, R.E. Tathan, R. L. i Black, W. C. 1992. Multivariate data analysis with readings. 3^a ed., New York, Maxwell Macmillan International editions.
- Hallows, Jolyon. Projects and Trends in the 1990s and the 21st Century.
- Halstead, M.H. 1977. Elements of Software Science. Elsevier North Holland, Dordrecht, The Netherlands.
- Harel D. 1987. Statecharts: a visual formalism for complex systems. Science of Computer Programming, 8(3), 1987.
- Hempel. C. G. *Filosofía de la Ciencia Natural*. Alianza Universidad.
- Hihn, J., Habid-agahi, H. 1991. Cost Estimation of software intensive projects: a survey of current practices", Proc. 13th Int. Conf. On Software Engineering. Austin TX, ACM Press. (cap. 23).
- Hughes, R.T., 1997. An Empirical investigation into the estimation of software development effort, PhD thesis, Dept. of Computing, the University of Brighton, UK.
- Humphrey, W.S., 1995. A Discipline for Software Engineering, SEI Series in Software Engineering, Addison-Wesley.
- Hutxheson, G. i Sofroniuo, N. 1999. The multivariate social scientist. Londres, Sage.
- IFPUG, "Function Point Counting Practices Manual, Release 4.1", International Function Point Users Group, Westerville, Ohio, USA, 1999.
- Isakowitz T., Stohr E. and Balasubramanian P. 1995. A methodology for the design of structured hypermedia applications. Communications of the ACM, 8(38), 34-44.
- Jadue, J. 1993. Implementación de Laboratorio de Multimedia orientado a mejorar calidad de docencia en Universidad de Santiago de Chile, Trabajo de Título, Ing. de Ejecución en Computación e Informática, DPTO. Ing. Informática, Universidad de Santiago de Chile.
- Jeffery, R., Ruhe, M., and Wiczorek, I. 2000. A Comparative study of two software development cost modelling techniques using multi-organizational and company-specific data, Information and Software Technology, 42:1009--1016.
- Jeffery, R., Ruhe, M., and Wiczorek, I. 2001. Using Public Domain Metrics to Estimate Software Development Effort, Proc. IEEE 7th Metrics Symposium, London, UK, 16—27.
- Johnson, P.M., and Disney, A.M. 1999. A critical analysis of PSP data quality: Results from a case study. Journal of Empirical Software Engineering, Dec. Kadoda, G., Cartwright, M., and Shepperd, M.J. 2001. Issues on the effective use of CBR technology for software project prediction, Proc. 4th International Conference on Case-Based Reasoning, Vancouver, Canada, July/August, 276--290.
- Jørgensen, M. 1995. Experience with the accuracy of software maintenance task effort prediction models. IEEE Transactions on Software Engineering 21: 674–681.

- Jørgensen, Magne. 2004. Regression Models of Software Development Effort Estimation Accuracy and Bias, *Empirical Software Engineering*, Volume 9, Issue 4, Dec 2004, Pages 297 – 314
- Kadoda, G., Cartwright, M., and Shepperd, M.J. 2001. Issues on the effective use of CBR technology for software project prediction, *Proc. 4th International Conference on Case-Based Reasoning*, Vancouver, Canada, July/August, 276--290.
- Kadoda, G., Cartwright, M., Chen, L., and Shepperd, M.J. 2000. Experiences Using Case-Based Reasoning to Predict Software Project Effort, *Proc. EASE 2000 Conference*, Keele, UK.
- Kemerer, C.F. 1987. An Empirical Validation of Software Cost Estimation Models, *CACM*, 30:5:416--429.
- Kinney, P.R., and Gray, C.D. 1999. *SPSS for Windows Made Simple*, 3rd edition, Psychology Press Ltd.
- Kirsopp, C. and Shepperd, M. 2001. Making Inferences with Small Numbers of Training Sets, January, TR02-01., Bournemouth University.
- Kitchenham, B.A., Pickard, L., and Pflieger, S.L. 1995. Case Studies for Method and Tool Evaluation. *IEEE Software*, Jul.:52-62.
- Kitchenham, B.A., Pickard, L.M., MacDonell, S.G., and Shepperd, M.J. 2001. What accuracy statistics really measure, *IEE Proc. – Software Engineering*, 148:3, June.
- Kok, P., Kitchenham, B. A., and Kirakowski, J. 1990. The MERMAID Approach to software cost estimation, *ESPRIT Annual Conference*, Brussels, 296--314.
- Koontz, H, O'Donnell, C. y Weichrich, H. 1985. *Administración*. McGraw Hill, México.
- Kumar, S., Krishna, B.A., and Satsangi, P.S. 1994. Fuzzy systems and neural networks in software engineering project management. *Journal of Applied Intelligence*, 4:31--52.
- Lange D. 1996). An object-oriented design approach for developing hypermedia information systems. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 6(3),269-293.
- Lee H., Lee C. and Yoo C. 1998. A scenario-based object-oriented methodology for developing hypermedia information systems. In *Proceedings of 31st Annual Conference on Systems Science*, Eds. Sprague R.
- Leung, Hareton K. N. . 2002. Estimating Maintenance Effort by Analogy, *Empirical Software Engineering*, Volume 7, Issue 2, Jun 2002, Pages 157 – 175
- Lewis-Beck, M. S. 1980. *Applied regression. An introduction*. Beverly Hills, Sage.
- Lowe D. and Hall W. 1999. *Hypermedia & the Web: An engineering approach*. John Wiley & Sons.
- Maxwell, K.D. 2001. Collecting Data for Comparability: Benchmarking Software Development Productivity. *IEEE Software*, Sep.-Oct.:22-25.
- McGuigan. F. J. *Psicología Experimental. Métodos de Investigación*. Prentice Hall. (Biblioteca UPC).
- Menard, S. W. 1995. *Applied logistic regression analysis*. California, Sage.
- Mendes, E., and Kitchenham, B.A. 2004. Further Comparison of Cross-company and Within-company Effort Estimation Models for Web Applications. *Proceedings of the 10th International Symposium on Software Metrics (METRICS'04)*.
- Mendes, E., Counsell, S., Mosley, N. 2000. Measurement and Effort Prediction of Web Applications, *Proc. 2nd ICSE Workshop on Web Engineering*, June, Limerick, Ireland.

- Mendes, E., Counsell, S., Mosley, N. 2001a. Towards the Prediction of Development Effort for Hypermedia Applications, Proc. ACM Hypertext'01 Conference, Aarhus, Denmark, ACM.
- Mendes, E., Fewster, R. 2001b Web Metrics-Estimating Design and Authoring Effort, IEEE Multimèdia, special issue on Web Engineering, January-March 2001, pp. 50-57.
- Mendes, E., Fewster, R. 2001c. Measurement, prediction and risk analysis for web applications, Proceedings of IEEE Metrics Symposium -7th International Software metrics Symposium, IEEE CS Press.
- Mendes, E., Kitchenham, B.A. 2004. Further Comparison of Cross-company and Within-company Effort Estimation Models for Web Applications
- Mendes, E., Mosley, N., and Counsell, S. 2001d. Web Metrics – Estimating Design and Authoring Effort. IEEE Multimèdia, Special Issue on Web Engineering, Jan.-Mar., 50–57.
- Mendes, E., Mosley, N., Counsell, S. 2002a. A Comparison of Size Measures for Predicting Web Design and Authoring Effort, Jornal Paper IEE Proc. Software.
- Mendes, E., Mosley, N., Counsell, S. 2002b. The Application of Case-Based Reasoning to Early Web Project Cost Estimation”, IEEE 26th Annual International Computer Software and Applications Conference - COMPSAC.
- Mendes, E., Mosley, N., Watson, I. 2002c. A Comparison of Case-based Reasoning Approaches to Web Hypermedia Project Cost Estimation. Proc. 11th International World-Wide Web Conference, Hawaii.
- Mendes, E., Watson, I. Triggs, C., Mosley, N., Counsell, S. 2003. A Comparative Study of Cost Estimation Models for Web Hypermedia Applications. Empirical Software Engineering , Volume 8 , Issue 2 , Pages: 163 - 196
- Mendes, E., Watson, I., Triggs, C., Mosley, N., Counsell, S. 2002. A Comparison of Development Effort Estimation Techniques for Web Hypermedia Applications, Proceedings IEEE Metrics Symposium, June, Ottawa, Canada, pp-141-151.
- Mendes, E.; Mosley, N. 2001. Comparing effort prediction models for Web design and authoring using boxplots Computer Science Conference, 2001. ACSC 2001. Proceedings. 24th Australasian 29 Jan-4 Feb 2001 Page(s):125 – 133
- Menzies, Tim, Dan Port, Zhihao Chen, Jairus Hihn, Sherry Stukes. 2005. Prediction & verification: Validation methods for calibrating software effort models, May 2005. Proceedings of the 27th international conference on Software engineering
- Michau, F., Gentil, S., and Barrault, M. 2001. Expected benefits of web-based learning for engineering education: examples in control engineering. European Journal of Engineering Education, 26:2:151—168, June.
- Miguel Fernández, Enrique de 1993. Intrroducción a la gestión Management I. E.T.S.I. Industriales, Universidad Politécnica de Valencia.
- Monguet, J. M., Alpiste, F., Brigos, M. A. i Fernández, J. 1999. Gestión y Organización de la producción I. Edicions UPC, Barcelona.
- Montilva, J. 1996. Aplicando Modelos de procesos de software al desarrollo de aplicaciones hipermedia. XXII CLEI-Panel 96, Santafé de Bogotá, Colombia, 1996.
- Mukhopadhyay, J T. , Vicinanza, S.S. and Prietula, M.J. 1992. Examining the Feasibility of a Case-Based Reasoning Model for Software Effort Estimation,° MIS Quarterly, vol. 16, pp. 155-71.
- Myrtveit, I. and . Stensrud, E. 1999. A Controlled Experiment to Assess the Benefits of Estimating with Analogy and Regression Models, IEEE Trans. on Software Engineering, 25:4:510–525, Jul.-Aug.

- Nanard J. and Nanard M. 1995. Hypertext design environments and the hypertext design process. *Communication of the ACM*, August 1995, Vol 38 (8), 49-56.
- Nourisis, M. J. 1986. *SPSS/PC+. Advanced statistics*. Chicago, SPSS Inc.
- O'Connell, Fergus 1999 *How to run. Successful High-Tech Project-Based Organizations*. Artech House Boston – London.
- Ochoa, S.F.; Bastarrica, M.C.; Parra, G. 2003. Estimating the development effort of Web projects in Chile Web Congress, 2003. *Proceedings. First Latin American*
- Okamoto, S., and Satoh, K. 1995. An average-case analysis of k-nearest neighbour classifier. In, *CBR Research and Development*, Veloso, M., & Aamodt, A. (Eds.) *Lecture Notes in Artificial Intelligence 1010* Springer-Verlag.
- Olsina L. 1998. Building a Web-based information system applying the hypermedia flexible process modeling strategy. *1st International Workshop on Hypermedia Development, Hypertext '98*.
- Pereña Brand, Jaime 1996. *Dirección y gestión de proyectos*. Madrid, Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Pressman, R.S. 2000. What a Tangled Web We Weave. *IEEE Software*, Jan.-Feb.:18-21.
- Prodromos D., Chatzoglou, Linda A. Macaulay. 1998., A Rule-Based Approach to Developing Software Development Prediction Models, *Automated Software Engineering*, Volume 5, Issue 2, Apr 1998, Pages 211 - 243
- Putnam, L. H. 1978. A General Empirical Solution to the Macro Sizing and Estimating Problem, *IEEE Trans. on Software Engineering*, SE-4:4:345-361.
- Reifer, D. J. 2000. Web-Development: Estimating Quick-Time-to-Market Software, *IEEE Software*, vol. 17, no. 8, November/December 2000, pp. 57-64.
- Reifer, D.J. 2002. Ten Deadly Risks in Internet and Intranet Software Development, *IEEE Software*, Mar.-Apr., 12--14.
- Rollo, T. 2000. Sizing E-commerce", *Proc. of Proc. of the Australian Conference on Software Metrics (ACOSM'00)*, Sydney, Australia.
- Rossi G. 1996. *OOHDM: Object-Oriented Hypermedia Design Method (in portuguese)*. PhD thesis, PUC-Rio, Brazil.
- Ruhe, M.; Jeffery, R.; Wieczorek, I. 2003. Using Web objects for estimating software development effort for Web applications.; *Software Metrics Symposium, 2003. Proceedings. Ninth International 3-5 Sept. 2003* Page(s):30 - 37
- Ruhe, M.; Jeffery, R.; Wieczorek, I.; 2003. Cost estimation for web applications, *Software Engineering, Proceedings. 25th International Conference on 3-10 May 2003* Page(s):285 – 294.
- Russell. B. *La Perspectiva Científica*. Ariel
- Salkid. Neil J. 1998. *Métodos de Investigación*. Prentice Hall.
- Sánchez Carrión, J. J. 1995/1999. *Manual de análisis estadístico de los datos*. Madrid, Alianza Editorial.
- Schofield, C. 1998. An empirical investigation into software estimation by analogy, PhD thesis, Dept. of Computing, Bournemouth Univ., UK.
- Schroeder, L. D., Sjoquist, D. L. i Stephan, P. E. 1986. *Understanding regression analysis: an introductory guide*. Beverly Hills, Sage.

- Schulz, S. 1999. CBR-Works - A State-of-the-Art Shell for Case-Based Application Building, Proc. of the German Workshop on Case-Based Reasoning. Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer-Verlag.
- Schwabe D. and Rossi G. 1998. Developing hypermedia applications using OOHD. In Proceedings of Workshop on Hypermedia development Process, Methods and Models, Hypertext'98.
- Schwabe D., Rossi G. and Barbosa S. 1996. Systematic hypermedia design with OOHD. In Proceedings of the ACM International Conference on Hypertext, Hypertext'96.
- Selby, R.W., and Porter, A.A. 1998. Learning from examples: generation and evaluation of decision trees for software resource analysis. IEEE Trans. On Software Engineering, 14:1743--1757.
- Shepperd, M.J., and Kadoda, G. 2001. Using Simulation to Evaluate Prediction Techniques, Proc. IEEE 7th International Software Metrics Symposium, London, UK, 349—358.
- Shepperd, M.J., and Schofield, C. 1997. Estimating Software Project Effort Using Analogies. IEEE Trans. on Software Engineering, 23:11:736--743.
- Shepperd, M.J., Schofield, C., and Kitchenham B. 1996. Effort Estimation Using Analogy. Proc. ICSE-18. Berlin.
- Sokal, R. R. i Rohlf, F. J. 1908. Introducción a la bioestadística. Editorial Reverté.
- Solar, M., Verdugo, P., Parada, P. 2000. Un Modelo para Diseñar Storyboard en Proyectos Multimèdia, International Journal on Computer Applications in Engineering Education, Vol. 8, num. 3 and 4, pp. 221-228.
- Spiro, R.J., Feltovich, P..J., Jacobson, M.J., and Coulson, R.L. 1995. Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains, In: L. Steffe & J. Gale, eds., Constructivism, Hillsdale, N.J.:Erlbaum.
- Srinivasan, K., and Fisher, D. 1995. Machine Learning approaches to estimating software development effort. IEEE Trans. on Software Engineering, 21:126--137.
- Steiner, G. A. 1979. Planificación de Alta Dirección. Eunusa, Pamplona.
- Tabachnick, B. G. i Fidell, L. S. 1989. Using multivariate statistics. 2^a ed., Nortridge. California, Harper Collins Publishers.
- Tacq, J. 1997. Multivariate analysis techniques in social science research. From problem to analysis. Londres, Sage.
- Thomson J., Greer J. and Cooke J. 1998. Algorithmically detectable design patterns for hypermedia collections. In Proceedings of Workshop on Hypermedia development Process, Methods and Models, Hypertext'98.
- Umbers, P.; Miles, G. 2004. Resource estimation for Web applications. Proceedings. 10th International Symposium on Software Metrics ,14-16 Sept. 2004 Page(s):370 - 381
- Verdugo P. 200?. Planeación de Proyectos Hipermedia. Estimación de costos. www.monografias.com
- Verdugo, P. 1997. Definición de un Modelo para el Desarrollo de Proyectos de Tecnología Multimèdia, Tesis de Magister, DPTO. Ing. Informática, de Chile, Universidad de Santiago.
- Walkerden, Fiona i Jeffery, Ross. 1999. An Empirical Study of Analogy-based Software Effort Estimation, Empirical Software Engineering, Volume 4, Issue 2, Jun 1999, Pages 135 – 158
- Wieczorek I. 2001. Improved Software Cost Estimation. A Robust and Interpretable Modeling Method and a Comprehensive Empirical Investigation. Fraunhofer IRB Verlag, vol. 7.
- Wittink, D. R. 1988. The application of regression analysis. Boston, Allyn & Bacon Inc.

Web:

<http://www.iusc.es/recursos/gesproy/textos/03.03.01.htm>

web.nps.navy.mil/~me/calvano/asnesem/sld103.htm

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/pertcpm.htm>

www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/27/pertganntt.htm

<http://www.pmi.org/>

<http://www.4pm.com/>

Centro de soporte de Project 2000

<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=fh;ES-ES;PRJ2KENG-faq175>

Microsoft Project 98 Training Manual

<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;q188853>

7 ANNEXOS

7.1 MÈTRIQUES UTILITZADES PER MENDES

7.1.1 Primer estudi

Metric	Description
Page Count	Number of html or shtml files used in the Web application.
Media Count	Number of non-reused media files used in the application.
Program Count	Number of non-reused cgi scripts, Javascript files, Java applets used in the application.
Total Page Allocation	Total space (Mbytes) allocated for all the html or shtml pages used in the application.
Total Media Allocation	Total space (Mbytes) allocated for all the media files used in the application.
Total Embedded Code Length	Total number of lines of code for all the programs used by an application.
Reused Media Count	Number of reused/modified media files.
Reused Program	Count Number of reused/modified programs.
Total Reused Media Allocation	Total space (Mbytes) allocated for all the reused media files used in the application.
Total Reused Code Length	Total number of lines of code for all the programs reused by an application.

Figura 7.1.1a. Taula de mètriques primer estudi de Mendes.

7.1.2 Segon Estudi

Entity	Type	Description
Deliverables	Application	Web application
	Page	HTML or SHTML page
	Media	Graphics, audio, video, animation files, scanned images
	Program	CGI script, JavaScript, or Java applet
Resources	Developer	Subject who developed the application
Software	Tool	Tool used to author the Web pages
Process	Application design and authoring	Task carried out to author or design a Web application
	Page authoring	Task carried out to develop a Web page
	Media authoring	Task carried out to develop a media file
	Program authoring	Task carried out to develop a program

Figura 7.1.2a. Taula d'entitats del segon estudi de Mendes.

Entity Type	Metric	Description
Application	Page count	Number of HTML or SHTML files*
	Media count	Number of media files
	Program count	Number of CGI scripts, JavaScript files, Java applets
	Total page allocation	Total space allocated for all HTML or SHTML pages (Mbytes)*
	Total media allocation	Total space allocated for all media files (Mbytes)*
	Total code length	Number of lines of code for all programs
Page	Page allocation	Size of HTML or SHTML file (Kbytes)*
Media	Media duration	Duration of audio, video, and animation (minutes)
	Media allocation	Size of media file (Kbytes)
Program	Code length	Number of lines of code in program
	Code comment length	Number of comment lines in program

Useful only for static Web applications, which don't include dynamically generated links and pages.
 Figura 7.1.2b. Taula mètriques de longitud del segon estudi de Mendes.

Entity Type	Metric	Description
Application	Reused media count	Number of reused or modified media files
	Reused program count	Number of reused or modified programs
	Total reused media allocation	Total space allocated for all reused media files used in application (Mbytes)
	Total reused code length	Total number of lines of code for all programs reused by application
Program	Reused code length	Number of reused lines of code
	Reused comment length	Number of reused comment lines

Useful only for static Web applications, which don't include dynamically generated links and pages.
 Figura 7.1.2c. Taula mètriques de reusabilitat del segon estudi de Mendes.

Entity Type	Metric	Description
Application	Connectivity	Total number of internal links, not including dynamically generated links*
	Connectivity density ²	<i>Connectivity</i> divided by <i>page count</i> *
	Total page complexity	$\sum_{1}^{\text{PageCount}} \text{PageComplexity} / \text{PageCount}$
	Cyclomatic complexity ²	$(\text{Connectivity} \square \text{page count}) + 2^*$
	Structure	Measurement of organization of the application's main structure (backbone): sequence, hierarchy, or network*
Page	Page linking complexity	Number of links per page*
	Page complexity	Number of different types of media used on page, not including text*
	Graphic complexity	Number of graphics media used in page*
	Audio complexity	Number of audio media used in page*
	Video complexity	Number of video media used in page*
	Animation complexity	Number of animations used in page*
	Scanned image complexity	Number of scanned images used in page*

Useful only for static Web applications, which don't include dynamically generated links and pages.

Figura 7.1.2d. Taula mètriques de complexitat i mida del segon estudi de Mendes.

Entity type	Metric	Description
Application authoring and design tasks	Structuring effort	Estimated elapsed time taken to structure application (hours)
	Interlinking effort	Estimated elapsed time taken to interlink pages to build the application's structure (hours)*
	Interface planning	Estimated elapsed time taken to plan application's interface (hours)
	Interface building	Estimated elapsed time taken to implement application's interface (hours)
	Link-testing effort	Estimated elapsed time taken to test all links in application (hours)*
	Media-testing effort	Estimated elapsed time taken to test all media in application (hours)*
	Total effort	Structuring effort + interlinking effort + interface planning + interface building + link-testing effort + media-testing effort
Page authoring	Text effort	Estimated elapsed time taken to author or reuse text in page (hours)*
	Page-linking effort	Estimated elapsed time taken to author links in page (hours)*
	Page-structuring effort	Estimated elapsed time taken to structure page (hours)
	Total page effort	Text effort + page-linking effort + page-structuring effort
Media-authoring task	Media effort	Estimated elapsed time taken to author or reuse a media file (hours)
	Media-digitizing effort	Estimated elapsed time taken to digitize media (hours)
	Total media effort	Media effort + media-digitizing effort
Program-authoring task	Program effort	Estimated elapsed time taken to author or reuse a program (hours)

* Useful only for static Web applications, which don't include dynamically generated links and pages.

Figura 7.1.2e. Taula mètriques de d'esforç del segon estudi de Mendes.

Entity type	Metric	Description
Developer	Experience	Authoring/design experience of subject on a scale of 0 (no experience) to 4 (very good experience)
Tool	Type	Type of tool used to author/design Web pages: WYSIWYG (what you see is what you get), semi-WYSIWYG, or text-based

Figura 7.1.2f. Taula factors de confusió del segon estudi de Mendes.

Entity Type	Response Variables
Application authoring and design tasks	Total effort
Page authoring	Total page effort
Media authoring	Total media effort
Program authoring	Program effort

Figura 7.1.2g. Taula variables resposta del segon estudi de Mendes.

Entity Type	Predictor Variables
Application	Page count
	Media count
	Program count
	Total page allocation
	Total media allocation
	Total code length
	Reused media count
	Reused program count
	Total reused media allocation
	Total reused code length
	Connectivity

	Connectivity density
	Total page complexity
	Cyclomatic complexity
Page	Page allocation
	Page linking complexity
	Page complexity
	Graphic complexity
	Audio complexity
	Video complexity
	Animation complexity
	Scanned image complexity
Media	Media duration
	Media allocation
Program	Code length
	Code comment length
	Reused code length
	Reused comment length

Figura 7.1.2h. Taula variables predictorres del segon estudi de Mendes.

7.1.3 Tercer estudi

Entities	Attributes (internal)
Products	
Web application	page count
	media count
	program count
	total page allocation
	total media allocation
	total embedded code length
	reused media count
	reused program count
	total reused media allocation
	total reused code length
	connectivity
	connectivity density
	total page complexity
	cyclomatic complexity
	sizecFsu
	structure
Processes	
Web authoring and design processes	total effort
Resources	
Developer	authoring and design experience
Authoring tool	tool type

Figura 7.1.3a. Taula classificació de productes, processos i fonts.
 Tercer estudi de Mendes.

Metric	Description
Page count*	number of html or shtml files used in Web application
Media count*	number of non-reused media files used in application
Program count	number of non-reused cgi scripts [211, Javascript 1221 files, Java applets 1231 used

	in application
Total page allocation*	total space (Mbits) allocated for all html or shtml pages used in application
Total media allocation*	total space (Mbits) allocated for all media files used in application
Total embedded code length	total number of lines of code for all programs used by application
Reused media count*	number of reused/modified media files
Reused program count	number of reused/modified programs
Total reused media allocation*	total space (Mbits) allocated for all reused media files used in application
Total reused code length	total number of lines of code for all programs reused by application

*Suitable for static Web applications where number of dynamically generated links and/or pages is absent

Figura 7.1.3b. Taula mètriques de longitud del tercer estudi de Mendes.

Metric	Description
Connectivity*	Total number of internal links** (not including dynamically generated links)
Connectivity density*	connectivity/page count
Total page complexity*	$\sum_1^{\text{pagecount}}$ no. of different types of media in page/page count
Cyclomatic complexity*	(connectivity - page count) + 2

*Suitable for static Web applications where number of dynamically generated links and/or pages is absent

** Subjects did not use external links to other Web sites; all links pointed to pages within application only

Figura 7.1.3c. Taula mètriques de complexitat del tercer estudi de Mendes.

Metric	Description
Size _{CFsu}	$\sum \text{size}(\text{entries}) + \sum \text{size}(\text{exits}) + \sum \text{size}(\text{reads}) + \sum \text{size}(\text{writes})$

Figura 7.1.3d. Taula mètriques de funcionalitat del tercer estudi de Mendes.

Metric	Description
Total effort	estimated elapsed time (number of hours) it took subject to design and author application (summation of elapsed times spent on each process model step)

Figura 7.1.3f. Taula mètrica d'esforç del tercer estudi de Mendes.

Metric	Description
Tool type	measures type of tool used to author/design Web pages: WYSIWYG (what you see is what you get), semi-WYSIWYG or text-based
Authoring and design experience	measures authoring/design experience of subject
Structure*	measures how main structure (backbone) of application is organised

*Suitable for static Web applications where number of dynamically generated links and/or pages is absent. The structure can be a sequence, hierarchy or network. A sequential structure corresponds to documents linearly linked, a hierarchical structure denotes documents linked in a tree shape, and a network structure denotes documents linked in a net shape.

Figura 7.1.3g. Taula factors de confusió del tercer estudi de Mendes.

7.1.4 Quart estudi

Metric	Description
Page Count (PaC)	Total number of html or shtml files
Media Count (MeC)	Total number of original media files
Program Count (PRC)	Total number of JavaScript files and Java applets
Reused Media Count (RMC)	Total number of reused/modified media files.

Reused Program Count (RPC)	Total number of reused/modified programs.
Connectivity Density (COD)	Average number of internal links ¹ per page.
Total Page Complexity (TPC)	Average number of different types of media per page.
Total Effort (TE)	Effort in person hours to design and author the application

Figura 7.1.4a. Taula mètriques del tercer estudi de Mendes.

7.1.5 Cinquè estudi

Mesura	Descripció
Page Count (PaC)	Número d'html o shtml utilitzats a l'aplicació web.
Media Count (MeC)	Número de fitxers mèdia utilitzats a l'aplicació.
Program Count (PRC)	Número scripts CGI, fitxers Javascript, applets de Java utilitzats a l'aplicació.
Reused Media Count (RMC)	Número de fitxers mèdia reutilitzats/modificats a l'aplicació.
Reused Program Count (RPC)	Número de programa reutilitzat/modificat a l'aplicació.
Connectivity Density (COD)	Número total de links interns dividit perPaC.
Total Page Complexity (TPC)	Recompte del número de diferents tipus de mèdia per pàgina.
Total Effort (TE)	Esforç en hores de persona per a dissenyar i desenvolupar l'aplicació

Figura 7.1.5a. Taula mètriques del cinquè estudi de Mendes.

7.1.6 Tukutuku 2003

Variable	Description
DevTeam	how many people worked on the project
TeamExp	average number of years of experience the team has on Web development
Webpages	number of Web pages
NewWP	number of Web pages created from scratch
Wpcustomer	Web pages given by the customer
Wpoutsourced	Web pages developed by third party
TextTyped	number of text pages typed (600 words)
TextElectronic	number of text pages in electronic format
TextScan	number of text pages that had to be scanned
ImgNew	number of new images developed.
Img3rdParty	number of images developed by third party
Imgscanned	number of images that had to be scanned
ImgLibrary	number of images reused from a library
Animnew	number of new animations
AnimLib	number of animations reused from a library
AVNew	number of new audio/video files
AVLib	number of reused audio/video files
Tot-high	number of high effort features
Tot-nhigh	number of low effort features
Teffort*	effort to develop the Web application

*Teffort only includes the time the Company's own development team spent in development. For example, if images are outsourced, this time is not included as part of Teffort.

Figura 7.1.6a. Taula variables del projecte Tukutuku (2003).

7.1.7 Tukutuku 2004

Variable name	Scale	Description
Country	Nominal	Country company belongs to
Established	Ordinal	Amount of time company has been established
Services	Nominal	Services Company provides
ClientInd	Nominal	Industries representative of clients
TypeProj	Nominal	Type of project (New, Enhancement)
AppDom	Nominal	Application domain
Languages	Nominal	Implementation languages used
Nlang	Ratio	Number of different languages used
DocProc?	Nominal	Project followed defined and documented process
Proclmpr?	Nominal	Development team involved in a process improvement programme
Metrics?	Nominal	Development team part of a software metrics programme
Devteam	Ratio	Size of development team
Teamexp	Ratio	Average team experience with the development language(s) employed
Webpages	Ratio	Number of web pages
newWP	Ratio	Number of New Web pages
Wpcustom	Ratio	Web pages given by the customer
Wpout	Ratio	Web pages developed by third party
WpOwnCo	Ratio	Web pages reused from own company
txtTyped	Ratio	Number text pages typed (~600 words)
txtElec	Ratio	Number text pages electronic format
txtScan	Ratio	Number text pages scanned
imgNew	Ratio	Number new images
Img3rdP	Ratio	Number images developed by third party (not the customer)
imgScan	Ratio	Number images scanned
hnew	Ratio	Number of new High effort features/functions
tothigh	Ratio	Total Number high effort features/functions
fots	Ratio	Low effort FOTS
fotsa	Ratio	Low effort FOTS-A
new	Ratio	Number new Low effort features/functions
totnhigh	Ratio	Total Number low effort features/functions
toteffor	Ratio	Total effort develop the Web application
accuracy	Nominal	Procedure used to record effort data

Figura 7.1.7a. Taula variables del projecte Tukutuku (2004).

7.2 VALORS DE LES DADES DE DIMENSIONAT

7.2.1 Valors de les dades dimensionat materials d'autoaprenentatge desagrupats

	Projecte	Producció	tipus producció	Pàgines	Op 1r n	Op 2n n	Op 3r n	Captures	...
82	1. Esófago (flash)	ud1.T.Func.Esof.	mcdfl	32	24	5	67	23	
83		ud2.Enfermedad por Reflujo Gastroes.	mcdfl	34	23	4	67	16	
84		ud3.Patología Tumoral Esofágica	mcdfl	20	20		66	10	
85		ud4.Otra patologia esofágica	mcdfl	28	20		67	14	
86		ud5.Disfagia	mcdfl	20	14	10	61	17	
87	2. Estómago	ud1. EUP	mcdfl	39	19	2	41	10	
88		ud2. AINES	mcdfl	41	23	1	82	4	
89		ud3.HDA	mcdfl	38	22	12	64	28	
90		ud4. TG	mcdfl	31	23	21	26	41	
91		ud5.DIS	mcdfl	38	20	16	48		
92	3. Intestino	1-Síndrome de Malabsorción	mcdfl	24	21	6	61		
93		2-Hemorragia de causa intestinal	mcdfl	25	22	24	40	19	
94		3-Tumores intestinales	mcdfl	26	24	23	55	20	
95		4-Pseudoobstrucción intestinal	mcdfl	26	23	14	41	6	
96		5-Diarrea	mcdfl	38	21	22	48	8	
97	4. Colon	1. EST	mcdfl	22	21		46	11	
98		2. SII	mcdfl	25	22	12	41		
99		3. PPI	mcdfl	28	16	15	53	21	
100		4. CCR	mcdfl	22	21	24	46	7	
101		5. OTI	mcdfl	32	29	33	60	28	
102	Encampus	Introducción	mcw	17	7	3	4		
103		T2. Comunicación	mcw	9	4	6	5	1	
104			mcw	32	17	50		1	
105			mcw	46	17	61		1	
106		T3. Herramientas	mcw	42	6	17	7	8	
107		T4. Sociedad	mcw	38	6	21		1	
108		T5. Política	mcw	41	5	18			
109		T6. Economía	mcw	20	4	12			
110		T7. Reglamentación	mcw	86	9	43		3	
111		T8. Prospectiva	mcw	55	6	24			
112	Geometria	1. Objetos geométricos	mcd	20	3	15		49	
113		2. Sistemas de coordenadas	mcd	34	6	18	11	10	
114		3. Extrapolació	mcd	30,5	5,5	16	5,5	25	
115		4. Extrapolació	mcd	30,5	5,5	16	5,5	25	
116		5. Superficies	mcd	27	5	14	0	40	
117		1. Introducción al Laboratorio	mcd	15	9	7		43	
...									

Figura 7.2.1a. Fragment de la taula de les dades de dimensionat de materials desagregats.

7.2.2 Fragment Taula mare 1

Id	produccion	datproduccion	tarea
11695	Bayer - Gestió continguts	313	Coordinació de la producció
7303	ZE Bayer	141	Listados documentos
6910	1_3JRubies-Prat	167	maquetación word, maquetación pdf, pruebas
7026	1_2IDSierra	166	Edición de los materiales
7028	1_2IDSierra	166	Edición de los materiales
7029	1_2IDSierra	166	Edición de los materiales
7030	1_2IDSierra	166	Edición de los materiales
8204	1_3JRubies-Prat	167	maquetacion doc
8206	1_2IDSierra	166	pruebas generacion PDF con Acrobat 5/ Instalacion
8207	1_3JRubies-Prat	167	revisión y envío Marc publica
8208	Bayer - 1_1ERos	165	revisión y envío Marc publica
8225	1_2IDSierra	166	correccion+ envío marc
8230	Bayer - Gestió continguts	313	envío Juan contenido bibliografía 1-1 1-2 y 1-3 +
8240	Bayer - Gestió continguts	313	envío Marc para publicación bibliografía, 1-1 1-2
11696	Bayer - Gestió continguts	313	Coordinació de la producció
6838	Bayer - Portada curs Bayer (medicaula)	311	actualización portada
6886	ZE Bayer	166	Adaptación y edición del módulo 1.2
6915	ZE Bayer	141	Diseño ZE
6916	ZE Bayer	141	Diseño ZE
6918	ZE Bayer	141	Maquetacion ZE
6919	ZE Bayer	141	Maquetacion ZE
6920	ZE Bayer	141	Diseño entrada ZE
6928	ZE Bayer	141	puesta en marcha entrada y zona de estudios
6936	ZE Bayer	141	actualización apuntes
6938	ZE Bayer	141	actualización de varios apartados
6957	ZE Bayer	141	actualización Medicaula
6961	ZE Bayer	141	Ayuda medicaula
6962	ZE Bayer	141	Revisión listados apuntes
6988	ZE Bayer	141	actualizar apuntes y opcion metodología
6993	ZE Bayer	141	actualizar apuntes
7333	ZE Bayer	141	Maquetacion del portal Medicaula
7334	ZE Bayer	141	Medicaula
7366	ZE Bayer	141	Implantación de MEDICAULA
7367	ZE Bayer	141	Implantación de MEDICAULA
7518	ZE Bayer	141	correcciones
8212	ZE Bayer	141	prueba de descarga archivos en Medicaula
8213	ZE Bayer	141	pruebas optimización materiales
8229	ZE Bayer	141	generacion estructura para Bibliografía
7338	ZE Bayer	141	graficos y plantillas Medicaula
8028	Bayer - 1_6Pedro-Botet	240	Verificar el módulo - PDF

tipo_tarea	duracion	rrhh	dia	proyecto	data	Projecte
coordinación de la producción	4,9	Massana	30/05/2001	Bayer (pe)	2001-05-01	Bayer
diseño gráfico	4	Campoverde	14/05/2001	Bayer (pf)	2001-05-01	Bayer
edición	5	Manso	14/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	7	Villegas	13/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	8	Villegas	14/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	8	Villegas	15/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	5	Villegas	18/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	2	Manso	13/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	5	Manso	15/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	1	Manso	15/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	1	Manso	15/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición	1,5	Manso	22/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
coordinación de la producción	1	Manso	26/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
coordinación de la producción	0,5	Manso	29/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
coordinación de la producción	11,2	Massana	30/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
edición gráfica	2	Milián	05/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición	4	Villegas	12/06/2001	Bayer (pe)	2001-06-01	Bayer
diseño gráfico	8	Campoverde	11/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
diseño gráfico	8	Campoverde	12/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
diseño gráfico	10	Campoverde	14/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
diseño gráfico	4	Campoverde	15/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
diseño gráfico	4	Campoverde	15/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición gráfica	4	Milián	15/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
publicación de contenidos	0,5	Milián	18/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
publicación de contenidos	0,5	Milián	18/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
publicación de contenidos	1	Milián	19/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
programación	5	Milián	19/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
publicación de contenidos	0,5	Milián	19/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
publicación de contenidos	1	Milián	21/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
publicación de contenidos	0,5	Milián	22/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición	6	Campoverde	05/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición gráfica	8	Campoverde	06/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
programación	8	Loreiro	15/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
programación	4	Loreiro	15/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición gráfica	2	Lazo	15/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
pruebas beta	3	Manso	18/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición	2	Manso	19/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición	3,5	Manso	26/06/2001	Bayer (pf)	2001-06-01	Bayer
edición gráfica	8	Campoverde	08/06/2001	Intercrea (pf)	2001-06-01	Bayer
pruebas beta	1	Pereira	24/07/2001	Bayer (pe)	2001-07-01	Bayer

tasca	Àmbit	Producció	Tipus producció	tipusdoc	mesOrdre	curs-1	edicions	Producció - edició
Gestió	Gestió	Bayer editorial	ED		1		1	Bayer editorial
Disseny gràfic	Disseny Gràfic	Bayer ze	ZE		1		1	Bayer ze 1
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. programació	Tècnic	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Gestió	Gestió	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Gestió	Gestió	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Gestió	Gestió	Bayer editorial	ED	PDF	2		1	Bayer editorial
Ed. gràfics	Gràfic	Bayer portada	PO		2		1	Bayer portada
Ed. programació	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny gràfic	Disseny Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny gràfic	Disseny Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny gràfic	Disseny Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny gràfic	Disseny Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny gràfic	Disseny Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Ed. gràfics	Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Manteniment	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Manteniment	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Manteniment	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny tècnic	Disseny tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Manteniment	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Manteniment	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Manteniment	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Ed. programació	Tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Ed. gràfics	Gràfic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny tècnic	Disseny tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1
Disseny tècnic	Disseny tècnic	Bayer ze	ZE		2		1	Bayer ze 1

Figura 7.2.2a. Fragment de la taula mare 1.

7.2.3 Fragment Taula mare 2

P_NPRO	P_TPRO_a	P_TPRO_b	P_CPRO	P_NPRD	P_TPRD_a	P_TPRD_b	P_CPRD	P_TED_a	P_TED_b	P_ePRD
Bayer	pf	3	1	Bayer editorial	ED	2	1	PDF	6	1
Bayer	pf	3	1	Bayer fitxa	FI	5	2			1
Bayer	pf	3	1	Bayer portada	PO	9	3			1
Bayer	pf	3	1	Bayer ze 1	ZE	11	4			1
Bayer	pf	3	1	Bayer ze 2	ZE	11	5			2
BCD	pi	4	2	Portal BCD	PI	8	6			1
DAM	pf	3	3	DAM coordinació 1	CO	1	7			1
DAM	pf	3	3	DAM coordinació 2	CO	1	8			2
DAM	pf	3	3	DAM coordinació 3	CO	1	9			3
DAM	pf	3	3	DAM editorial	ED	2	10	HT	4	1
DAM	pf	3	3	DAM fitxa 1	FI	5	11			1
DAM	pf	3	3	DAM fitxa 2	FI	5	12			2
DAM	pf	3	3	DAM fitxa 3	FI	5	13			3
DAM	pf	3	3	DAM formació 1	FO	6	14			1
DAM	pf	3	3	DAM formació 2	FO	6	15			2
DAM	pf	3	3	DAM formació 3	FO	6	16			3
DAM	pf	3	3	DAM formació 4	FO	6	17			4
DAM	pf	3	3	DAM formació 5	FO	6	18			5
DAM	pf	3	3	DAM noves propostes			19			1
DAM	pf	3	3	DAM portal 1	PI	8	20			1
DAM	pf	3	3	DAM portal 2	PI	8	21			2
DAM	pf	3	3	DAM promoció	PR	10	22			1
DAM	pf	3	3	DAM ze 1	ZE	11	23			1
DAM	pf	3	3	DAM ze 2	ZE	11	24			2
DAM	pf	3	3	DAM ze 3	ZE	11	25			3
Ddeil	pf	3	4	Ddeil fitxa	FI	5	26			1
Ddeil	pf	3	4	Ddeil ze 1	ZE	11	27			1
Ddeil	pf	3	4	Ddeil ze 2	ZE	11	28			2
Ddeil	pf	3	4	Ddeil ze 3	ZE	11	29			3
DEM	pf	3	5	DEM coordinació 1	CO	1	30			1
DEM	pf	3	5	DEM coordinació 2	CO	1	31			2
DEM	pf	3	5	DEM coordinació 3	CO	1	32			3
DEM	pf	3	5	DEM fitxa 1	FI	5	33			1
DEM	pf	3	5	DEM fitxa 2	FI	5	34			2
DEM	pf	3	5	DEM fitxa 3	FI	5	35			3
DEM	pf	3	5	DEM materials	ED	2	36	VI	9	1
DEM	pf	3	5	DEM portal 1	PI	8	37			1
DEM	pf	3	5	DEM portal 2	PI	8	38			2
DEM	pf	3	5	DEM portal 3	PI	8	39			3
DEM	pf	3	5	DEM zona d'estudis 1	ZE	11	40			1
DEM	pf	3	5	DEM zona d'estudis 3	ZE	11	41			3

D_PAG	D_O1N	D_O2N	D_O3N	D_CAP	D_ESQ	D_ILU	D_TAU	D_HIP	D_EXE	D_AVA	D_ANI	D_FOR	D_ACT
351	166						37	594					
	6	11		6				3				1	
								4			1	1	
	16	2	91										
	16	2	91										
	12	10	15									1	
	7	15						5				1	
	7	15						5				1	
	7	15						5				1	
	21	4	111										
	21	4	111										
	21	4	111										
	5	10		1				2					
	19		56										
	19		56										
	19		56										
	5	8		3			1	2					
	5	8		3			1	2					
	5	8		3			1	2					
	20												
	20												
134	101	19	328	80	76	0	0	405	0		23		
187	107	52	261	83	104	0	0	1293	0		17		
139	111	89	245	53	83	0	0	554	0		1		
129	109	84	246	67	66	0	0	509	0		5		

Ag1_D_Gra	Ag1_D_PRO	Ag2_D EDI	Ag2_D_GRA	Ag1_D_dEDI	Ag1_D_dGRA	Ag1_D_dPRO	Ag2_D_dEDI	Ag2_D_dGRA	T_ADM	T_MAG
		797	0				2,27	0		
		20	7							
		4	2							
		109	0							
		109	0							
		37	1							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		27	1							
		27	1							
		27	1							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		136	0							
		136	0							
		136	0							4
		17	1							
		75	0							
		75	0							
		75	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		16	3							
		16	3							
		16	3							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		0	0							
		20	0							4,5
		20	0							
		853	179				6,37	1,34		
		1713	204				9,16	1,09		
		999	137				7,19	0,99		
		948	138				7,35	1,07		

T_ANA	T_CON	T_COO	T_COP	T_DIF	T_DIG	T_DIL	T_DIGx	T_DITx	T_EDPx
			67						
					8				
			58,2		38				
					9				
			263,65						
		40	311						
15		577,7	100		8				
		345,2							
64,5									
					4				
		5							
		4,5							
		6							
					43				
					2				
					108				
1		2					60	11	
			21		3				
			25,9						
		1,95	7						
			92,6						
		10							
		3							
		3							
		1							
		22,6	11						
		12,8			7				
		12,8							
4									
		4,1							
	2		26,6				122	14	139
			33,7						
			28,5		27				
			123,6						

T_EDGx	T_EDV	T EDI	T_EDG	T_FOR	T_FOA	T_FOI	T_GESx	T_GBD	T_MANx	T_PRO
		100,57	1,5							
		0,3								
		3	14							
		30,48	23							39,5
										4
		4	254							292,5
				12						
			4			1,5				
		87	13	7,5						
			8							
		4,5	2,5							
				58						
				16						
			4,5	136						
			11	220,5						
			4	223,65						
			1							
		2	90							
										1
			36							
		1	15						20	7
		17,1	12							0,25
	0,5	21,25	7	3,5						
		9,5	8							
			8							
		7,25		0,25						0,5
				14						
			2							
		12,5								
		8,5								1
	508	134	6							
			32							4
			18							
		2,5	5							
24							15			
		203	60			1				3
		194,5	105,5			1,5				9
		156,5	85							

T_PRA	T_PRB	T_PUB	T_RCO	T_RED	T_RLI	T_STE	T_TEC	T_TESx	T_TRA	T_TOT
	4		1,5							174,57
										0,3
										25
	3	15								207,18
										13
										814,15
										363
										706,2
										345,2
		34,5								206,5
		0,5								8,5
										7
										4
										58
										16
		3,5	4		1					149
										236,5
										232,15
										7
										135
										3
										144
										117
										29,35
		5,5								41,75
										17,5
		1								33
										25,9
										16,95
										106,6
										12
										3
		1								13,5
										9,5
										3
			14							663
										33,6
										55,8
						0,75				31,55
		2,5								18,5
										4,1
										342,6
	16,5		59							376,2
			23							389
	11		3							379,1

Ag1_T_ED G	Ag1_T_DI T	Ag1_T_ED P	Ag1_T_DI G	Ag1_T_GE S	Ag1_T_TE S	Ag1_T_FO E	Ag1_T_FO I	Ag1_T_MA N	Ag1_T_CO N
1,5	0	101	0	67	4	0	0	0	1,5
0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
14	0	3	8	0	0	0	0	0	0
23	0	30,5	38	58,2	18	0	0	15	0
0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
254	0	4	0	264	0	0	0	0	0
0	0	0	0	351	0	12	0	0	0
4	15	0	8	678	0	0	1,5	0	0
0	0	0	0	345	0	0	0	0	0
13	65	87	0	0	35	7,5	0	34,5	0
8	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0
2,5	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	58	0	0	0
0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
4,5	0	0	0	0	3,5	136	0	3,5	5
11	0	0	0	5	0	221	0	0	0
4	0	0	0	4,5	0	224	0	0	0
1	0	0	0	6	0	0	0	0	0
90	0	2	43	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
36	0	0	108	0	0	0	0	0	0
15	12	1	60	2	0	0	0	20	0
12	0	17,1	0	0	0	0	0	0	0
7,5	0	21,3	0	0	5,5	3,5	0	9,5	0
8	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	3	21	1	0	0	1	0
0	0	0	0	25,9	0	0	0	0	0
0	0	7,25	0	8,95	0	0,25	0	0	0
0	0	0	0	92,6	0	14	0	0	0
2	0	0	0	10	0	0	0	0	0
0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
0	0	12,5	0	0	1	0	0	1	0
0	0	8,5	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
514	0	134	0	1	0	0	0	0	14
0	0	0	0	33,6	0	0	0	0	0
32	0	0	7	12,8	0	0	0	0	0
18	0	0	0	12,8	0	0	0	0,75	0
5	4	2,5	0	0	2,5	0	0	7	0
0	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0
24	14	139	122	41,6	0	0	0	0	2
60	0	203	0	33,7	17	0	1	0	59
105,5	0	195	27	28,5	0	0	1,5	0	23
85	0	157	0	124	11	0	0	0	3

Ag1_T_dED G	Ag1_T_dDI T	Ag1_T_dED P	Ag1_T_dDI G	Ag1_T_dGE S	Ag1_T_dTE S	Ag1_T_dFO E	Ag1_T_dF OI	Ag1_T_dMA N	Ag1_T_dCO N
0,00859	0	0,5761	0	0,3838	0,02291	0	0	0	0,00859
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0,56	0	0,12	0,32	0	0	0	0	0	0
1,76923	0	2,34462	2,92308	4,47692	1,38462	0	0	1,15385	0
0	0	0	0,69231	0	0	0	0	0	0
0,31198	0	0,00491	0	0,32383	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,96694	0	0,03306	0	0	0
0,01102	0,04132	0	0,02204	1,86694	0	0	0,00413	0	0
0	0	0	0	0,95096	0	0	0	0	0
0,06295	0,31235	0,42131	0	0	0,16707	0,03632	0	0,16707	0
0,94118	0	0	0	0	0,05882	0	0	0,05882	0
0,29412	0	0,52941	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0,47059	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0,27586	0	0	0
0,07759	0	0	0	0	0,06034	2,34483	0	0,06034	0,08621
0,18966	0	0	0	0,08621	0	3,80172	0	0	0
0,06897	0	0	0	0,07759	0	3,85603	0	0	0
0,14286	0	0	0	0,85714	0	0	0	0	0
0,66667	0	0,01481	0,31852	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0,01481	0	0	0	0	0	0
0,25	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0
0,12821	0,10256	0,00855	0,51282	0,01709	0	0	0	0,17094	0
0,10256	0	0,14615	0	0	0	0	0	0	0
0,0641	0	0,18162	0	0	0,04701	0,02991	0	0,0812	0
0,45714	0	0,54286	0	0	0	0	0	0	0
0,24242	0	0	0,09091	0,63636	0,0303	0	0	0,0303	0
0	0	0	0	0,78485	0	0	0	0	0
0	0	0,2197	0	0,27121	0	0,00758	0	0	0
0	0	0	0	0,86867	0	0,13133	0	0	0
0,01876	0	0	0	0,09381	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,02814	0	0	0	0	0
0	0	0,92593	0	0	0,07407	0	0	0,07407	0
0	0	0,62963	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,22222	0	0	0	0	0
0,77526	0	0,20211	0	0,00151	0	0	0	0	0,02112
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0,95238	0	0	0,20833	0,38095	0	0	0	0	0
0,53571	0	0	0	0,38095	0	0	0	0,02232	0
0,27027	0,21622	0,13514	0	0	0,13514	0	0	0,37838	0
0	0	0	0	0,22162	0	0	0	0	0
0,07005	0,04086	0,40572	0,3561	0,12142	0	0	0	0	0,00584
0,15949	0	0,53961	0	0,08958	0,04386	0	0,00266	0	0,15683
0,27121	0	0,5	0,06941	0,07326	0	0	0,00386	0	0,05913
0,22422	0	0,41282	0	0,32604	0,02902	0	0	0	0,00791

Ag2_T_CON	Ag2_T_DGR	Ag2_T_DTE	Ag2_T_FOR	Ag2_T_GES	Ag2_T_GRA	Ag2_T_TEC	Ag2_T_dCON	Ag2_T_dDGR
1,5	0	0	0	67	1,5	104,57	0,008593	0
0	0	0	0	0	0	0,3	0	0
0	8	0	0	0	14	3	0	0,32
0	38	0	0	58,2	23	63,48	0	2,923077
0	9	0	0	0	0	0	0	0,692308
0	0	0	0	263,65	254	4	0	0
0	0	0	12	351	0	0	0	0
0	8	15	1,5	677,7	4	0	0	0,022039
0	0	0	0	345,2	0	0	0	0
0	0	64,5	7,5	0	13	156	0	0
0	0	0	0	0	8	1	0	0
0	0	0	0	0	2,5	4,5	0	0
0	4	0	0	0	0	0	0	0,470588
0	0	0	58	0	0	0	0	0
0	0	0	16	0	0	0	0	0
5	0	0	136	0	4,5	7	0,086207	0
0	0	0	220,5	5	11	0	0	0
0	0	0	223,65	4,5	4	0	0	0
0	0	0	0	6	1	0	0	0
0	43	0	0	0	90	2	0	0,318519
0	2	0	0	0	0	0	0	0,014815
0	108	0	0	0	36	0	0	0,75
0	60	12	0	2	15	21	0	0,512821
0	0	0	0	0	12	17,1	0	0
0	0	0	3,5	0	7,5	36,25	0	0
0	0	0	0	0	8	9,5	0	0
0	3	0	0	21	8	2	0	0,090909
0	0	0	0	25,9	0	0	0	0
0	0	0	0,25	8,95	0	7,25	0	0
0	0	0	14	92,6	0	0	0	0
0	0	0	0	10	2	0	0	0
0	0	0	0	3	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	14,5	0	0
0	0	0	0	0	0	8,5	0	0
0	0	0	0	3	0	0	0	0
14	0	0	0	1	514	134	0,021116	0
0	0	0	0	33,6	0	0	0	0
0	7	0	0	12,8	32	0	0	0,208333
0	0	0	0	12,8	18	0,75	0	0
0	0	4	0	0	5	12	0	0
0	0	0	0	4,1	0	0	0	0
2	122	14	0	41,6	24	139	0,005838	0,3561
59	0	0	1	33,7	60	219,5	0,156831	0
23	27	0	1,5	28,5	105,5	194,5	0,059126	0,069409
3	0	0	0	123,6	85	167,5	0,007913	0

Ag2_T_dDTE	Ag2_T_dFOR	Ag2_T_dGES	Ag2_T_dGRA	Ag2_T_dTEC
0	0	0,3838	0,0085925	0,5990147
0	0	0	0	1
0	0	0	0,56	0,12
0	0	4,476923	1,7692308	4,8830769
0	0	0	0	0
0	0	0,323835	0,3119818	0,0049131
0	0,033058	0,966942	0	0
0,041322	0,004132	1,866942	0,0110193	0
0	0	0,950964	0	0
0,312349	0,03632	0	0,062954	0,7554479
0	0	0	0,9411765	0,1176471
0	0	0	0,2941176	0,5294118
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0,275862	0	0	0
0	2,344828	0	0,0775862	0,1206897
0	3,801724	0,086207	0,1896552	0
0	3,856034	0,077586	0,0689655	0
0	0	0,857143	0,1428571	0
0	0	0	0,6666667	0,0148148
0	0	0	0	0
0	0	0	0,25	0
0,102564	0	0,017094	0,1282051	0,1794872
0	0	0	0,1025641	0,1461538
0	0,029915	0	0,0641026	0,3098291
0	0	0	0,4571429	0,5428571
0	0	0,636364	0,2424242	0,0606061
0	0	0,784848	0	0
0	0,007576	0,271212	0	0,219697
0	0,131332	0,868668	0	0
0	0	0,093809	0,0187617	0
0	0	0,028143	0	0
0	0	0	0	1,0740741
0	0	0	0	0,6296296
0	0	0,222222	0	0
0	0	0,001508	0,775264	0,2021116
0	0	1	0	0
0	0	0,380952	0,952381	0
0	0	0,380952	0,5357143	0,0223214
0,216216	0	0	0,2702703	0,6486486
0	0	0,221622	0	0
0,040864	0	0,121424	0,0700525	0,405721
0	0,002658	0,08958	0,1594896	0,5834662
0	0,003856	0,073265	0,2712082	0,5
0	0	0,326035	0,2242152	0,4418359

Figura 7.2.3a. Fragment de la taula mare 2.

7.3 VALORS DE LES DADES DE DE DEDICACIONS

7.3.1 Dedicacions a àmbits per tipus de producció

Suma de duracion	Àmbit							Total general
Tipus producció	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic	Tècnic	Total general
CO	38,00	16,00	19,00	147,50	2.671,85	45,00	119,30	3.056,65
ED	1.649,50	1.869,50	1.245,00	163,50	2.168,16	3.813,20	15.295,75	26.204,61
FI	4,00	81,00	67,45		6,70	50,50	143,35	353,00
FO	5,00		15,00	3.191,41	11,00	19,50	3,50	3.245,41
PI	18,00	951,00	942,15	18,00	899,20	1.668,00	1.498,75	5.995,10
PO		103,00	4,00			32,50	12,00	151,50
PR	18,00	313,00	3,75		4,50	125,75	10,60	475,60
ZE	63,00	266,00	2.091,30	112,75	358,30	352,40	1.403,97	4.647,72
ZE/PI	10,00	991,00	633,00	2,00		124,00	875,00	2.635,00
MO	2,00	97,00	995,50	31,00	28,00	68,00	46,00	1.267,50
GM		2,00	389,16			98,00	0,37	489,53
Total general	1.807,50	4.689,50	6.405,31	3.666,16	6.147,71	6.396,85	19.408,59	48.521,62

Figura 7.3.1a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció.

7.3.2 Dedicacions a àmbits en produccions d'edició segons tipus d'edició

Tipus producció	ED
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit							Total general
tipusdoc	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic	Tècnic	Total general
AW		710,00	142,50	40,50	546,65	1.324,20	2.201,58	4.965,43
FL	84,00	123,00	15,00	2,50	238,55	138,00	364,50	965,55
HT	1.529,00	635,50	387,50	50,50	613,36	1.399,50	3.749,10	8.364,46
MW	12,00		2,00		46,50	3,00	2.768,50	2.832,00
PDF					18,70		43,50	62,20
TF			8,00			32,00	447,50	487,50
VI	20,00		4,50	4,00	1,00	549,00	545,50	1.124,00
TA		401,00	670,00	66,00	538,00	238,50	4.757,00	6.670,50
Total general	1.645,00	1.869,50	1.229,50	163,50	2.002,76	3.684,20	14.877,18	25.471,64

Figura 7.3.2a. Taula dedicacions a àmbits en produccions d'edició.
 Segons tipus d'edició.

7.3.3 Dedicacions a àmbits per tipus de producció

7.3.3.1 Coordinació

Tipus producció	CO
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit							Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic		Tècnic
DAM			8,00	15,00	13,50	1.373,90	4,00		1.414,40
GSD			8,00	4,00		103,95			115,95
Intercrea						6,30			6,30
meb-winterthur					14,00	184,60		25,80	224,40
Innova	38,00				38,00	318,50	39,00	93,50	527,00
TME					26,00	72,00			98,00
PD					42,00	507,00			549,00
DEM					14,00	105,60	2,00		121,60
Total general	38,00		16,00	19,00	147,50	2.671,85	45,00	119,30	3.056,65

Figura 7.3.3.1a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, CO.

7.3.3.2 Editorial

Tipus producció	ED
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit							Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic		Tècnic
Bayer		1,50				67,00	1,50	104,57	174,57
DAM				64,50	7,50		13,00	121,50	206,50
Doyma		87,00	149,00	26,00	2,50	227,40	274,50	720,50	1.486,90
encampus		133,00	5,00	6,00	15,00	122,06	556,00	428,50	1.265,56
gmmd			262,00	72,50	3,00	231,55	539,45	1.143,83	2.252,33
GSD		13,50		6,50	4,00	46,50	19,00	3.113,00	3.202,50
Intercrea				8,00	2,00	43,20	42,30	816,50	912,00
MAiT			176,50	57,00	7,50	194,15	585,50	565,75	1.586,40
meb-winterthur		969,50	387,00	235,50	4,00	330,40	516,70	988,55	3.431,65
Proven		4,00				8,40	21,00	159,50	192,90
Innova		389,00	154,00	26,00	22,00	64,90	271,50	1.456,55	2.383,95
Silatino		38,00				4,00	6,00	195,00	243,00
DEM		14,00				1,00	514,00	134,00	663,00
PG			61,00	8,00		127,85	15,00	42,00	253,85
Salaó			211,00		4,50	59,00	42,25	112,50	429,25
Pesca			57,00		5,50	46,85	78,00	175,00	362,35
SIOP			6,00	65,00	20,00	35,90	79,00	247,00	452,90
Aidea			401,00	670,00	66,00	538,00	238,50	4.757,00	6.670,50
Medicaula						20,00		14,50	34,50
Total general	1.649,50	1.869,50	1.245,00	163,50	163,50	2.168,16	3.813,20	15.295,75	26.204,61

Figura 7.3.3.2a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, ED.

7.3.3.3 Fitxa d'informació

Tipus producció	FI
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit						Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Gestió	Gràfic		Tècnic
Bayer							0,30	0,30
DAM			4,00			10,50	5,00	19,50
Ddeil						8,00	9,50	17,50
GSD		4,00	64,00	1,50		20,00	29,00	118,50
GSEL				1,00	3,70		37,00	41,70
Intercree				4,00				4,00
meb-winterthur				8,00			9,80	17,80
Proven							9,75	9,75
TME			2,00	34,45		5,00	0,50	41,95
PD							5,00	5,00
DEM				1,00	3,00		22,00	26,00
MAD			3,00				5,50	8,50
MOL				17,50			10,00	27,50
Medicaula			8,00			7,00		15,00
Total general		4,00	81,00	67,45	6,70	50,50	143,35	353,00

Figura 7.3.3.3a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, FI.

7.3.3.4 Formació

Tipus producció	FO
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit						Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic		Tècnic
DAM		5,00		654,15	9,50	19,50	3,50	691,65
encampus				168,25				168,25
gmmd				246,50				246,50
GSD				862,00				862,00
meb-winterthur			15,00	1.099,51				1.114,51
Innova				6,00	1,50			7,50
TME				47,50				47,50
PD				107,50				107,50
Total general		5,00	15,00	3.191,41	11,00	19,50	3,50	3.245,41

Figura 7.3.3.4a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, FO.

7.3.3.5 Portal d'informació

Tipus producció	PI
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit							Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic		Tècnic
DAM			45,00	1,00			90,00	2,00	138,00
GSD			60,00	81,00			459,00	442,00	1.042,00
Intercree							5,00	11,00	16,00
meb-winterthur		2,00	15,00	0,50			30,50	7,50	55,50
ec		5,50	500,00	294,50		273,70	391,00	201,00	1.665,70
Silatino			114,00	4,00		87,50	21,00	199,00	425,50
EVG			16,00				16,00		32,00
Zoo		9,00	163,00	153,70	8,00	109,70	222,50	607,50	1.273,40
DEM			7,00	4,00		59,20	50,00	0,75	120,95
Olint		1,50	23,00	76,70		29,80	69,00	23,00	223,00
MIM			8,00	34,25	10,00	75,65	60,00	1,00	188,90
BCD				292,50		263,65	254,00	4,00	814,15
Total general		18,00	951,00	942,15	18,00	899,20	1.668,00	1.498,75	5.995,10

Figura 7.3.3.5a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, PI.

7.3.3.6 Portada

Tipus producció	PO
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit				Total general	
	Projecte	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Gràfic		Tècnic
Bayer		8,00		14,00	3,00	25,00
GSD		74,00		14,50	5,00	93,50
meb-winterthur		21,00	4,00	4,00	4,00	33,00
Total general		103,00	4,00	32,50	12,00	151,50

Figura 7.3.3.6a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, PO.

7.3.3.7 Promoció

Tipus producció	PR
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit						Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Gestió	Gràfic		Tècnic
DAM			108,00			36,00	144,00	
GSD			186,00			33,00	219,00	
meb-winterthur		18,00	19,00	3,75	3,50	56,50	8,85	109,60
TME					1,00	0,25	1,75	3,00
Total general		18,00	313,00	3,75	4,50	125,75	10,60	475,60

Figura 7.3.3.7a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, PR.

7.3.3.8 Zona d'estudis

Tipus producció	ZE
-----------------	----

Suma de duracion	Àmbit							Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic		Tècnic
	Bayer		47,00	43,50		58,20	23,00	48,48	220,18
	DAM		60,00	19,25	3,50	2,00	34,50	68,85	188,10
	Ddeil		3,00	0,50	0,25	55,85	8,00	8,25	75,85
	encampus	6,50		16,10		23,10	3,25	98,25	147,20
	GSD		72,00	8,00	11,00	13,00	78,00	180,50	362,50
	GSEL					3,25		2,00	5,25
	Intercrea			3,00				10,00	13,00
	MAiT		48,00	60,10		67,50	24,40	26,85	226,85
	meb-winterthur	36,50		325,40		46,10	25,00	529,20	962,20
	Proven			1,50		22,15	11,00	15,66	50,31
	TME	1,00				3,10	13,25	7,00	24,35
	EVG	18,00	2,00	1.502,70	84,00	6,00	90,00	309,00	2.011,70
	PD		3,00	12,00	14,00	4,60	2,00	14,50	50,10
	DEM			4,00		4,10	5,00	9,50	22,60
	MAD		5,00				4,00		9,00
	MOL	1,00							1,00
	Uned			36,75		16,35		60,93	114,03
	Larvae		18,00	1,00		12,00			31,00
	GM OT		8,00	54,50		1,00	5,00		68,50
	Medicaula			3,00		20,00	26,00	15,00	64,00
Total general		63,00	266,00	2.091,30	112,75	358,30	352,40	1.403,97	4.647,72

Figura 7.3.3.8a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, ZE.

7.3.3.9 Zona d'estudis / Portal d'informació

Tipus producció	ZE/PI
-----------------	-------

Suma de duracion	Àmbit						Total general	
	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gràfic		Tècnic
	encampus		248,00	22,00		17,00	287,00	574,00
	Intercrea		218,00	98,00			94,00	410,00
	meb-winterthur	10,00	525,00	513,00	2,00	13,00	588,00	1.651,00
Total general		10,00	991,00	633,00	2,00	124,00	875,00	2.635,00

Figura 7.3.3.9a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, ZE / PI.

7.3.3.10 Models GIM

Suma de duracion		Àmbit							
Tipus producció	Projecte	Continguts	Disseny Gràfic	Disseny tècnic	Formació	Gestió	Gràfic	Tècnic	Total general
MO	Models GIM	2,00	97,00	995,50	31,00	28,00	68,00	46,00	1.267,50
Total MO		2,00	97,00	995,50	31,00	28,00	68,00	46,00	1.267,50
GM	EVG		2,00	389,16			98,00	0,37	489,53
Total GM			2,00	389,16			98,00	0,37	489,53
Total general		2,00	99,00	1.384,66	31,00	28,00	166,00	46,37	1.757,03

Figura 7.3.3.10a. Taula dedicacions a àmbits per tipus de producció, MO.

7.4 RESULTATS ANÀLISIS ESTADÍSTIQUES

Per comprovar la normalitat de les variables i saber si els cal alguna transformació en fem un gràfic P-P de cada una d'elles, en el qual la distribució dels valors s'hauria d'aproximar a una recta amb pendent 45°.

Cap de les variables presenta una distribució normal i, per tant, es transformen logarítmicament. D'aquesta manera els valors sí s'ajusten a la recta de 45°.

Per cada cas, es mostra en una llista les correlacions significatives trobades i a partir de les quals es faran les anàlisis de regressió.

7.4.1 Dades de totes les produccions (TOTAL)

7.4.1.1 TOTAL: I_T_TOT

I_T_TOT

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
1	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	19	0,571	0,326	0,286	0,636	8,210	0,011	0,07	0,947	1,675
2	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_T_TOT - introduir	37	0,760	0,577	0,553	1,152	23,234	0,000	0,25	0,757	1,996
3	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_T_TOT - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDI	38	0,753	0,567	0,554	1,150	45,781	0,000	0,249	0,763	1,979
4	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_T_TOT - introduir	37	0,752	0,565	0,539	1,169	22,081	0,000	0,247	0,757	2,027
5	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_T_TOT - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDI	38	0,744	0,554	0,541	1,166	43,477	0,000	0,245	0,763	2,045
6	I_Ag3_D_EiG vs I_T_TOT - introduir	53	0,704	0,496	0,486	1,21	50,228	0,000	0,274	0,736	2,069

Figura 7.4.1.1a. Taula dades de regressió TOTAL: I_T_TOT.

		B	error	t	sig	líim inf	líim sup	TOL	
1	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	a	3,912	0,842	4,648	0,000	2,136	5,688	
		b ₁	0,460	0,161	2,865	0,011	0,121	0,799	
2	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_T_TOT - introduir	a	2,813	0,718	3,916	0,000	1,353	4,272	
		b ₁	0,203	0,218	0,930	0,359	-0,241	0,646	0,240
		b ₂	0,415	0,166	2,499	0,017	0,078	0,752	0,240

3	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_T_TOT - pas a pas	a	3,413	0,313	10,895	0,000	2,777	4,049	
		b ₂	0,550	0,081	6,766	0,000	0,385	0,714	
4	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_T_TOT - introduir	a	2,690	0,720	3,734	0,001	1,226	4,154	
		b ₁	0,215	0,232	0,927	0,360	-0,257	0,687	0,219
		b ₂	0,370	0,164	2,257	0,031	0,037	0,702	0,219
5	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_T_TOT - pas a pas	a	3,280	0,337	9,746	0,000	2,597	3,963	
		b ₂	0,504	0,076	6,594	0,000	0,349	0,659	
6	I_Ag3_D_EiG vs I_T_TOT - introduir	a	1,445	0,492	2,937	0,005	0,457	2,432	
		b ₁	0,674	0,095	7,087	0,000	0,483	0,865	

Figura 7.4.1.1b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_T_TOT.

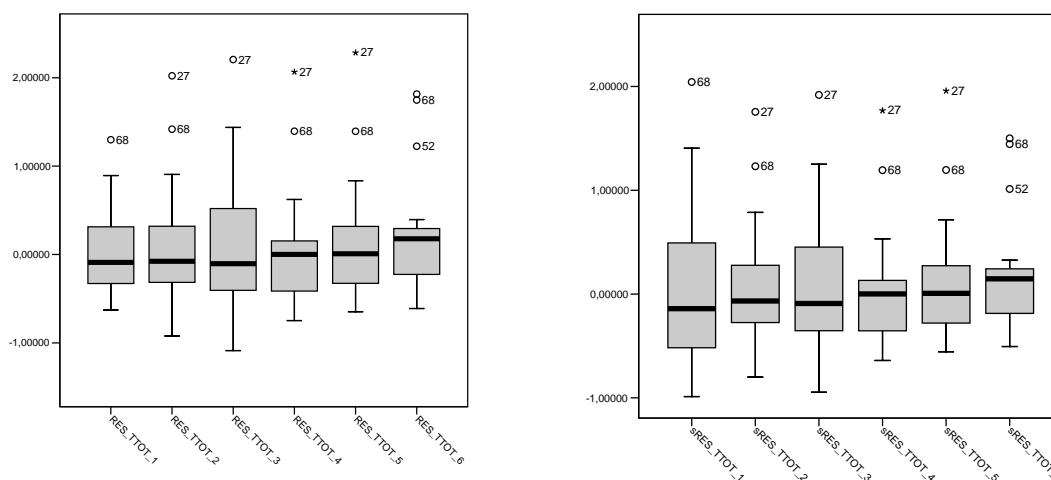


Figura 7.4.1.1c. Box plots de residuals TOTAL: I_T_TOT.

	1	2	3	4	5	6
1	-	0,710	0,892	0,710	0,852	0,873
2	-	-	0,916	0,953	0,958	0,912
3	-	-	-	0,966	0,967	0,955
4	-	-	-	-	0,924	0,899
5	-	-	-	-	-	0,955
6	-	-	-	-	-	-

Figura 7.4.1.1d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_T_TOT.

7.4.1.2 TOTAL: I_Ag2_T_CON

I_Ag2_T_CON

- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MRE	Pred(25)	d
7	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_CON - introduir	12	0,559	0,312	0,249	2,024	4,988	0,047	1,347	0,25	1,251

Figura 7.4.1.2a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_CON.

		B	error	t	sig	líim inf	líim sup	TOL	
7	I_Ag3_D_EiG vs I_T_CON - introduir	a	-1,672	1,975	-0,847	0,415	-6,018	2,674	
		b ₁	0,725	0,325	2,233	0,047	0,010	1,439	

Figura 7.4.1.2b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_CON.

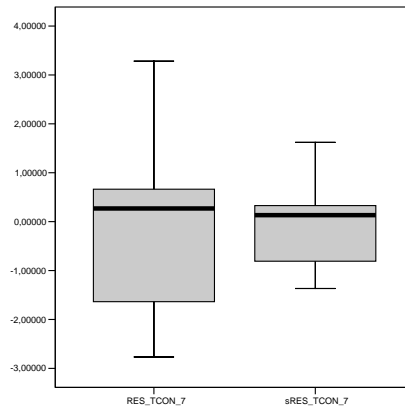


Figura 7.4.1.2c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_CON.

7.4.1.3 TOTAL: I_Ag2_T_DGR

I_Ag2_T_DGR

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
8	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DGR - introduir	22	0,485	0,235	0,154	1,447	2,914	0,079	0,494	0,455	1,649
9	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DGR - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDI	23	0,484	0,234	0,196	1,410	6,126	0,022	0,49	0,435	1,665
10	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - introduir	22	0,553	0,306	0,233	1,338	4,185	0,031	0,464	0,409	1,495
11	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDI	23	0,548	0,301	0,266	1,348	8,602	0,008	0,465	0,304	1,639
12	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_DGR - introduir	30	0,497	0,247	0,220	1,373	9,186	0,005	0,526	0,433	2,047

Figura 7.4.1.3a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DGR.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
8	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DGR - introduir	a	2,162	1,096	1,972	0,063	-0,132	4,456	
		b ₁	0,033	0,403	0,081	0,936	-0,810	0,876	0,176
		b ₂	0,325	0,346	0,939	0,360	-0,399	1,049	0,176
9	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DGR - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDI	a	2,235	0,613	3,648	0,002	0,957	3,513	
		b ₂	0,350	0,141	2,475	0,022	0,055	0,645	
10	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - introduir	a	2,267	0,962	2,356	0,029	0,253	4,280	
		b ₁	-0,125	0,334	-0,373	0,714	-0,824	0,575	0,232
		b ₂	0,450	0,264	1,708	0,104	-0,101	1,002	0,232
11	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDI	a	1,992	0,606	3,289	0,004	0,729	3,256	
		b ₂	0,364	0,124	2,933	0,008	0,105	0,623	
12	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_DGR - introduir	a	1,274	0,712	1,790	0,084	-0,184	2,732	
		b ₁	0,405	0,134	3,031	0,005	0,131	0,679	

Figura 7.4.1.3b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DGR.

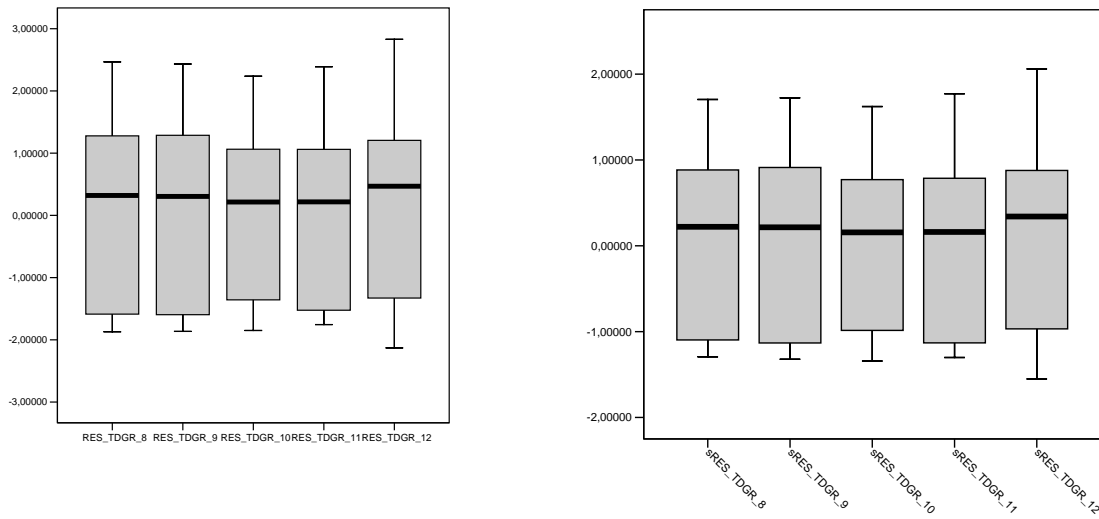


Figura 7.4.1.3c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_DGR.

	8	9	10	11	12
8	-	0,964	0,888	0,964	0,926
9	-	-	0,838	0,921	0,971
10	-	-	-	0,856	0,868
11	-	-	-	-	1,000
12	-	-	-	-	-

Figura 7.4.1.3d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_DGR.

7.4.1.4 TOTAL: I_Ag2_T_DTE

I_Ag2_T_DTE

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
13	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DTE - introduir	11	0,580	0,337	0,189	1,235	2,284	0,158	0,234	0,455	2,440
14	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DTE - pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDI	12	0,578	0,334	0,268	1,173	5,019	0,049	0,225	0,5	2,466
15	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DTE - introduir	11	0,576	0,332	0,183	1,24	2,233	0,163	0,232	0,364	2,627
	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DTE - pas. Variables eliminades: I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp										
16	I_Ag3_D_EiG vs vs I_Ag2_T_DTE - introduir	15	0,593	0,352	0,308	1,186	8,134	0,012	0,269	0,533	2,326

Figura 7.4.1.4a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DTE.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
13	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_DTE - introduir	a	1,465	1,372	1,068	0,313	-1,637	4,568	
		b ₁	-0,071	0,387	-0,184	0,858	-0,947	0,804	0,343
		b ₂	0,471	0,337	1,397	0,196	-0,292	1,234	0,343
14	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs	a	1,273	0,848	1,502	0,164	-0,615	3,162	

	I_Ag2_T_DTE - pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDI	b₂	0,421	0,188	2,240	0,049	0,002	0,839	
15	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DTE - introduir	a	1,428	1,371	1,041	0,325	-1,675	4,530	
		b₁	-0,060	0,387	-0,156	0,879	-0,935	0,814	0,347
		b₂	0,403	0,295	1,367	0,205	-0,264	1,071	0,347
	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DTE - pas. Variables eliminades: I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp	a							
		b₁							
		b₂							
16	I_Ag3_D_EiG vs vs I_Ag2_T_DTE - introduir	a	0,245	0,865	0,283	0,781	-1,599	2,089	
		b₁	0,449	0,157	2,852	0,012	0,113	0,784	

Figura 7.4.1.4b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_DTE.

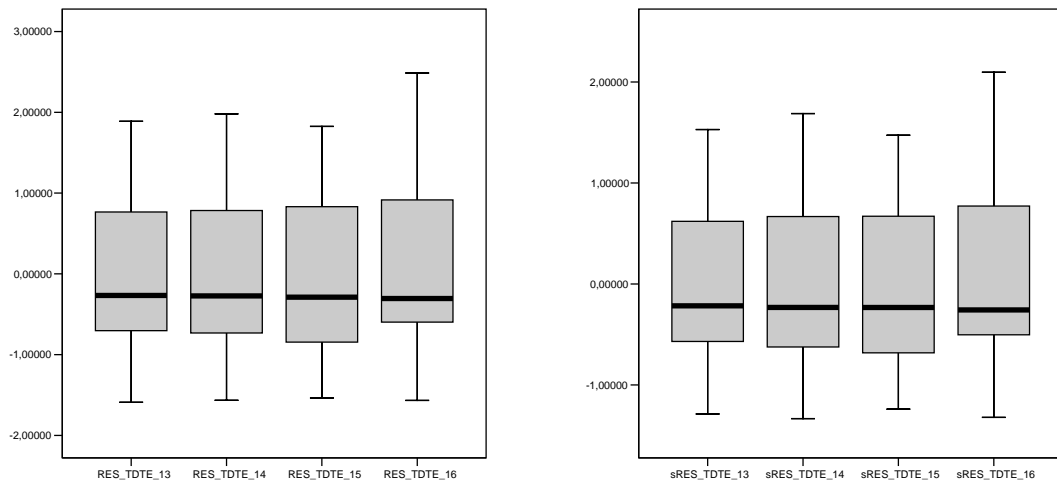


Figura 7.4.1.4c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_DTE.

	13	14	15	16
13	-	1,000	0,908	1,000
14	-	-	0,913	0,818
15	-	-	-	0,929
16	-	-	-	-

Figura 7.4.1.4d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_DTE.

7.4.1.5 TOTAL: I_Ag2_T_GES

I_Ag2_T_GES

- I_T_TOT

7.4.1.6 TOTAL: I_Ag2_T_GRA

I_Ag2_T_GRA

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R²	R²c	error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
17	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs	31	0,461	0,213	0,156	1,436	3,781	0,035	0,46	0,548	2,146

	I_Ag2_T_GRA - introduir										
18	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_GRA - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDl	32	0,461	0,213	0,185	1,411	7,832	0,009	0,452	0,463	2,099
19	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_GRA - introduir	31	0,449	0,202	0,145	1,445	3,542	0,043	0,469	0,548	2,112
20	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_GRA - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDl	32	0,449	0,202	0,174	1,421	7,326	0,011	0,459	0,625	2,074
21	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_GRA - introduir	43	0,385	0,148	0,127	1,463	7,133	0,011	0,676	0,419	2,078

Figura 7.4.1.5a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_GRA.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
17	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_GRA - introduir	a	2,557	0,970	2,637	0,013	0,571	4,543	
		b ₁	-0,007	0,294	-0,025	0,980	-0,610	0,596	0,243
		b ₂	0,321	0,233	1,377	0,179	-0,157	0,799	0,243
18	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_GRA - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDl	a	2,536	0,468	5,423	0,000	1,579	3,492	
		b ₂	0,316	0,113	2,799	0,009	0,085	0,547	
19	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_GRA - introduir	a	2,419	0,950	2,545	0,017	0,472	4,366	
		b ₁	0,027	0,298	0,091	0,928	-0,584	0,639	0,239
		b ₂	0,265	0,217	1,222	0,232	-0,179	0,710	0,239
20	I_Ag2_D_EDl, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_GRA - pas a pas. Variable eliminada: I_Ag2_D_EDl	a	2,493	0,493	5,053	0,000	1,484	3,501	
		b ₂	0,283	0,104	2,707	0,011	0,069	0,496	
21	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_GRA - introduir	a	1,536	0,677	2,269	0,029	0,169	2,904	
		b ₁	0,332	0,124	2,671	0,011	0,081	0,583	

Figura 7.4.1.5b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_GRA.

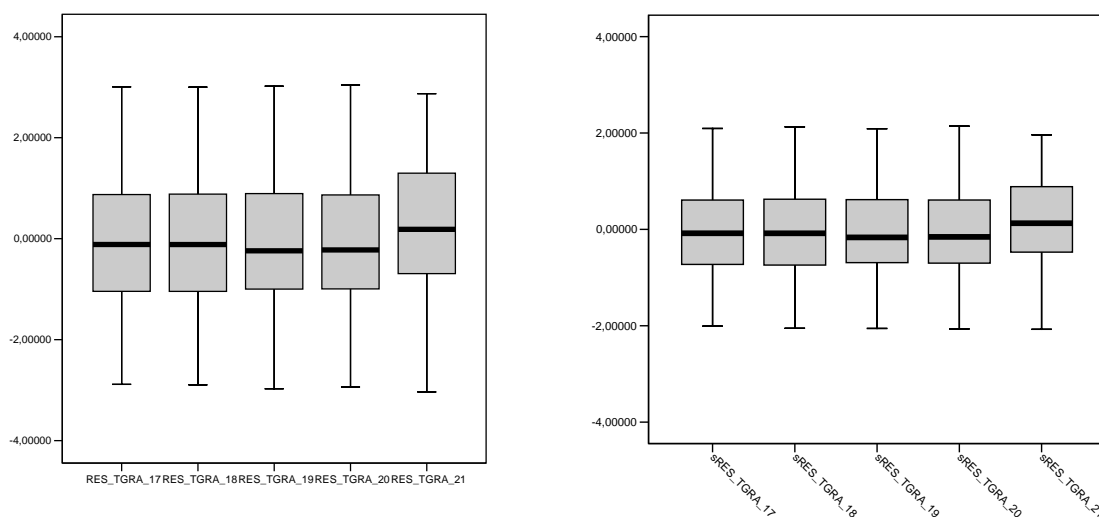


Figura 7.4.1.5c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_GRA.

	17	18	19	20	21
17	-	0,891	0,860	0,880	0,969
18	-	-	0,956	0,989	0,881
19	-	-	-	0,945	0,996
20	-	-	-	-	0,915
21	-	-	-	-	-

Figura 7.4.1.5d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_GRA.

7.4.1.7 TOTAL: I_Ag2_T_TEC

I_Ag2_T_TEC

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
22	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	19	0,494	0,244	0,199	0,735	5,475	0,032	0,105	0,895	1,759
23	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir	34	0,880	0,774	0,760	1,020	56,463	0,000	0,38	0,765	2,175
24	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC – pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDI	34	0,872	0,760	0,753	1,034	107,742	0,000	0,377	0,706	2,276
25	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC – introduir	34	0,870	0,756	0,742	1,058	51,201	0,000	0,404	0,706	2,132
26	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC – pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDI	34	0,862	0,743	0,735	1,071	98,143	0,000	0,404	0,706	2,080
27	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	47	0,824	0,679	0,673	1,196	103,764	0,000	0,462	0,553	2,138

Figura 7.4.1.7a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag2_T_TEC.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL
22	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	3,283	0,974	3,372	0,004	1,229	5,338
		b ₁	0,435	0,186	2,340	0,032	0,043	0,826
23	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	0,684	0,636	1,075	0,290	-0,611	1,979
		b ₁	0,275	0,194	1,415	0,166	-0,120	0,669
		b ₂	0,594	0,150	3,971	0,000	0,290	0,898
24	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC – pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDI	a	1,487	0,293	5,074	0,000	0,891	2,082
		b ₂	0,778	0,075	10,380	0,000	0,626	0,930
25	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC – introduir	a	0,509	0,653	0,779	0,441	-0,819	1,836
		b ₁	0,288	0,212	1,356	0,184	-0,144	0,720
		b ₂	0,534	0,152	3,500	0,001	0,223	0,844
26	I_Ag2_D_EDI, I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC – pas a pas.	a	1,281	0,323	3,966	0,000	0,624	1,937
		b ₂	0,716	0,072	9,907	0,000	0,569	0,863
27	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-1,306	0,501	-2,606	0,012	-2,313	-0,299
		b ₁	0,976	0,096	10,186	0,000	0,783	1,168

Figura 7.4.1.7b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag2_T_TEC.

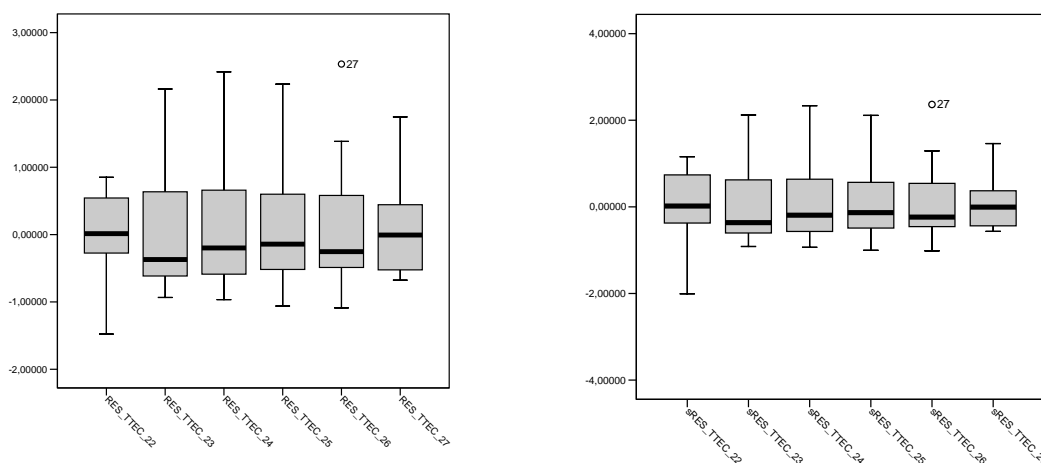


Figura 7.4.1.7c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag2_T_TEC.

	22	23	24	25	26	27
22	-	0,915	0,897	0,929	0,829	0,984
23	-	-	0,783	0,910	0,982	0,979
24	-	-	-	0,741	0,918	0,797
25	-	-	-	-	0,895	0,959
26	-	-	-	-	-	0,856
27	-	-	-	-	-	-

Figura 7.4.1.7d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag2_T_TEC.

7.4.1.8 TOTAL: I_Ag3_T_GiT

I_Ag3_T_GiT

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDi
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
28	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	19	0,530	0,281	0,239	0,757	6,643	0,020	0,105	0,895	1,332
29	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRA I_Ag3_T_GiT - introduir	36	0,829	0,688	0,670	1,016	37,483	0,000	0,24	0,722	2,020
30	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRA I_Ag3_T_GiT - pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDi	36	0,825	0,680	0,671	1,014	74,347	0,000	0,241	0,694	2,190
31	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRAp I_Ag3_T_GiT - introduir	36	0,812	0,660	0,640	1,062	32,934	0,000	0,255	0,806	1,994
32	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRAp I_Ag3_T_GiT - pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDi	36	0,805	0,647	0,637	1,065	64,272	0,000	0,256	0,75	2,210
33	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	52	0,746	0,557	0,548	1,172	62,834	0,000	0,351	0,615	2,311

Figura 7.4.1.8a. Taula dades de regressió TOTAL: I_Ag3_T_GiT.

		B	error	t	sig	lim inf	lim sup	TOL
28	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	3,320	1,002	3,314	0,004	1,206	5,434
		b ₁	0,493	0,191	2,577	0,020	0,089	0,896
29	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRA	a	2,090	0,634	3,298	0,002	0,802	3,377

	I_Ag3_T_GiT - introduir	b₁	0,180	0,193	0,937	0,355	-0,211	0,572	0,240
		b₂	0,498	0,147	3,402	0,002	0,201	0,796	0,240
30	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRA I_Ag3_T_GiT – pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDi	a	2,624	0,276	9,490	0,000	2,062	3,185	
		b₂	0,618	0,072	8,622	0,000	0,473	0,764	
31	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRAp I_Ag3_T_GiT – introduir	a	1,864	0,654	2,849	0,007	0,535	3,194	
		b₁	0,232	0,211	1,100	0,279	-0,197	0,660	0,219
		b₂	0,415	0,149	2,787	0,009	0,112	0,717	0,219
32	I_Ag2_D_EDi, I_Ag2_D_GRAp I_Ag3_T_GiT – pas a pas. Variable eliminada I_Ag2_D_EDi	a	2,500	0,307	8,138	0,000	1,877	3,124	
		b₂	0,559	0,070	8,017	0,000	0,418	0,701	
33	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	0,523	0,485	1,077	0,287	-0,452	1,497	
		b₁	0,739	0,093	7,927	0,000	0,552	0,926	

Figura 7.4.1.8b. Taula dades de coeficients de regressió TOTAL: I_Ag3_T_GiT.

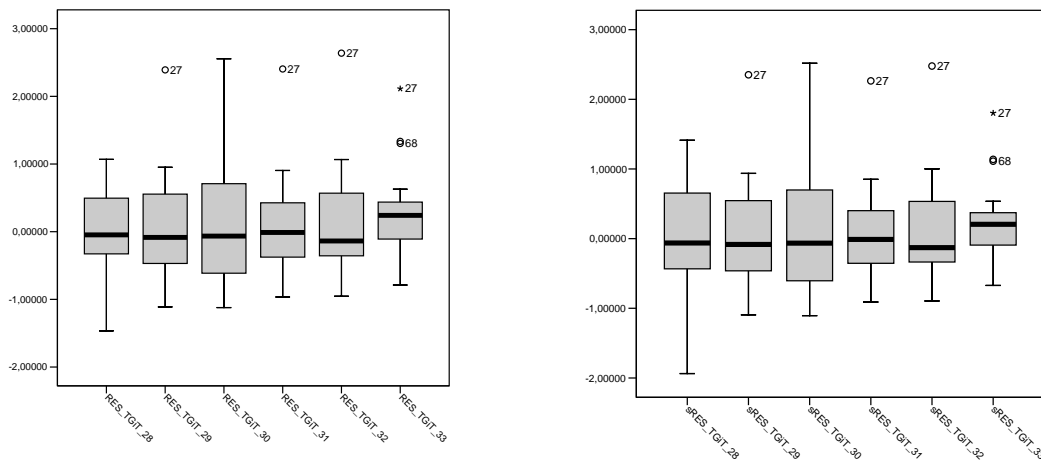


Figura 7.4.1.8c. Box plots de residuals TOTAL: I_Ag3_T_GiT.

	28	29	30	31	32	33
28	-	0,659	0,710	0,762	0,710	0,928
29	-	-	0,975	0,867	0,924	0,803
30	-	-	-	0,932	0,942	0,829
31	-	-	-	-	0,983	0,881
32	-	-	-	-	-	0,890
33	-	-	-	-	-	-

Figura 7.4.1.8d. Taula dades Mann-Whitney TOTAL: I_Ag3_T_GiT.

7.4.2 Dades de les produccions d'edició (ED)

7.4.2.1 ED: I_T_TOT

I_T_TOT

- I_D_PAG

		n	R	R²	R²c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
34	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	19	0,571	0,326	0,286	0,636	8,210	0,011	0,074	0,947	1,675

Figura 7.4.2.1a. Taula dades de regressió ED: I_T_TOT.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
34	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	a	3,912	0,842	4,648	0,000	2,136	5,688	
		b ₁	0,460	0,161	2,865	0,011	0,121	0,799	

Figura 7.4.2.1b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_T_TOT.

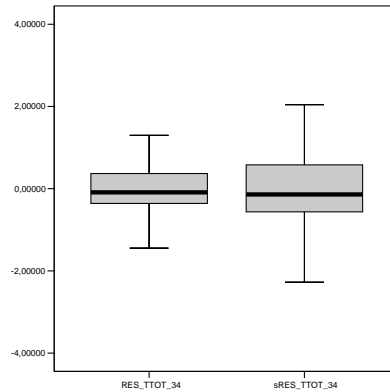


Figura 7.4.2.1c. Box plots de residualls ED: I_T_TOT.

7.4.2.2 ED: I_Ag2_T_DGR

I_Ag2_T_DGR

- I_Ag2_D_GRAp

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
35	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - introduir	13	0,589	0,346	0,287	1,226	5,828	0,034	0,309	0,538	1,287

Figura 7.4.2.2a. Taula dades de regressió ED: I_Ag2_T_DGR.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
35	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - introduir	a	0,467	1,500	0,312	0,761	-2,834	3,769	
		b ₁	0,608	0,252	2,414	0,034	0,054	1,163	

Figura 7.4.2.2b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_Ag2_T_DGR.

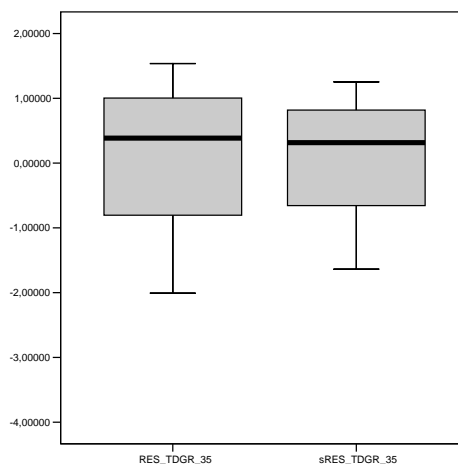


Figura 7.4.2.2c. Box plots de residualls ED: I_Ag2_T_DGR.

7.4.2.3 ED: I_Ag2_T_TEC

I_Ag2_T_TEC

- I_D_PAG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
36	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	19	0,494	0,244	0,199	0,735	5,475	0,032	0,105	0,895	1,759

Figura 7.4.2.3a. Taula dades de regressió ED: I_Ag2_T_TEC.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
36	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	3,283	0,974	3,372	0,004	1,229	5,338	
		b ₁	0,435	0,186	2,340	0,032	0,043	0,826	

Figura 7.4.2.3b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_Ag2_T_TEC.

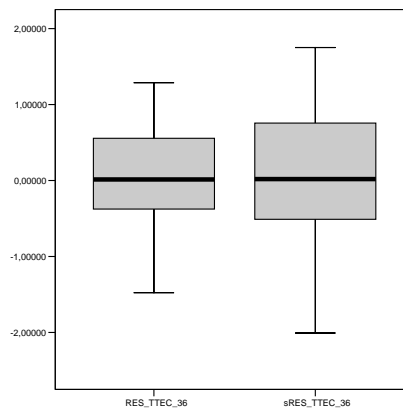


Figura 7.4.2.3c. Box plots de residuals ED: I_Ag2_T_TEC.

7.4.2.4 ED: I_Ag3_T_GiT

I_Ag3_T_GiT

- I_D_PAG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
37	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	19	0,530	0,281	0,239	0,757	6,643	0,020	0,105	0,895	1,332

Figura 7.4.2.4a. Taula dades de regressió ED: I_Ag3_T_GiT.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
37	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	3,320	1,002	3,314	0,004	1,206	5,434	
		b ₁	0,493	0,191	2,577	0,020	0,089	0,896	

Figura 7.4.2.4b. Taula dades de coeficients de regressió ED: I_Ag3_T_GiT.

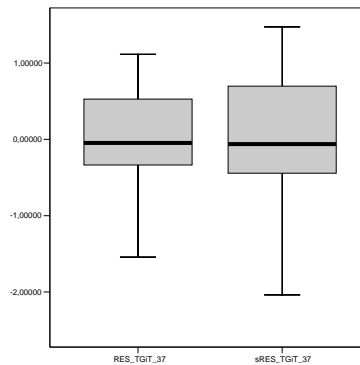


Figura 7.4.2.4c. Box plots de residuals ED: I_Ag3_T_GiT.

7.4.3 Dades de les produccions d'edició en Authorware (EDAW)

7.4.3.1 EDAW: I_T_TOT

I_T_TOT

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
38	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	7	0,892	0,795	0,755	0,202	19,446	0,007	0,023	1	2,365
39	I_Ag2_D_EDI vs I_T_TOT- introduir	7	0,967	0,935	0,922	0,114	71,638	0,000	0,012	1	1,611
40	I_Ag2_D_EiG vs I_T_TOT- introduir	7	0,944	0,891	0,869	0,147	40,811	0,001	0,015	1	1,257

Figura 7.4.3.1a. Taula dades de regressió EDAW: I_T_TOT.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
38	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	a	4,396	0,448	9,822	0,000	3,245	5,546	
		b ₁	0,387	0,088	4,410	0,007	0,162	0,613	
39	I_Ag2_D_EDI vs I_T_TOT- introduir	a	2,402	0,467	5,139	0,004	1,200	3,603	
		b ₁	0,601	0,071	8,464	0,000	0,419	0,784	
40	I_Ag2_D_EiG vs I_T_TOT- introduir	a	2,533	0,599	4,231	0,008	0,994	4,072	
		b ₁	0,549	0,086	6,388	0,001	0,328	0,770	

Figura 7.4.3.1b. Taula dades de coeficients de regressió EDAW: I_T_TOT.

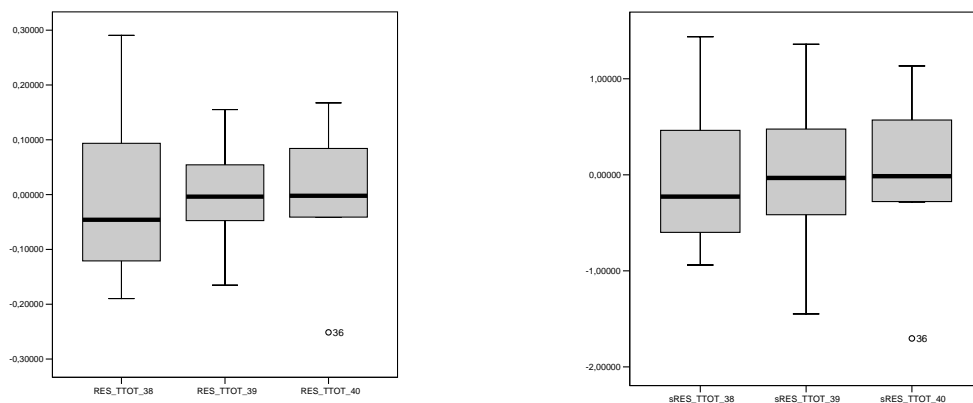


Figura 7.4.3.1c. Box plots de residuals EDAW: I_T_TOT.

	39	39	40
38	-	0,565	0,655
39	-	-	0,749
40	-	-	-

Figura 7.4.3.1d. Taula dades Mann-Whitney EDAW: I_T_TOT.

7.4.3.2 EDAW: I_Ag2_T_GRA

I_Ag2_T_GRA

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
41	I_D_PAG vs I_Ag2_T_GRA - introduir	7	0,802	0,643	0,572	0,599	9,023	0,030	0,106	1	1,759
42	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_GRA - introduir	7	0,891	0,793	0,752	0,456	19,200	0,007	0,076	1	3,047
43	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_GRA - introduir	7	0,797	0,635	0,562	0,607	8,685	0,032	0,098	1	1,675

Figura 7.4.3.2a. Taula dades de regressió EDAW: I_Ag2_T_GRA.

		B	error	t	sig	lim inf	lim sup	TOL	
41	I_D_PAG vs I_Ag2_T_GRA - introduir	a	0,799	1,328	0,601	0,574	-2,616	4,213	
		b ₁	0,783	0,261	3,004	0,030	0,113	1,454	
42	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_GRA - introduir	a	-3,427	1,870	-1,833	0,126	-8,232	1,379	
		b ₁	1,245	0,284	4,382	0,007	0,515	1,976	
43	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_GRA - introduir	a	-2,494	2,462	-1,013	0,358	-8,823	3,835	
		b ₁	1,041	0,353	2,947	0,032	0,133	1,950	

Figura 7.4.3.2b. Taula dades de coeficients de regressió EDAW: I_Ag2_T_GRA.

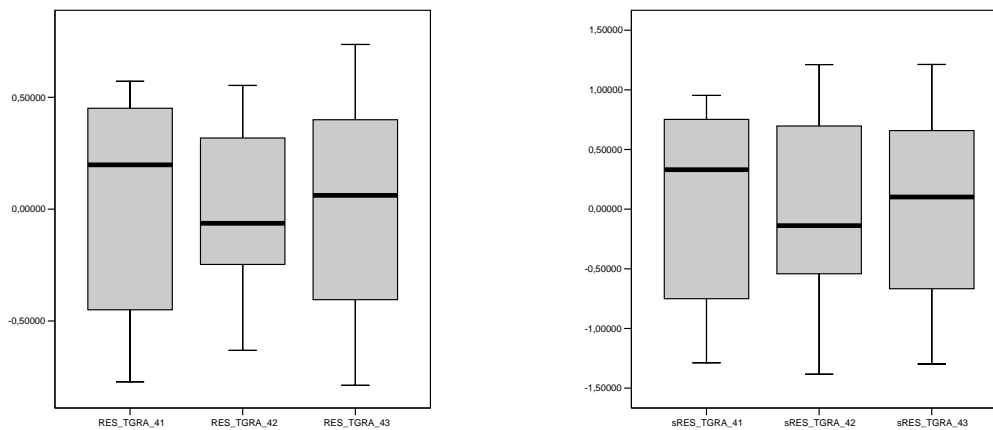


Figura 7.4.3.2c. Box plots de residuals EDAW: I_Ag2_T_GRA.

	41	42	43
41	-	0,949	0,949
42	-	-	0,949
43	-	-	-

Figura 7.4.3.2d. Taula dades Mann-Whitney EDAW: I_Ag2_T_GRA.

7.4.3.3 EDAW: I_Ag3_T_GiT

I_Ag3_T_GiT

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
44	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	7	0,771	0,594	0,513	0,426	7,329	0,042	0,053	1	2,906
45	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag3_T_GiT- introduir	7	0,838	0,702	0,643	0,364	11,804	0,019	0,044	1	1,174
46	I_Ag2_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT- introduir	7	0,928	0,861	0,834	0,249	31,059	0,003	0,03	1	3,041

Figura 7.4.3.3a. Taula dades de regressió EDAW: I_Ag3_T_GiT.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
44	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	3,459	0,943	3,668	0,014	1,035	5,883	
		b ₁	0,501	0,185	2,707	0,042	0,025	0,977	
45	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag3_T_GiT- introduir	a	0,865	1,493	0,579	0,587	-2,974	4,704	
		b ₁	0,780	0,227	3,436	0,019	0,196	1,364	
46	I_Ag2_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT- introduir	a	0,372	1,010	0,369	0,728	-2,223	2,967	
		b ₁	0,808	0,145	5,573	0,003	0,435	1,180	

Figura 7.4.3.3b. Taula dades de coeficients de regressió EDAW: I_Ag3_T_GiT.

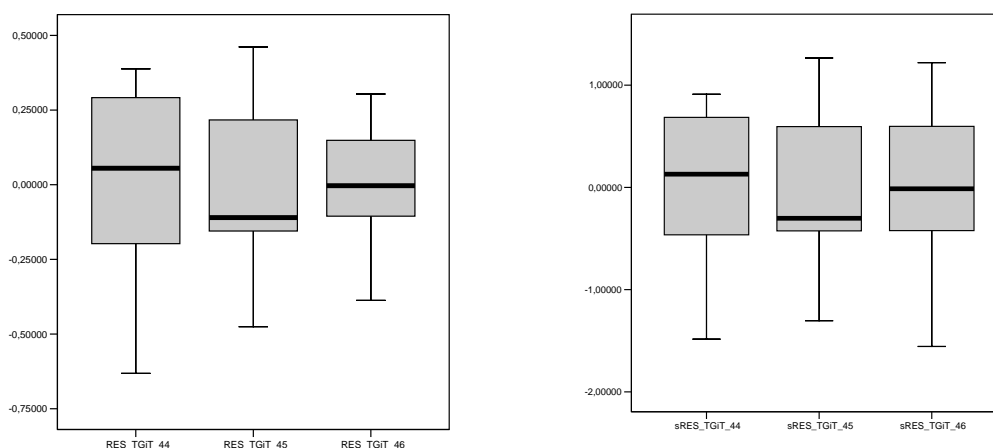


Figura 7.4.3.3c. Box plots de residualls EDAW: I_Ag3_T_GiT.

	44	45	46
44	-	0,949	0,655
45	-	-	0,848
46	-	-	-

Figura 7.4.3.3d. Taula dades Mann-Whitney EDAW: I_Ag3_T_GiT.

7.4.4 Dades de les produccions d'edició en Flash (EDFL)

7.4.4.1 EDFL: I_T_TOT

I_T_TOT

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRAp

- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
47	I_Ag2_D_EDi vs I_T_TOT- introduir	5	0,919	0,845	0,793	0,80	16,324	0,027	0,01	1	2,259
48	I_Ag2_D_GRAp vs I_T_TOT- introduir	5	0,897	0,804	0,739	0,090	12,344	0,039	0,011	1	1,176
49	I_Ag3_D_EiG vs I_T_TOT- introduir	5	0,915	0,837	0,783	0,082	15,454	0,029	0,01	1	2,128

Figura 7.4.4.1a. Taula dades de regressió EDFL: I_T_TOT.

			B	error	t	sig	lim inf	lim sup	TOL
47	I_Ag2_D_EDi vs I_T_TOT- introduir	a	4,199	0,408	10,292	0,002	2,901	5,497	
		b ₁	0,244	0,061	4,040	0,027	0,052	0,437	
48	I_Ag2_D_EDi vs I_T_TOT- introduir	a	4,880	,276	17,650	0,000	4,000	5,760	
		b ₁	0,167	0,047	3,513	0,039	0,016	0,318	
49	I_Ag3_D_EiG vs I_T_TOT- introduir	a	4,087	0,448	9,126	0,003	2,661	5,512	
		b ₁	0,255	0,065	3,931	0,029	0,049	0,462	

Figura 7.4.4.1b. Taula dades de coeficients de regressió EDFL: I_T_TOT.

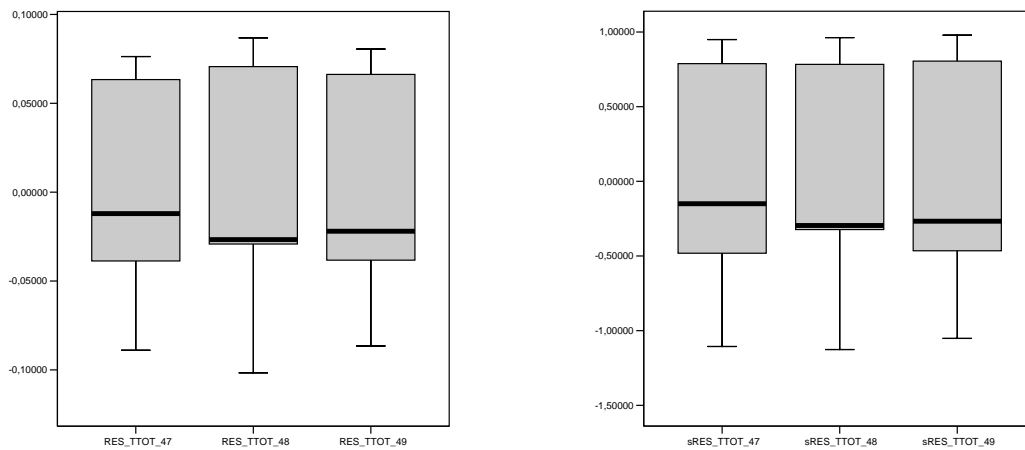


Figura 7.4.4.1c. Box plots de residualls EDFL: I_T_TOT.

	47	48	49
47	-	0,917	0,754
48	-	-	0,917
49	-	-	-

Figura 7.4.4.1d. Taula dades Mann-Whitney EDFL: I_T_TOT.

7.4.4.2 EDFL: I_Ag2_T_TEC

I_Ag2_T_TEC

- I_D_PAG
- I_Ag2_D_EDi
- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag2_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
50	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	5	0,926	0,858	0,811	0,29	18,171	0,024	0,042	1	2,281
51	I_Ag2_D_EDi vs I_Ag2_T_TEC - introduir	5	0,971	0,944	0,925	0,183	50,151	0,006	0,025	1	2,585

52	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir	5	0,915	0,837	0,783	0,311	15,442	0,029	0,043	1	1,273
53	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC - introduir	5	0,944	0,890	0,854	0,255	24,375	0,016	0,033	1	1,195
54	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	5	0,970	0,941	0,921	0,188	47,426	0,006	0,026	1	2,375

Figura 7.4.4.2a. Taula dades de regressió EDFL: I_Ag2_T_TEC.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
50	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-5,788	2,509	-2,307	0,104	-13,771	2,195	
		b ₁	2,191	0,514	4,263	0,024	0,555	3,827	
51	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-1,658	0,928	-1,786	0,172	-4,613	1,296	
		b ₁	0,975	0,138	7,082	0,006	,537	1,413	
52	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-1,472	1,625	-0,906	0,432	-6,643	3,700	
		b ₁	1,300	0,331	3,930	0,029	0,247	2,354	
53	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	1,075	0,781	1,377	0,262	-1,411	3,562	
		b ₁	0,662	0,134	4,937	0,016	0,235	1,090	
54	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-2,126	1,022	-2,079	0,129	-5,379	1,128	
		b ₁	1,021	0,148	6,887	0,006	0,549	1,493	

Figura 7.4.4.2b. Taula dades de coeficients de regressió EDFL: I_Ag2_T_TEC.

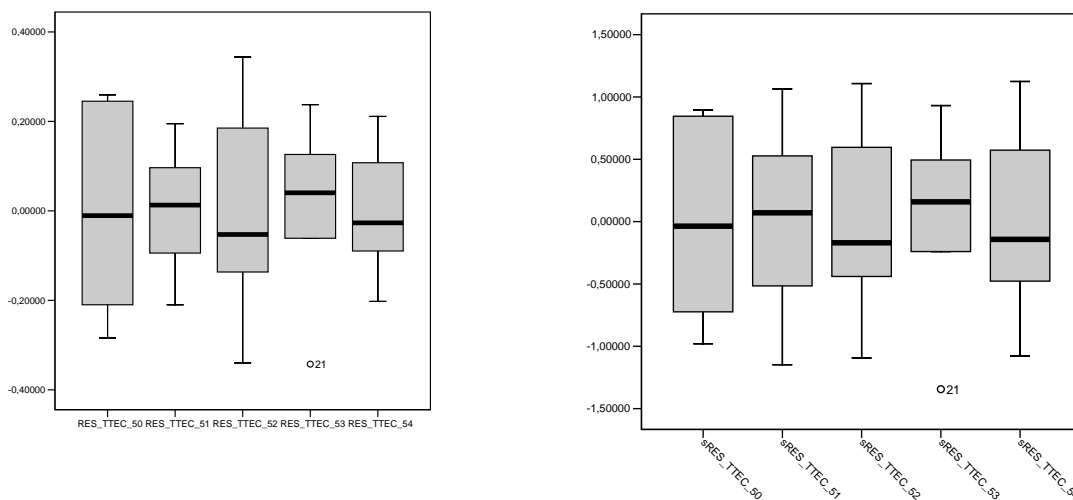


Figura 7.4.4.2c. Box plots de residualls EDFL: I_Ag2_T_TEC.

	50	51	52	53	54
50	-	0,917	0,917	0,245	0,770
51	-	-	0,917	0,245	0,380
52	-	-	-	0,245	0,770
53	-	-	-	-	0,221
54	-	-	-	-	-

Figura 7.4.4.2d. Taula dades Mann-Whitney EDFL: I_Ag2_T_TEC.

7.4.4.3 EDFL: I_Ag3_T_GiT

I_Ag3_T_GiT

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag2_D_GRAp

- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
55	I_Ag2_D_EDi vs I_Ag3_T_GiT - introduir	5	0,933	0,870	0,827	0,286	20,165	0,021	0,039	1	1,938
56	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag3_T_GiT - introduir	5	0,880	0,775	0,700	0,378	10,328	0,049	0,046	1	1,150
57	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	5	0,927	0,859	0,812	0,299	18,233	0,024	0,041	1	1,795

Figura 7.4.4.3a. Taula dades de regressió EDFL: I_Ag3_T_GiT.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
55	I_Ag2_D_EDi vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	-1,301	1,454	-0,895	0,437	-5,927	3,325	
		b ₁	0,968	0,216	4,491	0,021	0,282	1,654	
56	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	1,522	1,157	1,315	0,280	-2,161	5,205	
		b ₁	0,639	0,199	3,214	0,049	0,006	1,271	
57	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	-1,729	1,628	-1,062	0,366	-6,911	3,453	
		b ₁	1,009	0,236	4,270	0,024	0,257	1,760	

Figura 7.4.4.3b. Taula dades de coeficients de regressió EDFL: I_Ag3_T_GiT.

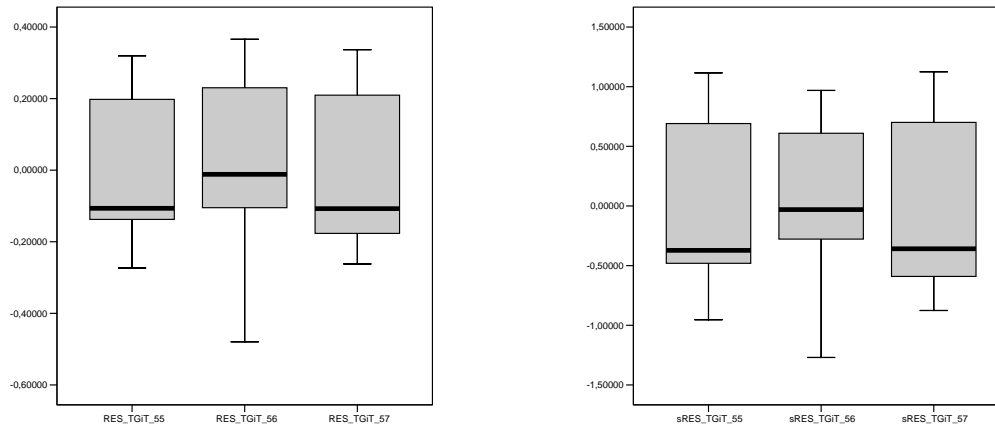


Figura 7.4.4.3c. Box plots de residualls EDFL: I_Ag3_T_GiT.

	54	55	56
55	-	0,602	0,917
56	-	-	0,602
57	-	-	-

Figura 7.4.4.3d. Taula dades Mann-Whitney EDFL: I_Ag3_T_GiT.

7.4.5 Dades de les produccions d'edició en Authorware, Flash i htm (EDAWFLHT)

7.4.5.1 EDWFLHT: I_T_TOT

I_T_TOT

- I_D_PAG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
58	I_D_PAG vs I_T_TOT- introduir	17	0,741	0,549	0,519	0,515	18,242	0,001	0,061	1	2,095

Figura 7.4.5.1a. Taula dades de regressió EDWFLHT: I_T_TOT.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
58	I_D_PAG vs I_T_TOT - introduir	a	3,106	0,772	4,024	0,001	1,461	4,751	
		b ₁	0,623	0,146	4,271	0,001	0,312	0,934	

Figura 7.4.5.1b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_T_TOT.

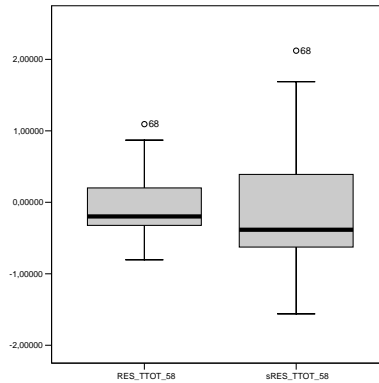


Figura 7.4.5.1c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_T_TOT.

7.4.5.2 EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON

I_Ag2_T_CON

- I_D_PAG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
59	I_D_PAG vs I_Ag2_T_CON - introduir	8	0,710	0,505	0,422	1,641	6,116	0,048	0,750	0,5	2,369

Figura 7.4.5.2a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON.

		B	error	t	sig	límit inf	límit sup	TOL	
59	I_D_PAG vs I_Ag2_T_CON - introduir	a	-5,600	3,842	-1,458	0,195	-15,001	3,801	
		b ₁	1,742	0,704	2,473	0,048	0,018	3,466	

Figura 7.4.5.2b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON.

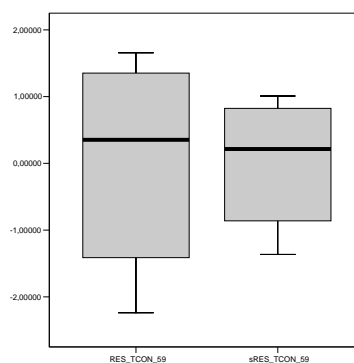


Figura 7.4.5.2c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_Ag2_T_CON.

7.4.5.3 EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR

I_Ag2_T_DGR

- I_Ag2_D_GRAp

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
60	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - introduir	13	0,589	0,346	0,287	1,226	5,828	0,034	0,309	0,538	2,043

Figura 7.4.5.3a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.

			B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL
60	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_DGR - introduir	a	0,467	1,500	0,312	0,761	-2,834	3,769	
		b ₁	0,608	0,252	2,414	0,034	0,054	1,163	

Figura 7.4.5.3b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.

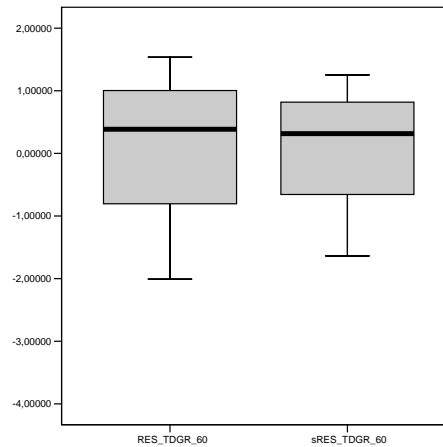


Figura 7.4.5.3c. Box plots de residuals EDAWFLHT: I_Ag2_T_DGR.

7.4.5.4 EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC

I_Ag2_T_TEC

- I_D_PAG
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
61	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	17	0,712	0,507	0,474	0,603	15,402	0,001	0,088	0,941	2,029
62	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	17	0,552	0,305	0,258	0,716	6,574	0,022	0,1	0,941	1,180

Figura 7.4.5.4a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.

			B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL
61	I_D_PAG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	2,047	0,903	2,267	0,039	0,122	3,973	
		b ₁	0,670	0,171	3,925	0,001	0,306	1,034	
62	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	0,732	1,885	0,389	0,703	-3,285	4,750	
		b ₁	0,698	0,272	2,564	0,022	0,118	1,278	

Figura 7.4.5.4b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.

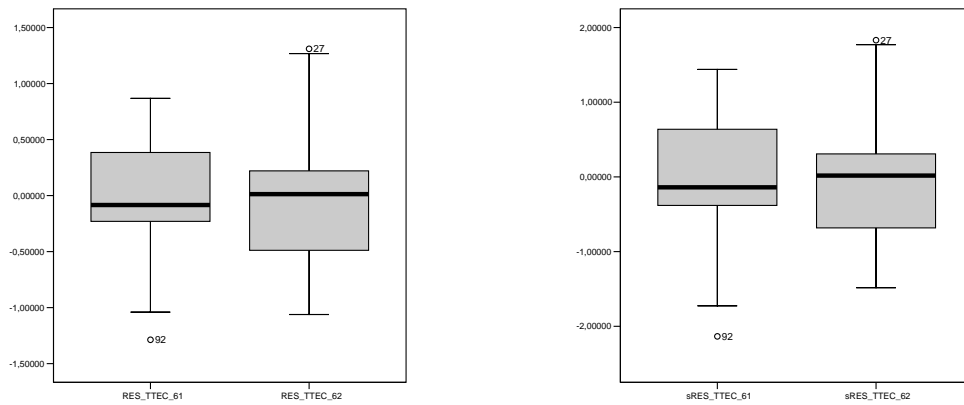


Figura 7.4.5.4c. Box plots de residualls EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.

	61	62
61	-	0,642
62	-	-

Figura 7.4.5.4d. Taula dades Mann-Whitney EDAWFLHT: I_Ag2_T_TEC.

7.4.5.5 EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT

I_Ag3_T_GiT

- I_D_PAG
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
63	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	17	0,739	0,545	0,515	0,602	17,998	0,001	0,08	0,941	1,847
64	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	17	0,522	0,273	0,224	0,761	5,625	0,032	0,093	0,882	1,322

Figura 7.4.5.5a. Taula dades de regressió EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL
63	I_D_PAG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	2,141	0,902	2,373	0,031	0,218	4,063
		b ₁	0,723	0,171	4,242	0,001	0,360	1,087
64	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	1,180	2,006	0,588	0,565	-3,095	5,454
		b ₁	0,687	0,290	2,372	0,032	0,070	1,304

Figura 7.4.5.5b. Taula dades de coeficients de regressió EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.

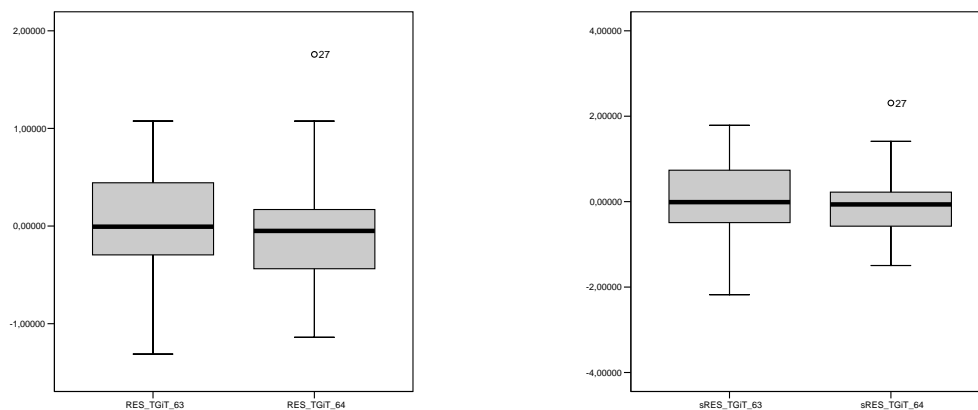


Figura 7.4.5.5c. Box plots de residualls EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.

	63	64
63	-	0,667
64	-	-

Figura 7.4.5.d. Taula dades Mann-Whitney EDAWFLHT: I_Ag3_T_GiT.

7.4.6 Dades de les produccions Fitxa d'informació (FI)

Busquem correlació entre diferents variables d'agrupació de dimensió i d'agrupació de temps (prèviament aplicats logaritmes). Els resultats indiquen que no hi ha correlacions significatives estadísticament i alhora lògic-substancial per a continuar amb les anàlisis de regressió.

7.4.7 Dades de les produccions Portal d'informació (PI)

7.4.7.1 PI: I_Ag2_T_TEC

Tots els casos: I_Ag2_T_TEC

- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag3_D_EiG

1 cas eliminat: I_Ag2_T_TEC

- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag3_D_GRAp

2 casos eliminats: I_Ag2_T_TEC

- I_Ag2_D_GRA
- I_Ag3_D_GRAp
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
65	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir	8	0,717	0,514	0,444	1,420	7,398	0,030	0,241	0,625	2,158
66	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	8	0,687	0,472	0,397	1,480	6,260	0,041	0,43	0,375	1,920
67	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 1 cas eliminat	8	0,852	0,726	0,680	0,905	15,893	0,007	0,207	0,875	1,447
68	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 1 cas eliminat	8	0,745	0,555	0,481	1,153	7,488	0,034	0,259	0,875	1,491
69	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 2 casos eliminats	7	0,896	0,803	0,763	0,751	20,330	0,006	0,161	0,714	2,002
70	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 2 casos eliminats	7	0,901	0,813	0,775	0,771	21,670	0,006	0,161	0,857	1,993
71	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 2 casos eliminats	7	0,768	0,590	0,508	1,140	7,203	0,044	0,317	0,857	1,874

Figura 7.4.7.1a. Taula dades de regressió PI: I_Ag2_T_TEC.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL	
65	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	1,073	0,897	1,197	0,270	-1,047	3,194	
		b ₁	0,914	0,336	2,720	0,030	0,119	1,709	

66	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-0,785	1,646	-0,477	0,648	-4,679	3,108	
		b ₁	0,983	0,393	2,502	0,041	0,054	1,912	
67	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 1 cas eliminat	a	1,563	0,590	2,652	0,038	0,121	3,006	
		b ₁	0,856	0,215	3,987	0,007	0,331	1,382	
68	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 1 cas eliminat	a	1,691	0,788	2,146	0,076	-0,237	3,620	
		b ₁	0,646	0,236	2,736	0,034	0,068	1,223	
69	I_Ag2_D_GRA vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 2 casos eliminats	a	1,762	0,529	3,330	0,021	0,402	3,122	
		b ₁	0,847	0,188	4,509	0,006	0,364	1,331	
70	I_Ag2_D_GRAp vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 2 casos eliminats	a	1,683	0,527	3,190	0,024	0,327	3,039	
		b ₁	0,756	0,162	4,655	0,006	0,339	1,174	
71	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir. 2 casos eliminats	a	-0,749	1,723	-0,434	0,682	-5,178	3,681	
		b ₁	1,097	0,409	2,684	0,044	0,046	2,147	

Figura 7.4.7.1b. Taula dades de coeficients de regressió PI: I_Ag2_T_TEC.

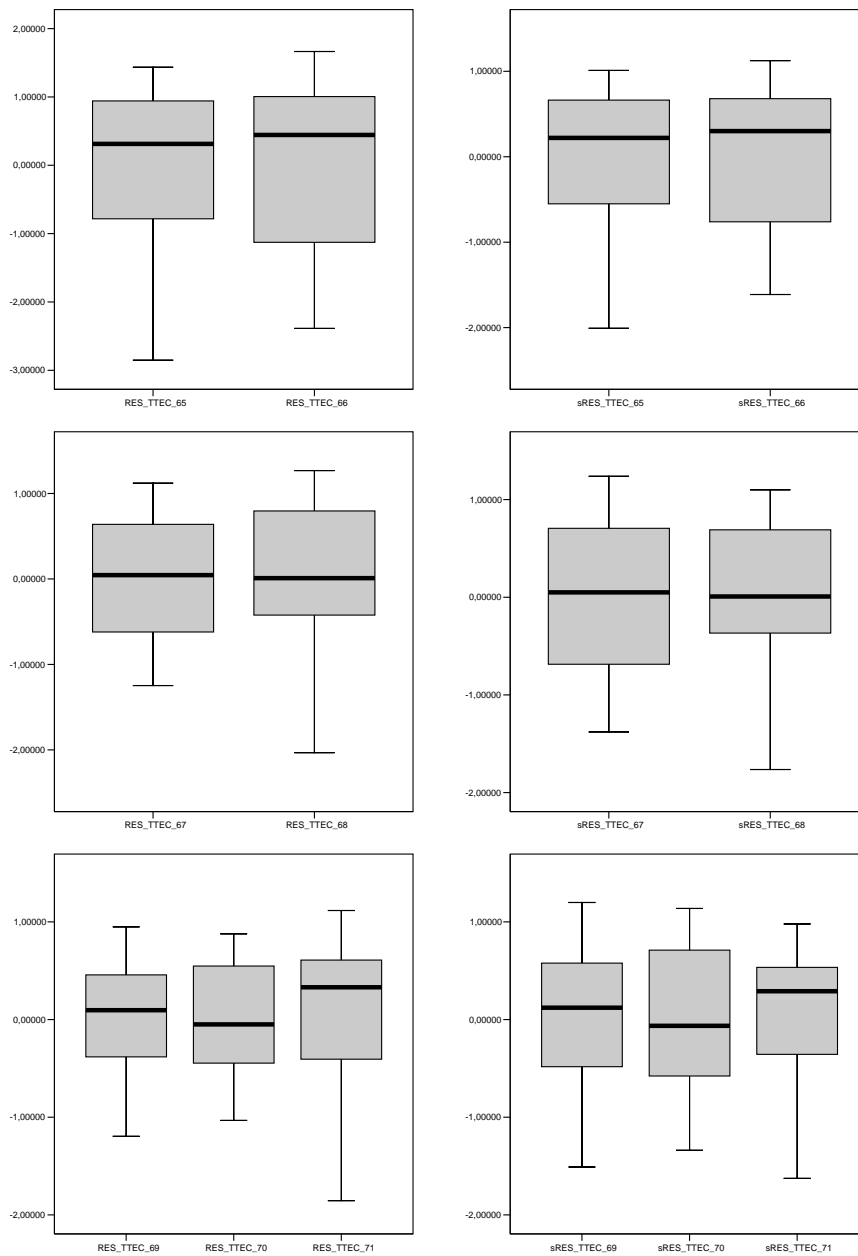


Figura 7.4.7.1c. Box plots de residuals PI: I_Ag2_T_TEC.

	65	66	67	68	69	70	71
65	-	0,965	0,630	1,000	0,634	0,634	0,791
66	-	-	0,847	0,847	0,634	0,791	0,874
67	-	-	-	1,000	0,817	1,000	1,000
68	-	-	-	-	0,728	0,908	0,908
69	-	-	-	-	-	0,949	0,949
70	-	-	-	-	-	-	0,848
71	-	-	-	-	-	-	-

Figura 7.4.7.1d. Taula dades Mann-Whitney PI: I_Ag2_T_TEC.

7.4.8 Dades de les produccions Portada (PO)

El nombre de casos de Portada (3) és insuficient per a fer les anàlisis de regressió.

7.4.9 Dades de les produccions Zona d'estudis (ZE)

7.4.9.1 ZE: I_Ag2_T_TEC

I_Ag2_T_TEC

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
72	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_TEC - introduir	11	0,597	0,356	0,292	1,136	5,535	0,040	0,366	0,364	2,300
73	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	11	0,598	0,357	0,293	1,135	5,557	0,040	0,366	0,273	2,300
76	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_TEC - introduir. Casos eliminats	11	0,674	0,454	0,393	0,918	7,478	0,023	0,411	0,273	1,662
77	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir. Casos eliminats	11	0,674	0,454	0,394	0,918	7,493	0,023	0,411	0,364	1,661

Figura 7.4.9.1a. Taula dades de regressió ZE: I_Ag2_T_TEC.

		B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL
72	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-2,065	1,916	-1,077	0,307	-6,335	2,205
		b ₁	0,989	0,420	2,353	0,040	0,052	1,925
73	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir	a	-2,027	1,897	-1,069	0,310	-6,254	2,199
		b ₁	0,979	0,415	2,357	0,040	0,054	1,905
76	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag2_T_TEC - introduir. Casos eliminats	a	-1,603	1,559	-1,028	0,331	-5,131	1,924
		b ₁	0,931	,340	2,735	0,023	0,161	1,701
77	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag2_T_TEC - introduir. Casos eliminats	a	-1,565	1,544	-1,014	0,337	-5,058	1,928
		b ₁	0,921	0,337	2,737	0,023	0,160	1,683

Figura 7.4.9.1b. Taula dades de coeficients de regressió ZE: I_Ag2_T_TEC.

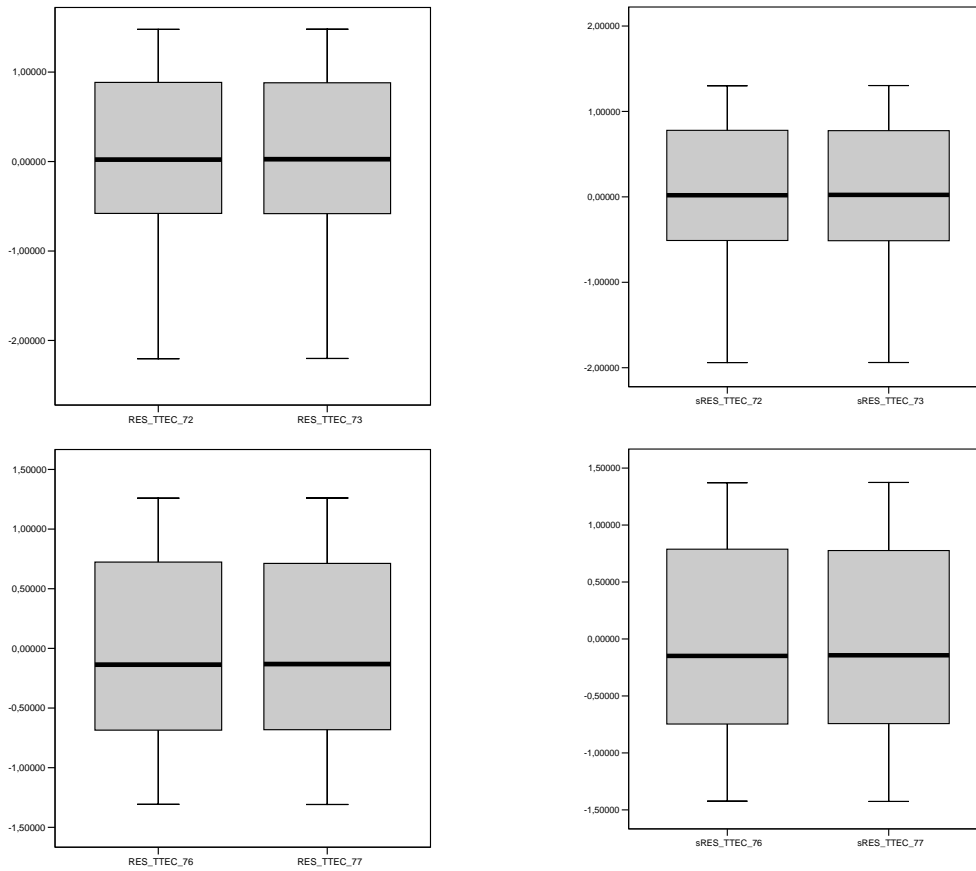


Figura 7.4.9.1c. Box plots de residuals ZE: I_Ag2_T_TEC.

	72	73	76	77
72	-	0,806	0,412	0,412
73	-	-	0,667	0,667
76	-	-	-	0,922
77	-	-	-	-

Figura 7.4.9.1d. Taula dades Mann-Whitney ZE: I_Ag2_T_TEC.

7.4.9.2 ZE: I_Ag3_T_GiT

I_Ag3_T_GiT

- I_Ag2_D_EDI
- I_Ag3_D_EiG

		n	R	R ²	R ² c	Error	F	Sig F	MMRE	Pred(25)	d
74	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag3_T_GiT - introduir	13	0,570	0,325	0,264	0,960	5,304	0,042	0,422	0,462	1,938
75	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	13	0,573	0,328	0,267	0,958	5,368	0,041	0,421	0,462	1,935
78	I_Ag2_D_EDI vs I_Ag3_T_GiT - introduir. Casos eliminats	11	0,613	0,376	0,306	1,005	5,412	0,045	0,437	0,545	1,609
79	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir. Casos eliminats	11	0,612	0,375	0,305	1,006	5,395	0,045	0,437	0,455	1,608

Figura 7.4.9.2a. Taula dades de regressió ZE: I_Ag3_T_GiT.

			B	error	t	sig	lím inf	lím sup	TOL
74	I_Ag2_D_EDi vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	-0,520	1,484	-0,350	0,733	-3,785	2,746	
		b ₁	0,762	0,331	2,303	0,042	0,034	1,491	
75	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir	a	-0,518	1,474	-0,351	0,732	-3,763	2,727	
		b ₁	0,761	0,328	2,317	0,041	0,038	1,484	
78	I_Ag2_D_EDi vs I_Ag3_T_GiT - introduir. Casos eliminats	a	-1,012	1,708	-0,593	0,568	-4,876	2,852	
		b ₁	0,867	0,373	2,326	0,045	0,024	1,711	
79	I_Ag3_D_EiG vs I_Ag3_T_GiT - introduir. Casos eliminats	a	-0,971	1,693	-0,573	0,581	-4,801	2,860	
		b ₁	0,857	0,369	2,323	0,045	0,022	1,692	

Figura 7.4.9.2b. Taula dades de coeficients de regressió ZE: I_Ag3_T_GiT.

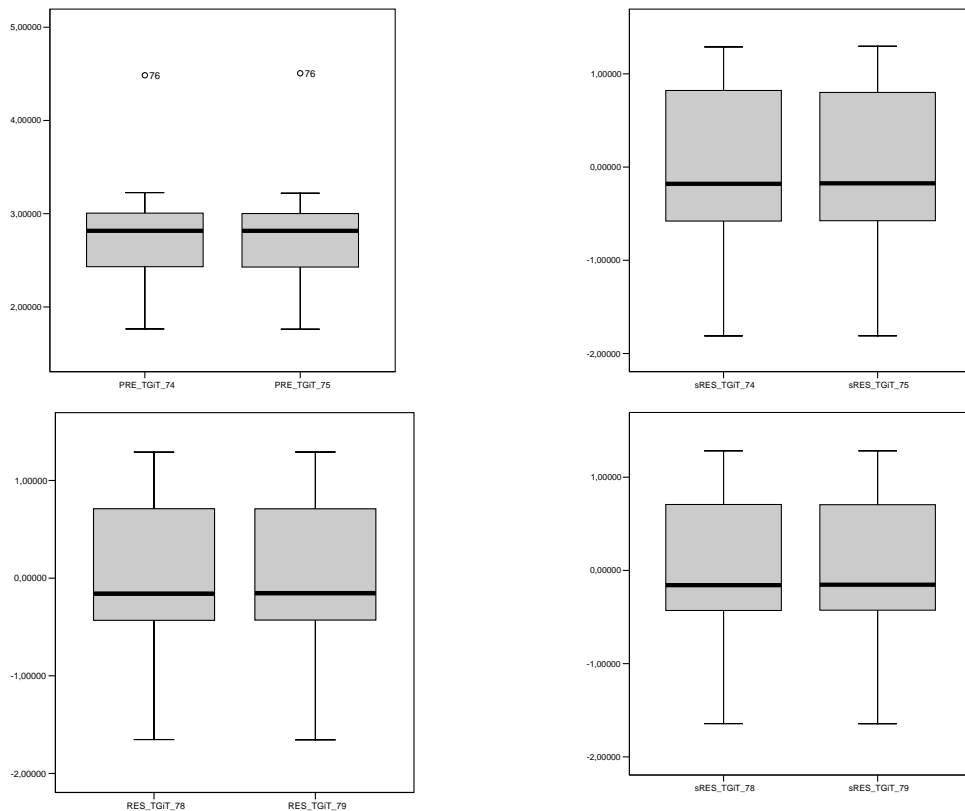


Figura 7.4.9.2c. Box plots de residuals ZE: I_Ag3_T_GiT.

	74	75	78	79
74	-	0,858	0,839	0,839
75	-	-	0,885	0,839
78	-	-	-	0,922
79	-	-	-	-

Figura 7.4.9.2d. Taula dades Mann-Whitney ZE: I_Ag3_T_GiT.

7.5 GUIA D'ÚS DEL SISTEMA GIMMASTER

El objetivo de este documento es dar pautas para el mantenimiento del sistema Gimmaster, es decir, las instrucciones que necesita el gestor para el mantenimiento de la información/comunicación de la comunidad. En un primer lugar, pues, se revisarán los aspectos donde el gestor puede actuar y luego se indicará el funcionamiento de la web de gestión. Gimmaster es un sistema completo que permite organizar, gestionar y hacer accesible la información y la comunicación de una comunidad on-line.

Los espacios en los que se organiza una comunidad on-line a través de un Gimmaster son:

- Portal de información (PI).
- Zona de estudios (ZE)
- Aula virtual (AV)
- Lincoteca (LI)

Estos cuatro espacios se combinan dando lugar a los diferentes productos: Gimgrup, Gimcentre, Gimmaster (que los incluye a todos). El AV y la LI tienen entidad propia pero están integradas en la ZE.

Al dar de alta un Gimmaster, se proporcionan las URL correspondientes a estos cuatro espacios más la de la web de Gestión, que permite a un externo a gim gestionar la información y organización de la comunidad.

7.5.1 PI

Espacio de publicación de información abierto.

Las funcionalidades completas del PI se pueden al final de este documento.

Gimmaster permite la personalización del PI en:

- La cabecera
- El nombre y contenido de las primeras cuatro opciones personalizables bajo el apartado "Accesos"
- Los tres banners y sus links.

La actualización de contenidos del PI consiste en:

- Sistema de noticias: publicación de documentos estandarizados ordenados según un árbol de categorías totalmente definido por el gestor. El gestor puede generar también boletines, agrupando las noticias publicadas en un intervalo de tiempo determinado.
- Sistema de ítems: publicación de breves (novedades, avisos y agenda) que pueden tener adjuntos links (externos o internos) y/o documentos.



7.5.2 ZE

Espacio reservado a los miembros de la comunidad.

Las funcionalidades completas de la ZE se pueden encontrar al final de este documento (incluye las de la AV).

Gimmaster permite la personalización de la ZE en:

- La cabecera
- El nombre y contenido de las primeras cuatro opciones personalizables bajo el apartado "Información académica".

La actualización de contenidos de la ZE consiste en:

- Sistema de ítems: publicación de breves (novedades, avisos, agenda y dirección y jefe de estudios) que pueden tener adjuntos links (externos o internos) y/o documentos.
- Apuntes: actualización del contenido del curso a través de las funcionalidades de la lincoteca, especificadas al final de este documento.
- Altas, bajas y modificaciones de usuarios y asignaturas: gestión de la base de datos de usuarios, los datos de estos y sus permisos o pertenencias a grupos y de la organización de diferentes espacios de comunicación (asignaturas o aulas virtuales).



7.5.3 Funcionamiento de la web de gestión



Al final de este documento hay las especificaciones referentes a la primera etapa de configuración de un Gimmaster.
Aquí detallaremos las opciones una a una.

7.5.3.1 Datos generales

- Opción 1 ZE a Opción 4 ZE: nombre de las opciones personalizables de la ZE que están debajo del apartado "Información académica". Es posible poner menos de cuatro.

- Opción 1 PI a Opción 4 PI: nombre de las opciones personalizables del PI que están debajo del apartado "Accesos". Es posible poner menos de cuatro.
- Banner 1 a Banner 3: URL de los banners. No hay que poner "http://". El banner 1 es el alargado situado encima de los tablones. El banner 2 es el primero de la columna de la derecha (encima de los "Breves" y el banner 3 es de la parte inferior de la columna de la derecha (debajo de "Breves").

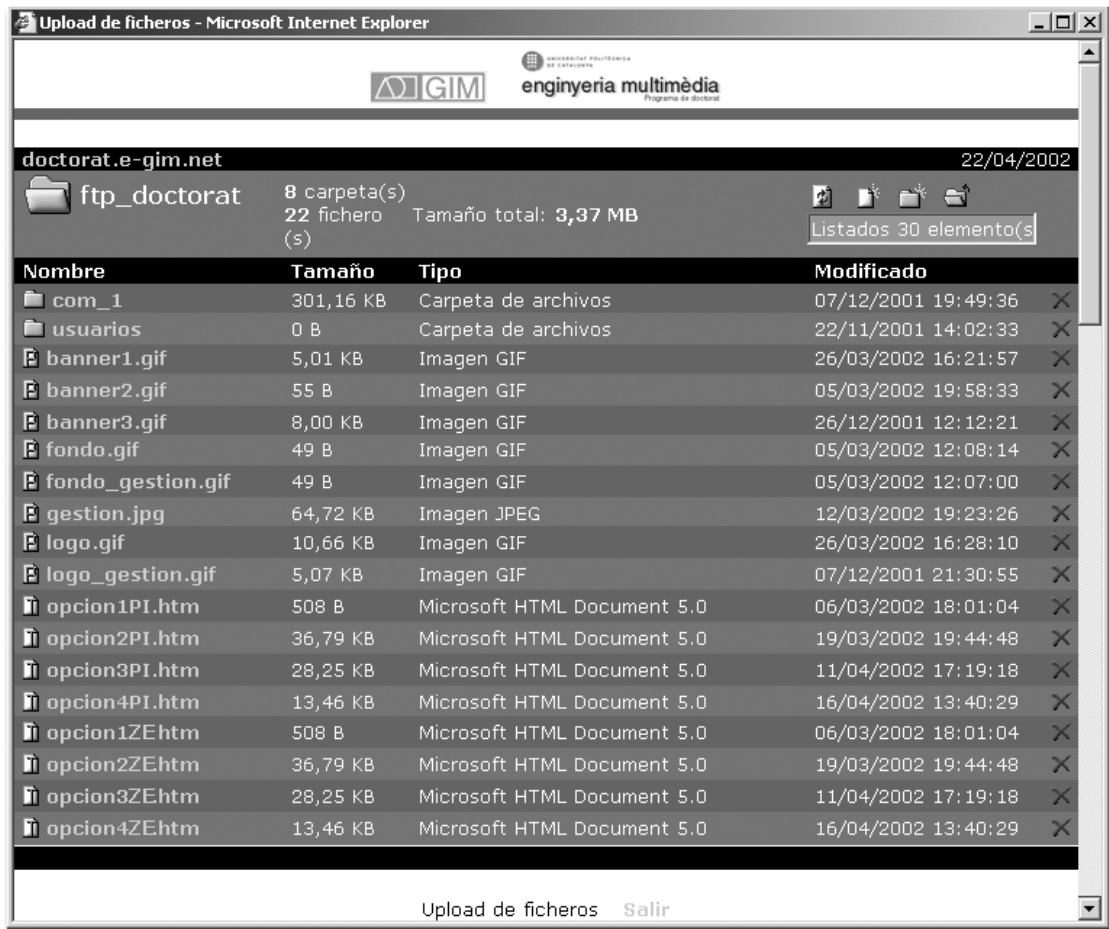
The screenshot shows a web interface for configuring personalized files. At the top, there are logos for GIM, the Universitat Politècnica de Catalunya, and 'enginyeria multimèdia Programa de doctorat'. Below the header, there are several input fields arranged in a grid. The first section contains four rows labeled 'Opción 1 ZE' through 'Opción 4 ZE'. The second section contains four rows labeled 'Opción 1 PI' through 'Opción 4 PI'. The third section contains three rows labeled 'Banner 1', 'Banner 2', and 'Banner 3'. At the bottom left of the form is a button labeled 'actualizar'.

7.5.3.2 Ficheros personalizados





Esta opción es un upload de ficheros al servidor. A través de él se actualizan en el servidor los contenidos que no están ligados a la base de datos.

Si seleccionamos:

- El nombre de una carpeta: la abriremos y podremos visualizar (en la lista) su contenido.
- El icono de una carpeta: obtendremos las características de esa carpeta.
- El nombre de un fichero: visualizaremos el fichero dentro del navegador.
- El icono de un fichero de texto: podremos ver el código fuente y editarlo.
- El icono en forma de cruz roja (el último de la lista) de un fichero: borraremos éste del servidor.



Además, hay cuatro botones en la zona superior derecha:

-  Opción para **actualizar** el contenido de la carpeta abierta (la que se está visualizando).
-  Opción para crear un **documento nuevo**. No es necesario crear primero un documento y luego mandarlo.
-  Opción para crear una **carpeta nueva**, dentro de la carpeta que está abierta.
-  Opción para hacer upload (mandar documentos) a la carpeta que se está visualizando.

La ventana de upload permite enviar documentos uno a uno:

- Se selecciona el archivo a través del botón examinar.
- Se envía a través de la opción "Upload" (en la parte inferior)



En la carpeta raíz del gimmaster (en este caso es ftp_doctorat), se actualizan los contenidos de las cuatro opciones personalizables del PI y las cuatro de la ZE.

Los ficheros que se abren cuando se selecciona alguna de estas opciones deben llevar los nombres de: **opcion1PI.htm**, **opcion2PI.htm**, **opcion3PI.htm**, **opcion4PI.htm** y **opcion1ZE.htm**, **opcion2ZE.htm**, **opcion3ZE.htm**, **opcion4ZE.htm**. Estos son los ficheros que deben ser personalizados.

Estos ficheros pueden soportar todo lo que soporta un htm. Hay que tener en cuenta que si se incluyen ficheros que se leen externamente (gráficos, flash, otros ficheros a los que están linkados...) habrá que enviarlos todos los elementos necesarios al servidor.

Usuarios y asignaturas

En esta opción se gestionan las asignaturas de la comunidad, los usuarios y la relación entre ambos (altas, bajas, modificaciones). Premisas importantes a tener en cuenta:

- En un **Gimmaster** sólo puede haber **una comunidad**.
- **Un usuario** en una misma comunidad solo puede tener asignado **un perfil** (alumno, professor, gestor, servicio técnico, secretaria). Para diferentes perfiles, aunque los use una misma persona física, habrá que dar de alta diferentes usuarios.



- Altas

Alta de assignatura:

Código: el gestor asignará un código que le parezca indicado

Nombre: es el nombre que verán los usuarios asignados a esta asignatura

Comunidad: sólo se puede escoger la comunidad que está en uso.

Alta de usuarios

Login: máximo 8 dígitos

Password: máximo 8 dígitos. El usuario lo podrá personalizar desde la ZE.

Nombre:

Apellido 1:

Apellido 2:

e-mail: a esta dirección le serán rebotados los mensajes recibidos en la ZE/AV al usuario si éste configura el desvío desde la ZE.

Alta de usuarios con Comunidad, Perfil y Asignatura

Una vez están dados de alta los usuarios y las asignaturas, se puede asignar los usuarios a la asignaturas. Primero se selecciona el usuario a través de la inicial de su primer apellido y luego se selecciona el perfil, la comunidad (que siempre será la misma) y la asignatura.

Alta usuarios sin asignatura

Permite dar de alta usuarios a la comunidad con un perfil determinado sin necesidad de darles acceso a ninguna asignatura. Es decir, podrán entrar en la ZE però no en ninguna de las AV de la comunidad.

Se debe usar esta opción para dar de alta los perfiles de secretaría y de servicio técnico.

- Bajas
Baja de Comunidades no se debe usar

Baja de Asignaturas: deben haberse dado de baja **previamente** la relación de los usuarios asignados a ella, es decir, **Baja usuarios-Asignatura**.

Baja de Usuarios: deben haberse dado de baja **previamente** la relación con las diferentes asignaturas de la comunidad y con la comunidad, es decir **Baja Usuarios-Asignatura** primero y luego **Baja Usuarios-Comunidad**

Baja de Usuarios-Asignatura: deshacer la relación entre un usuario y una asignatura. Indirectamente puede servir para consultar en qué asignaturas está dado de alta el usuario.

Baja de Usuarios-Comunidad: deshacer la relación entre un usuario y la comunidad.

- Cambios
Cambio de Comunidades: no se debe usar

Cambio de Asignaturas: permite cambiar el código y el nombre de una asignatura.

Cambio de usuarios: permite cambiar los datos de un usuario. Indirectamente permite consultar sus datos.

Si se comete el error de dar de alta el mismo usuario con perfiles diferentes, se recomienda darlo de baja en todas las relaciones Usuario-Asignatura, primero, después en la relación

Usuario-Comunidad y entonces volverlo a dar de alta correctamente en la Asignatura que corresponda.

7.5.3.3 Tablones, Noticias, Lincoteca y Boletines

Estas opciones son las que gestionan la publicación de contenidos alojados en base de datos.



Tablones

- **Alta de Ítems:** son las informaciones que podemos encontrar en los tablones de Avisos, Agenda, Novedades y Jefe de Estudios (los tres primeros en PI y ZE y el último sólo el ZE).

Alta item

Comunidad: Programa de doctorado en Ingeniería Multimedia

Categoría: Avisos ZE

Subcategoría: admiracion

Título: _____

Autor: _____

Fecha (dd/mm/aa): 22 / 4 / 02

Contenido (corto): _____

Documento (opcional): _____ Examinar...

Portada: Si No

Link (opcional): otro si otro, _____

Alta

- **Comunidad:** solo está disponible para seleccionar la comunidad del Gimmaster
- **Categoría:** tablón donde se va a publicar la información. Se puede seleccionar más de una categoría, por ejemplo si se quiere colgar lo mismo en PI y ZE.
- **Subcategoría:** dentro del tablón, tipo de publicación. Se concreta por el icono que se adjunta en él ítem.
- **Título:** título del ítem. **Todos los ítems deben tener título**, ya que en la opción modificar ítem se accede al ítem a través del título.
- **Autor:** quien firma la información.
- **Fecha: de publicación.** Se puede dar de alta un ítem que se publique días más tarde.
- **Contenido:** texto de la información.
- **Documento:** se puede adjuntar un documento.
- **Portada:** si se selecciona "si", la información sale publicada en la página principal del PI o de la ZE, según corresponda, además de dentro de cada una de las opciones de los tablonos, donde salen publicadas todas.
- **Link:** se puede adjuntar un link. Puede ser uno que esté dado de alta en el sistema (dado de alta a través de la opción "Alta de links para ítems") o no.
- **Modificar/borrar ítems**
 - Primero se seleccionan la categoría y subcategoría de los ítems que se quiere borrar/modificar. Se puede pedir que se listen todas
 - Se selecciona del resultado de la búsqueda el ítem en cuestión.
 - Se pueden modificar todos los campos o borrar el ítem. Para ítems que ja no deban estar en portada, se sugiere que se cambie esta característica pero que

no se borren. De esta manera se mantiene un historial de todo lo que se ha ido publicando.

- Alta de links para Ítems
 - Si se preve que se va a usar muy a menudo un link para los ítems, se pueden introducir en el sistema, cambiar su nombre y URL o dar de baja.

Notícias

- Alta de noticias

La noticias son las informaciones que se publican en el PI, bajo la opción categorías, y que se ordenan según una jerarquía de categorías que el mismo gestor define.

- **Sección:** categoría a la que pertenece el documento
- **Persona que envía:** persona que realiza el envío del documento al servidor. Es un campo que los usuarios del PI nunca verán y sirve como información para el gestor, si es que hay más de una persona que actualiza las noticias.
- **Fecha :** fecha de envío. También es un campo que no va a ver el usuario del PI pero sirve de información para el gestor.
- **Idioma:** no se usa.
- **Título:** título de la noticia o documento. Todas las noticias deben tener título, ya que en la opción modificar ítem se accede a la noticia a través del título.
- Subtítulo:
- Autor: quien firma la noticia
- Fecha de publicación: fecha a partir de la cual la noticia será accesible desde el portal.
- **Contenido:** texto de la noticia. Es código fuente de htm, por lo que acepta todos los tags posibles. Hay una pequeña ayuda (botones de Cabecera1, Cabecera 2, Cabecera 3, Negrita, Cursiva, Párrafo, Retorno, Link, Tabla, Centrado, e-mail, Borrar todo, Vista preliminar) que permiten formatear el texto.
- **Resumen portada:** texto que aparece en portada si la noticia está caracterizada como tal. También es el texto que aparece en los listados de los documentos de las categorías.
- **Imagen:** se puede adjuntar una imagen que quedará situada en la zona superior derecha de la página de la noticia.
- **Portada:** indica si la noticia se publicará en la portada (zona central) del PI.
- **Breves:** indica si la noticia se publicará en la zona de Breves (columna derecha) del PI.

- Modificar/borrar noticias
 - Primero se seleccionan la categoría y subcategoría de la noticia que se quiere borrar/modificar. Se puede pedir que se listen todas.
 - Se selecciona del resultado de la búsqueda la noticia en cuestión.
 - Se pueden modificar todos los campos o borrar la noticia. Para noticias que ja no deban estar en portada, se sugiere que se cambie esta característica pero que no se borren. De esta manera se mantiene un historial de todo lo que se ha ido publicando.
- Alta de secciones de noticias
 - Se pueden dar de **Alta** y de **Baja secciones** (o categorías) de noticias.
 - El orden del código es el que pautará el orden de listado de las categorías de las noticias en el portal.

- De momento, **no se puede modificar el nombre de una categoría** por lo que, si se comete un error en el nombre de una categoría, se deberá reasignar todos sus documentos a otra categoría, dar de baja la categoría incorrecta, dar de alta la categoría correctamente y, finalmente, reasignar los documentos pertinentes a la nueva categoría.
- Si se da de baja una categoría que tiene documentos asignados, éstos no se podrán asignar de nuevo a ninguna otra categoría y se “perderán”, ya que el acceso a la modificación de las noticias del sistema se hace a través de la categoría donde están publicadas.
- Publicar boletines



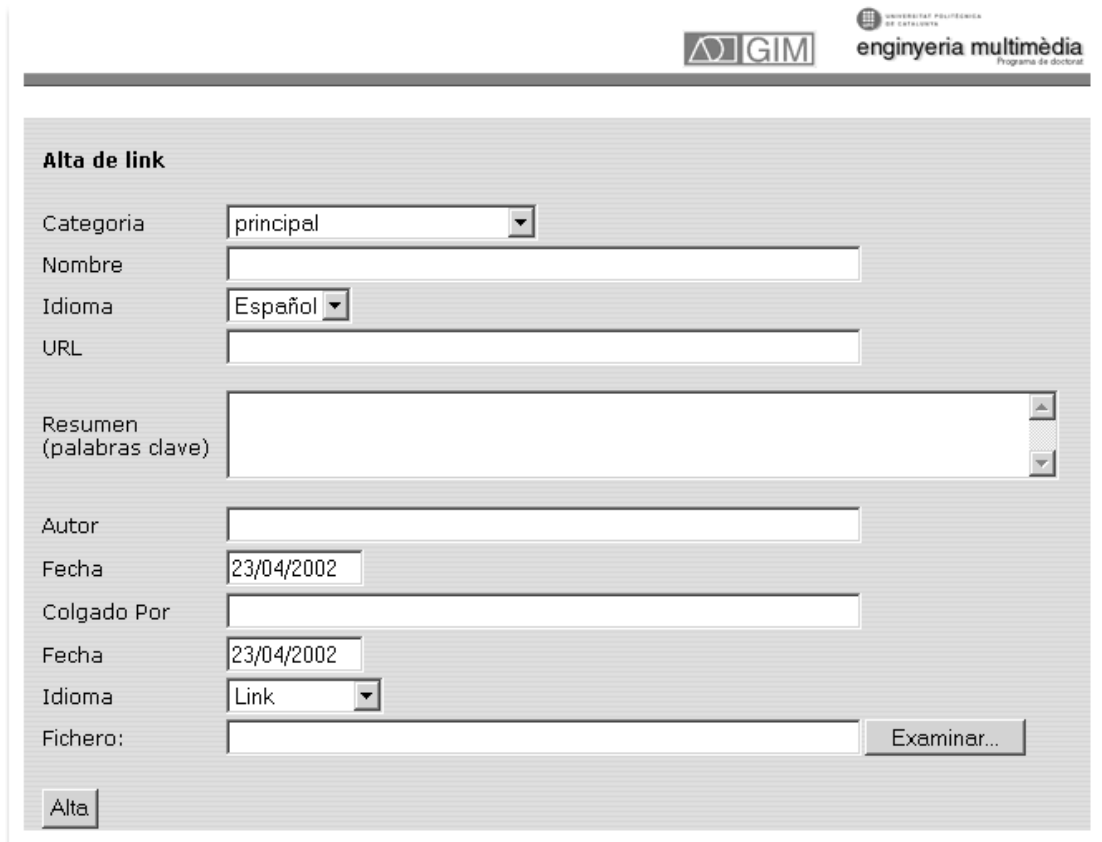
Esta opción permite seleccionar los extractos de las noticias publicadas entre dos fechas determinadas. Genera una página htm que puede ser copiada y pegada para hacer un mailing o lo que sea necesario.

Lincoteca

La lincoteca es el espacio donde se pueden colgar links y documentos, organizando así la documentación del curso. El gestor genera la estructura de categorías. Por defecto, la lincoteca está accesible desde la ZE

- Alta de links
 - Categoría: sección a la que pertenece el link a dar de alta.
 - Nombre: título del link.
 - Idioma: idioma en el que está el documento o link.
 - URL: si se trata de un link a Internet, su dirección.
 - Resumen: comentario explicativo del link o documento.
 - Autor: quien firma la información.
 - Fecha: de envío.
 - Colgado por: quien realiza el envío.
 - Fecha: de publicación.
 - Idioma
 - Fichero: documento que se adjunta.
- Alta de categorías de links
 - Se pueden dar de **Alta** y de **Baja secciones** (o categorías) de links.
 - De momento, **no se puede modificar el nombre de una categoría** por lo que, si se comete un error en el nombre de una categoría, se deberá reasignar todos sus documentos a otra categoría, dar de baja la categoría incorrecta, dar de alta la categoría correctamente y, finalmente, reasignar los documentos pertinentes a la nueva categoría.
- Modificar links

- Modificar datos de los links o borrar links.



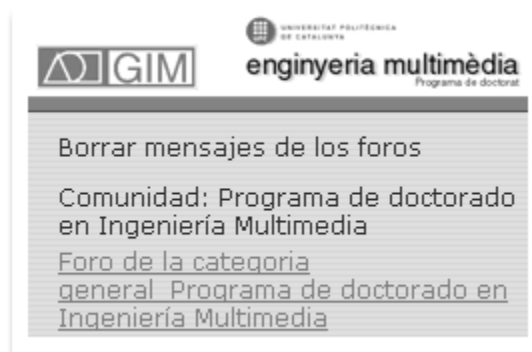
The screenshot shows a web form titled "Alta de link" (Link Registration) within the GIM system. The form includes the following fields and controls:

- Categoría:** A dropdown menu with "principal" selected.
- Nombre:** A text input field.
- Idioma:** A dropdown menu with "Español" selected.
- URL:** A text input field.
- Resumen (palabras clave):** A large text area with scrollbars.
- Autor:** A text input field.
- Fecha:** A date input field containing "23/04/2002".
- Colgado Por:** A text input field.
- Fecha:** A date input field containing "23/04/2002".
- Idioma:** A dropdown menu with "Link" selected.
- Fichero:** A text input field with an "Examinar..." button next to it.
- Alta:** A button at the bottom left of the form.

The top right of the interface features the GIM logo and the text "enginyeria multimèdia Programa de doctorat".

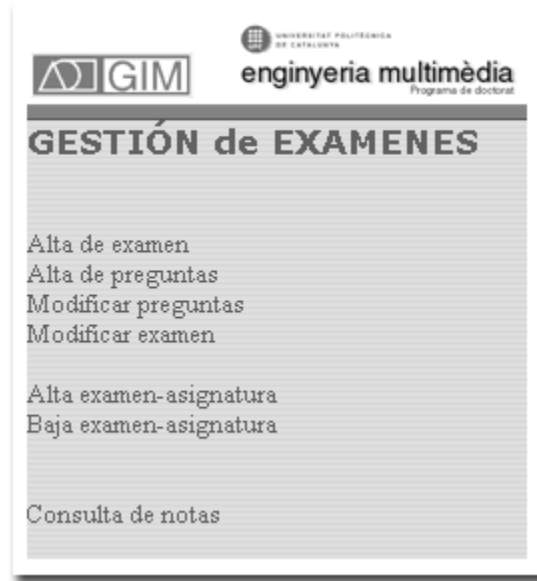
7.5.3.4 Limpiar foros

Permite borrar intervenciones en el foro de la ZE.



05. Tests

Permite elaborar exámenes on-line con preguntas de respuesta múltiple (hasta ocho opciones).



Alta examen

Alta de test y preguntas

Título	<input type="text"/>	Código	<input type="text"/>	Autor	<input type="text"/>
No. de preguntas	<input type="text"/>	Aleatorio	<input type="radio"/> si / <input checked="" type="radio"/> no	Activo	<input checked="" type="radio"/> si / <input type="radio"/> no
Dar la nota al realizarlo	<input type="radio"/> si / <input checked="" type="radio"/> no				
Comentarios	<input type="text"/>				

- **Título:** nombre del examen
- **Código:** los exámenes se listaran alfabéticamente según éste.
- **Autor:** profesor que firma el examen,
- **Nº de preguntas:** cantidad de preguntas que tiene el examen. Es importante rellenarlo si el examen es aleatorio. Por ejemplo, se introducen 60 preguntas pero cada alumno solodebe contestar 15, de esta manera, cada alumno debe realizar un examen diferente.
- **Aleatorio:** si lo es o no.
- **Activo:** se puede dar de alta un examen pero si no está activo los alumnos no lo podrán realizar. Puede servir para controlar fechas de disponibilidad del examen.
- **Dar la nota al realizarlo:** se puede notificar al estudiante los resultados obtenidos.
- **Comentarios:** este campo no es accesible para los alumnos, con lo que sirve de información adicional para el gestor.
- **Introducir preguntas:** al dar de alta el examen, se pueden introducir preguntas directamente asignada a éste.

Alta preguntas

Las preguntas se pueden dar de alta independientemente de los exámenes a través de esta opción.

Alta preguntas
(no asociadas a cap examen)

Código Activa si / no

texto de la pregunta

Opción 1 Correcta

Opción 2 Correcta

Opción 3 Correcta

Opción 4 Correcta

Opción 5 Correcta

Opción 6 Correcta

Opción 7 Correcta

Opción 8 Correcta

alta de la pregunta

- **Código:** es su identificativo y el criterio por el que será listada en los catálogos de selección.
- **Activa:** se puede dar de alta una pregunta pero se puede pedir que no se activa, por lo que no aparecerá en los exámenes a los que esté asignada.
- Texto de la pregunta: enunciado.
- **Opción 1 a Opción 8:** posibles respuestas de la pregunta. Se selecciona en el checkbox las respuestas correctas (una o más).

Además, se pueden dar de alta preguntas:

- Asignadas a un examen: a través del alta de examen y una vez se ha validado éste, se pueden introducir las preguntas asignadas a él.

En modificar examen: desde donde se puede asignar preguntas previamente existentes o bien redactarlas de nuevo.

Modificar preguntas

En el catàleg desplegable se listan las preguntas según su código. Se pueden modificar o eliminar.

Selecciona pregunta a modificar/eliminar

Pregunta

Modificar examen

Selecciona examen a modificar/eliminar

Examen

En el catálogo desplegable se listan las preguntas según su código. Se pueden modificar o eliminar.

Modificar test

Título	<input type="text" value="ex prova 1"/>	Código	<input type="text" value="e p 1"/>	Autor	<input type="text" value="JMMF"/>
No. de preguntas	<input type="text" value="1"/>	Aleatorio	<input type="radio"/> si / <input checked="" type="radio"/> no		
Mostrar nota	<input checked="" type="radio"/> si / <input type="radio"/> no				
Comentarios	<input type="text" value="prova examen 1"/>				

Preguntas asociadas a este test

ep11: texto de la pregunta ep1 1... Activa [desactivar](#) [eliminar pregunta del test](#)

Asociar otras preguntas existentes al test

Redactar nuevas preguntas para el test

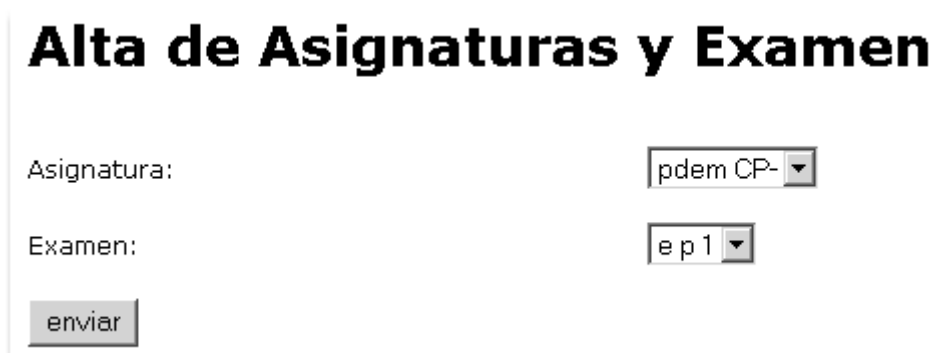
- Modificar
Se puede:

- Modificar los datos generales del examen (título, código, autor, nº de preguntas, aleatorio, activo, mostrar nota, comentarios).
- Desactivar las preguntas asociadas
- Desasociar preguntas: eliminar una pregunta del test no borra la pregunta, sino su asignación a ese examen).
- Asociar preguntas ya existentes al examen.
- Redactar preguntas nuevas que se asignarán a este examen.
- Si seleccionamos el código de una pregunta, podremos cambiar los datos de ésta.
- Eliminar: se borra el examen

Alta Examen - Asignatura

Para que los resultados de los exámenes puedan ser consultados por los profesores, cada examen debe estar asociado a una asignatura a la cual están matriculados los alumnos que lo deben hacer.

Por lo tanto, previamente a asignar un examen a una asignatura, debe darse de alta la asignatura, los alumnos correspondientes y la relación alumno asignatura.



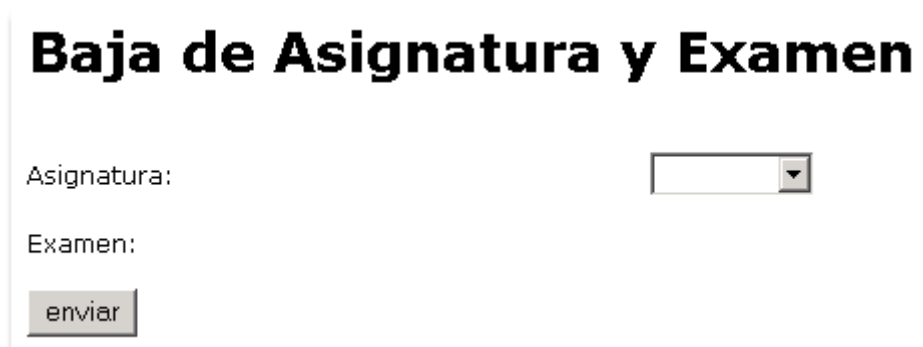
Alta de Asignaturas y Examen

Asignatura:

Examen:

Para asignar un examen a una asignatura, hay que seleccionar del desplegable de asignatura y de examen los ítems correspondientes.

Baja Examen - Asignatura



Baja de Asignatura y Examen

Asignatura:

Examen:

Cuando hay que deshacer una relación examen asignatura, al seleccionar la asignatura aparecerá el catálogo con los exámenes que tiene asignados. Se selecciona el que corresponda y se envía el cambio.

Consulta de notas

comunidad: Programa de doctorado en Ingeniería Multimedia (com_1) asignatura: Claustre de professors (pdem CP) consultar

listado alumnos / listado exámenes

Para consultar las notas hay que seleccionar, primero la comunidad (en el caso del Gimmaster sólo hay una), luego la asignatura y el modo de selección, si es por listado de alumnos o por listado de exámenes.

Listado por exámenes:

Se listan todos los exámenes de esa asignatura.

comunidad: dam (dam) asignatura: Herramientas de diseño y programación (HerrDam) consultar

listado alumnos / listado exámenes

Listado de los exámenes de la asignatura Herramientas de diseño y programación

Código de examen	Título	Fecha
GIMCG01	Creación gráfica	19/11/2001
GIMPRO01	Programación 1	13/12/2001

Si se selecciona uno de los exámenes, se listan los resultados de todos los estudiantes de esa asignatura.

Listado de alumnos

Nombre	Fecha	Nota (%)
José Manuel Aguilar Arapal	12/10/2001	100
Javier Alcala Miquel	28/09/2001	93
Jose Luis Aller Pardo	28/09/2001	87
Oscar Baladron Ledesma	28/09/2001	80
Jordi Carrizosa Gimenez	28/09/2001	80
Luis Carro Delgado	18/10/2001	87
Lluís Catot Tort	26/10/2001	87
Jorge Coch Tetras	27/09/2001	73
Jose Maria Diaz Ramos	09/10/2001	80

Si se selecciona el nombre de un alumno se muestra el examen que ha realizado el alumno (las preguntas que ha debido contestar con su código correspondiente), con las respuestas que él ha dado (marca en el checkbox) y cuales son las que figuran como correctas en el sistema (texto en color naranja).

L'estat del món. Desenvolupament sostenible

Alumno: **José Manuel Aguilar Arapal**

Nota: **100**
%

Profesor : **Enric Carrera i Gallissà**

Quan més creix l'economia, més s'intensifiquen les pressions sobre els recursos i sistemes naturals.

Cert
Fals
(MAIT_02_14)

Si la selecció se realitza per estudiants el recorrido es el siguiente:

- Se listan todos los alumnos para esa asignatura.
- Seleccionando uno de los alumnos, se listan los resultados de todos sus exámenes para esa asignatura.
- Seleccionando uno de los exámenes, se muestra el examen que ha realizado el alumno.

7.5.4 Funcionalidades del PI

PI · Portal de información	
Funcionalidades	
Portada	
	A tres columnas con cabecera y pie.
Menus y submenus	
	Menú principal en la portada
	Submenús en las páginas interiores
	Niveles ilimitados para la clasificación de las noticias
Noticia	
	Resumen de portada
	Imagen
	Links
	Inserción y edición de documentos con formato web
Logotipo	
	En la cabecera de las páginas
Opciones personalizadas	
	Posibilidad de incluir hasta 4 opciones personalizadas en el menú principal

		de la portada	
	Banners		
		Posibilidad de incluir 3 banners en la portada según medidas estandar	
	Boletín		
		Selección de las noticias por fechas	
		Formato estandar a dos columnas	
		Inserción de los 3 banners de la portada	
	Mantenimiento		
	Edición noticias		
		Altas y bajas de categorías y subcategorías	
		Alta de imágenes	
		Publicación de noticias	
		Inserción de links en las noticias	
		Publicación en la portada	
	Opciones personalizadas		
		Plantillas web para la edición de las opciones personalizadas	
	Accesos		
		Público	Sin restricciones
		Mantenimiento	Restringido

7.5.5 Funcionalidades de la ZE

ZE · Comunidades restringidas · Zona de estudios			
	Funcionalidades		
	Tablones		
		3 tablones: agenda, avisos e información	
		Links a páginas web y a documentos	
	Apuntes y documentos		
		Listado clasificado de apuntes	
		Organización de los apuntes por categorías y subcategorías.	
		Búsqueda de documentos por categorías y/o palabras clave	
	Correo integrado		
		General	
		Todos los miembros de la comunidad pueden comunicarse entre ellos.	
		Envío y recepción de mensajes y documentos.	
		Administración	
		FAQS, envío de mensajes y documentos al administrador del espacio web.	
		Soporte técnico	
		FAQS, envío de mensajes y documentos al soporte técnico de Tuk.	
		Opciones	
		Envío mensajes con documento adjunto	
		Recepción de mensajes y documentos	
		Listados de mensajes recibidos y enviados	

		Marcar leídos
		Eliminar mensajes
Ficha usuario		
		Edición del currículum personal
		Inserción de Fotografía
		Cambio de password
		Recepción y envío del correo integrado en la cuenta pop
Foros		
		Inserción de mensajes
		Búsquedas por fecha
		Búsquedas por tema
		Publicación de las noticias seleccionadas
Logotipo		
		En la cabecera
Opciones personalizadas		
		Posibilidad de incluir 4 opciones en el menú principal
Aulas virtuales		
		Envío y recepción de mensajes y documentos
		FAQS del profesor
		Publicación de materiales docentes
Mantenimiento		
		Usuarios
		Altas, bajas y modificación de datos
		Aulas virtuales
		Altas y bajas de aulas
		Altas y bajas de profesores y estudiantes en el aula
		Opciones personalizadas
		FTP 20 Mb
		Plantillas web para la edición de páginas web
		Foros
		Alta y baja de foros
		Eliminar nota publicada en un foro
		Tablones
		Altas y bajas de notas
		Publicación en portada de las notas
		Apuntes
		Alta y bajas de categorías de documentos
		Alta y bajas de documentos
		Edición del título y resumen del documento
		Envío de documento
Accesos		
	Público	Restringido
	Mantenimiento	Restringido

7.5.6 Funcionalidades de la LI

LI · Lincoteca		
Funcionalidades		
Acceso por categorías		
	Selección de los links por categorías y subcategorías	
Búsquedas		
	Por categorías	
	Por palabras clave	
	Por categorías y palabras clave	
Mantenimiento		
	Categorías	
	Altas y bajas de categorías de links	
	Links	
	Altas, bajas y modificación de datos	
	Publicación	
	Publicación y comprobación de links	
Accesos		
Desde un Portal de información o Zona de estudios		
	Público	Sin restricciones
	Mantenimiento	Restringido

7.6 SISTEMA DE QUALITAT LAM

7.6.1 Manual de Qualitat del LAM

Primera versió: juliol 2003

7.6.1.1 Introducció

MANUAL	Sistema Qualitat XARXA IT	UNE-EN-ISO 9001 (2000)
0. INTRODUCCIÓ	0	0
1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ		1
1.1. Generalitats	-	1.1
1.2. Aplicació		1.2
2. NORMES DE CONSULTA	-	2
3. TERMES I DEFINICIONS	-	3
4. SISTEMA DE GESTIÓ DE LA QUALITAT		4
4.1. Requisits generals	4	4.1
4.2. Requisits de la documentació		4.2
5. LIDERAT I RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ		5
5.1. Compromís de la direcció		5.1
5.2. Enfocament al client		5.2
5.3. Política de la qualitat		5.3
5.4. Planificació	1 - 3 - 5	5.4
5.5. Responsabilitat, autoritat i comunicació		5.5
5.6. Revisió per la direcció		5.6
5.7. Gestió del Màrqueting		-
6. GESTIÓ DELS RECURSOS		6
6.1. Provisió de recursos		6.1
6.2. Recursos humans	2	6.2
6.3. Infraestructura		6.3
6.4. Ambient de treball		6.4
7. GESTIÓ DELS PROJECTES		7
7.1. Planificació de la realització del projecte		7.1
7.2. Processos relacionats amb el client		7.2
7.3. Disseny i desenvolupament		7.3
7.4. Compres	6 - 7 - 8	7.4
7.5. Gestió i planificació dels projectes		7.5
7.6. Control dels dispositius de seguiment i mesura		7.6
7.7. Servei Post-venda		-

MANUAL	Sistema Qualitat XARXA IT	UNE-EN-ISO 9001 (2000)
8. MESURA, ANÀLISI I MILLORA		8
8.1. Generalitats		8.1
8.2. Seguiment i mesura		8.2
8.3. Control del producte no conforme	4 - 6	8.3
8.4. Anàlisi de dades		8.4
8.5. Millora		8.5

7.6.1.1.1 Fitxa de revisions

Nº REVISIÓ	DATA	DESCRIPCIÓ DE LA MODIFICACIÓ
0	Juliol 2003	Creació del manual de la qualitat

7.6.1.1.2 Aprovació del manual de la qualitat

	REALITZACIÓ	REVISIÓ I APROVACIÓ
NOM:	Eulàlia Massana Molera	Joaquín Fernández Sánchez
FUNCIÓ:	Responsable de Qualitat	Director
DATA:	Juliol 2003	Juliol 2003
SIGNATURA:		

7.6.1.1.3 Presentació del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia

7.6.1.1.3.1 Nom, adreça, telèfons fax, e-mail, pàgina web

Laboratori d'Aplicacions Multimèdia - UPC

ETSEIB

Diagonal 647, 5^a planta

08028 Barcelona

Tel: 93 401 65 60

Fax: 93 401 78 00

laboratori@ege.upc.es

www-multimedia.upc.es

www.lam-upc.com

Les adreces de les seves unitats territorials són:

- Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB)
 Responsable: Miguel A. Brigos
 Urgell 187
 08036 Barcelona

- Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG)
Responsable: Manel L. Membrilla
Av. Víctor Balaguer, s/n
08800 Vilanova i la Geltrú
Tel.: 93 896 77 01 / 93 896 77 04 - Fax: 82 896 77 00
- Escola Universitària Politècnica de Manresa (EUPM)
Responsable: Joan Casals
Av. de les Bases de Manresa, 61-73
08240 Manresa
Tel.: 93 877 72 00 - Fax: 93 877 72 02

7.6.1.1.3.2 Figura jurídica del centre. Identificació fiscal

És un Laboratori de la UPC sense forma jurídica pròpia.

La identificació fiscal de les activitats que realitza el LAM és la de la UPC.

7.6.1.1.3.3 Nom, càrrec i dedicació del màxim responsable legal del centre

Joaquín Fernández Sánchez

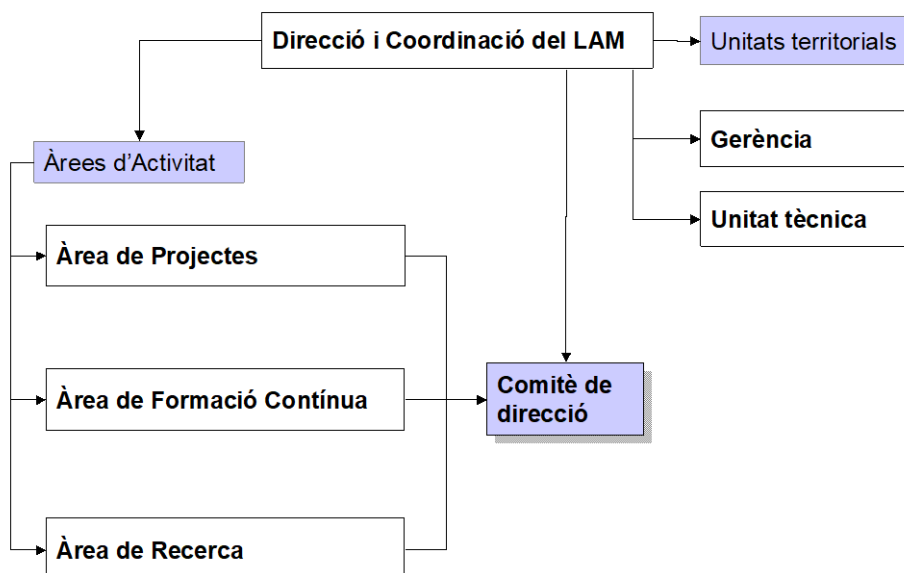
Director

Dedicació: 30 hores setmanals

7.6.1.1.3.4 Estatuts o reglament de règim interior, si en té

No en té.

7.6.1.1.3.5 Organigrama funcional del centre



7.6.1.1.3.6 Registre actualitzat del personal, incloent noms, NIF, titulació, càrrec, dedicació

Professors a temps complets de la UPC				
Francesc Alpiste Penalba	*****	Dr. Enginyer Industrial	Direcció de l'àrea de formació	20*
Miguel Ángel Brigos Hermida	*****	Dr. Enginyer Industrial	Direcció de l'àrea de projectes	20
Joan Casals Artigas	*****	Enginyer Tècnic Industrial	Direcció del LAM al centre de Manresa (EUPM)	
Joaquim Fernández Sánchez	*****	Llicenciat en Belles Arts	Direcció i coordinador del LAM	30
Manel López Membrilla	*****	Enginyer Industrial	Direcció del LAM al Centre Tecnològic de Vilanova i la Geltrú	20
Josep M ^a Monguet Fierro	*****	Dr. Enginyer Industrial	Director de l'Àrea de Recerca	10
José Luis Eguía Gómez	*****	Llicenciat en Belles Arts	Àrea de Projectes	20
Pablo Olmedo Torre	*****	Enginyer de Telecomunicacions	Àrea de Formació	20
Personal propi contractat a temps complet:				
Eulàlia Massana Molera	*****	Llicenciada en Ciències	Gerència	35
Josep M ^a Balcells de Alba	*****	Enginyer Industrial	Àrea de Projectes	35
Professors associats a temps parcial				
Antoni Oro Badia	*****	Llicenciat en Econòmiques	Àrea de Formació	15
Jordi Torner Ribé	*****	Llicenciat en Psicologia	Àrea de Formació	20
Joan Francesc Fondevila Gascón	*****	Dr. Ciències de la Informació	Àrea de Recerca	10
Personal Tècnic				
Marc Milián Jubinya	*****	Graduat en Multimèdia	Àrea Tècnica	35
Becaris del Programa de Doctorat				
Juan Carlos Lazo Galán	*****	Llicenciat en Disseny	Àrea de Projectes	20

*Dedicació expressada en hores setmanals

***** Dades anonimitzades d'acord amb la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals.

7.6.1.1.3.7 Definició d'objectius del centre

Objectiu General:

L'objectiu general del LAM es centra en donar suport als processos d'**Innovació a les PIMES** mitjançant l'**aplicació d'eines multimèdia a Internet**.

Concreció de l'objectiu:

Transferir tecnologia i coneixement relacionats amb les eines multimèdia a Internet, i la seva **aplicació a les necessitats de les empreses**.

7.6.1.1.3.8 Definició de les línies d'expertesa

Les línies d'expertesa del LAM:

Disseny i producció	El disseny i la producció d'espais virtuals a Internet i de continguts multimèdia per a entorns de formació a distància i de comerç electrònic.
Terminals	El desenvolupament d'aplicacions per a la integració de terminals interactius públics basats en Internet i equipats amb sistemes de pagament.
Usabilitat	L'anàlisi i millora de les interfícies i de la usabilitat d'espais i aplicacions d'Internet.

7.6.1.1.3.9 Activitats bàsiques del centre

Les activitats del LAM responen a la següent tipologia:

Projectes	Desenvolupament de projectes i tasques de consultoria.
Recerca	Formalització de l'I+D
Formació contínua	Programes de formació de màster i postgrau presencials i a distància.

7.6.1.1.3.10 Catàleg de productes.

Les activitats del LAM responen a la següent tipologia:

Projectes	El LAM realitza projectes a mida i activitats de consultoria sobre l'aplicació de les eines multimèdia a Internet, que requereixen l'aplicació i la integració de diverses tecnologies.
Eines ¹⁸³	En el marc del LAM, i com a resultat de la combinació dels treballs de recerca i de transferència de tecnologia, es desenvolupen eines i recursos genèrics per Internet.
Formació contínua	Formació en disseny, desenvolupament i gestió d'espais a Internet basats en l'aplicació d'eines multimèdia.

7.6.1.2 Objecte i camp d'aplicació

7.6.1.2.1 Generalitats

El sistema de gestió de la qualitat implantat al Laboratori d'Aplicacions Multimèdia permet:

¹⁸³ La diferenciació entre Projectes i Eines respon a l'intent que es fa en aquest document de diferenciar serveis (projectes), i productes (eines). Gairebé sempre aquestes dues activitats van unides. De fet les eines es desenvolupen al LAM com una vocació relacionada amb la millora continuada dels serveis i per la voluntat de destil·lar i reaprofitar l'experiència acumulada.

- Demostrar la capacitat per proporcionar de forma coherent serveis i projectes que satisfan els requisits del client i els requisits reglamentaris aplicables.
- Augmentar la satisfacció del client a través de l'aplicació del sistema, incloent els processos per a la millora continua i l'assegurament de la conformitat amb els requisits del client i els requisits reglamentaris aplicables.

7.6.1.2.2 Aplicació

El domini d'aplicació dels elements del sistema de gestió de la qualitat, descrit en el present manual, s'aplica a totes les activitats del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia.

El sistema de gestió de la qualitat implantat contempla les següents exclusions dels requisits definits en la Norma UNE-EN-ISO 9001 (2000).

REQUISIT	MOTIU D'EXCLUSIÓ
7.6. Control dels dispositius de seguiment i de mesura	EL LABORATORI D'APLICACIONS MULTIMÈDIA NO DISPOSA DE DISPOSITIUS DE SEGUIMENT I MESURA PER CONTROLAR ELS PROCESSOS.

Aquestes exclusions no afecten a la capacitat del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia per a la prestació dels serveis i projectes que satisfan els requisits del client i els requisits reglamentaris aplicables.

7.6.1.3 Normes per a consulta

Per al disseny i implantació del sistema de gestió de la qualitat del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia, s'han tingut en compte les següents normes:

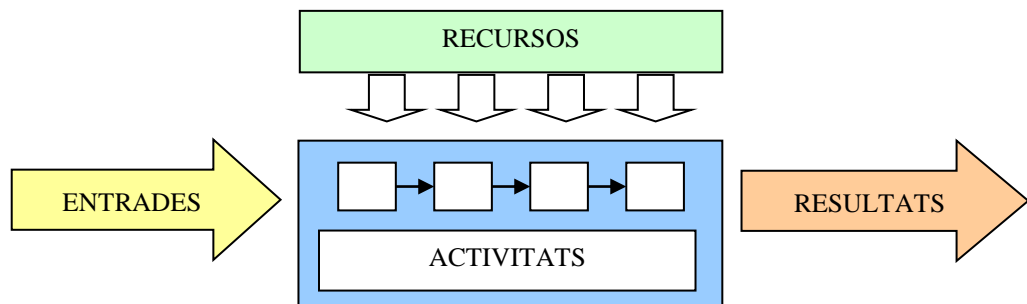
- Model per a la Gestió de la qualitat del procés d'acreditació de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica del CIDEM
- UNE-EN-ISO 9001 (2000) *Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*

7.6.1.4 Terminologia i definicions

La terminologia i definicions utilitzades es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN-ISO 9000 (2000): Sistemes de gestió de la qualitat – Fonaments i vocabulari.

A continuació apareixen les definicions d'alguns termes usats en aquest manual de la qualitat:

- **Qualitat:** Grau en el que un conjunt de característiques inherents compleix amb els requisits.
- **Política de la qualitat:** Intencions globals i orientació d'una organització, relatives a la qualitat tal com s'expressen formalment per l'alta direcció.
- **Gestió de la qualitat:** Activitats coordinades per dirigir i controlar una organització en allò relatiu a la qualitat.
- **Sistema de gestió de la qualitat:** Sistema per establir la política i els objectius i per aconseguir aquests objectius.
- **Millora contínua:** Activitat recurrent per augmentar la capacitat per complir els requisits.
- **Producte:** Resultat d'un procés.
- **Procés:** Conjunt d'activitats mútuament relacionades o que interactuen, les quals transformen elements d'entrada en resultats. Gràficament es pot representar mitjançant el següent diagrama:

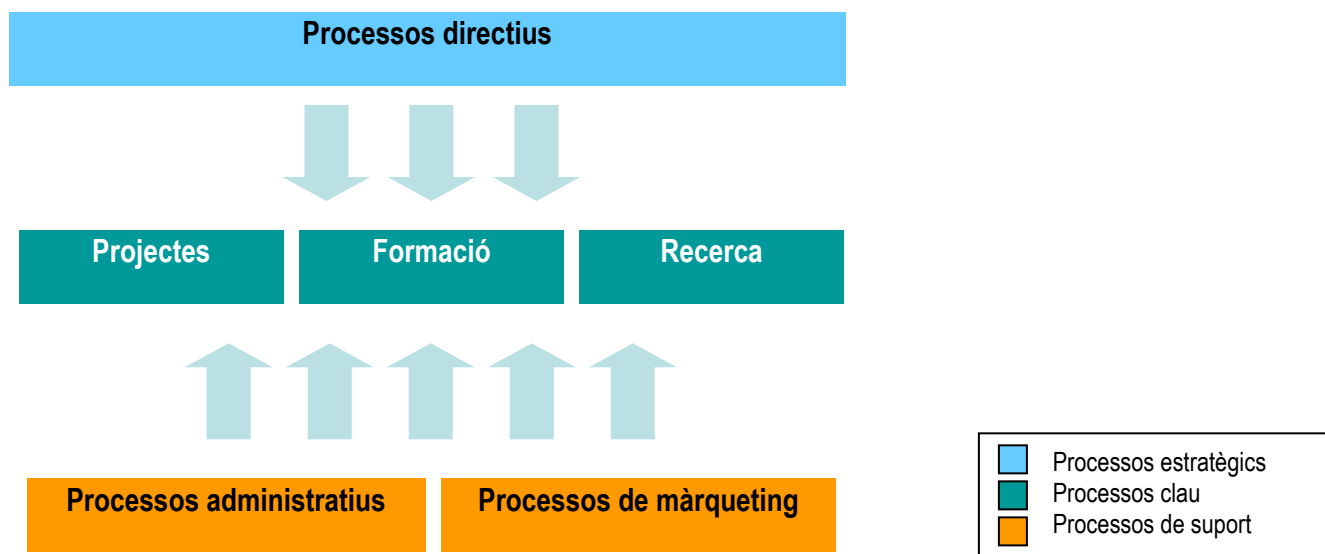


- Processos estratègics: Defineixen l'evolució futura del centre. Són gestionats per la direcció.
- Processos clau: Directament relacionats amb la transformació dels requisits del client en els productes que han de satisfer les seves expectatives.
- Processos de suport: Permeten el funcionament del centre i la posada en marxa dels processos clau.
- Propietari d'un procés: Persona que assumeix la responsabilitat global de la gestió del procés i de la seva millora continua.
- Projecte: activitat que, a partir d'unes especificacions i uns recursos inicials, organitza el desenvolupament d'un producte o la prestació d'un servei.
- Programa de formació: cicle formatiu de formació contínua, amb programa, pressupost i pla de desenvolupament propi.

7.6.1.5 Sistema de gestió de la qualitat

7.6.1.5.1 Requisits generals

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia ha establert, documentat, implementat, manté al dia i millora contínuament l'eficàcia del sistema de la qualitat d'acord amb els requisits de la norma UNE-EN ISO 9001 (2000). La següent descripció defineix els processos realitzats, així com la seva interrelació:



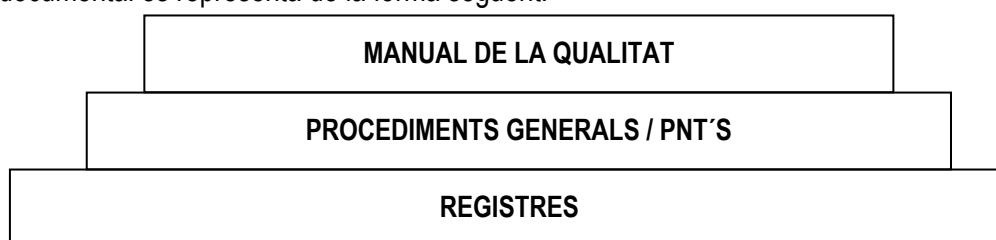
7.6.1.5.2 Requisits de la documentació

7.6.1.5.2.1 Generalitats

La documentació del sistema de gestió de la qualitat del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia inclou:

- Un manual de la qualitat, que especifica el sistema de gestió de la qualitat.
- Els procediments que descriuen la forma específica per portar a terme una activitat o un procés.
- Els registres que proporcionen evidència d'activitats desenvolupades.

L'estructura documental es representa de la forma següent:



Aquesta documentació està disponible en format digital per a la seva possible consulta des de qualsevol punt de xarxa.

Sempre existeix una còpia en paper de l'última versió a les oficines de la seu del LAM (ETSEIB).

7.6.1.5.2.2 Manual de la qualitat

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia estableix i manté el present manual de la qualitat que inclou:

- L'abast del sistema de gestió de la qualitat, incloent-hi els detalls i la justificació de qualsevol exclusió (Capítol 1).
- La referència als procediments establerts per al sistema de gestió de la qualitat
- La descripció de la interacció entre els processos de sistema de gestió de la qualitat.

7.6.1.5.2.3 Control dels documents

El procés utilitzat per al control dels diferents documents que formen part del manual de qualitat i llurs modificacions es descriu en el Procediment de Documentació (PNT-A_04) i s'ha d'aprovar en el Consell de Direcció, deixant registre al document Doc-A_0503ControlDoc.doc. Amb l'aplicació d'aquest procediment s'aconsegueixen els següents punts:

- Gestió de l'aprovació de la documentació prèvia a la seva emissió.
- Revisió, actualització i aprovació de les modificacions de la documentació.
- Identificació dels canvis i de la revisió vigent.
- Gestió de la distribució i accessibilitat de la documentació.
- Control de la llegibilitat i identificació de la documentació.
- Control, identificació i distribució de la documentació externa.
- Gestió de la documentació obsoleta

7.6.1.5.2.4 Control dels registres

En el PROCEDIMENT DE CONTROL DELS REGISTRES (PNT-A_05) es determina quins registres es mantenen per a proporcionar evidència de la conformitat amb els requisits, així com l'operació eficaç del sistema de gestió de la qualitat i els principis per garantir llur disponibilitat:

- Identificació
- Emmagatzematge i recuperació
- Protecció
- Temps de retenció i disposició

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Defineix i impulsa el sistema de gestió de la qualitat.

Responsable de QUALITAT:

- Aplicació i seguiment del sistema de gestió de la qualitat.
- Assegura que la documentació està sempre disponible i vigent.
- Gestió dels registres que afecten a la qualitat dels productes i del sistema de la qualitat.

7.6.1.6 Liderat i responsabilitat de la direcció

La sistemàtica del centre en quant a la seva estratègia amb una planificació a 3 anys, tant en inversions, personal, R + D, etc. consisteix en:

- Planificació i definició de l'estratègia
- Transformació en plans i accions
- Comunicació i implicació de tot el personal en la seva consecució
- Avaluació, actualització i millora de l'estratègia

El centre analitza l'evolució de les necessitats dels clients (actuals i potencials) i estudia les activitats de centres científics que realitzen activitats similars. El centre disposa de documents amb la informació següent:

- Treballs realitzats (client, projecte,...)
- Publicacions científiques

7.6.1.6.1 Compromís de la direcció

El Director del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia lidera i assumeix personalment totes les actuacions adreçades a donar suport i impulsar una cultura de Qualitat Total. Per assolir aquesta filosofia el Director promou:

- la definició i comunicació d'una estratègia per al centre
- la participació activa de totes les persones,
- el desenvolupament de la política i els objectius de qualitat.
- la formació continuada (interna i externa),
- la participació activa i el treball en equip,
- la realització de reunions de seguiment dels projectes i revisió del sistema
- el reconeixement dels èxits individuals i col·lectius,
- l'establiment de canals de comunicació efectius amb els Clients,

El Director participa directament en l'aplicació de la Planificació estratègica de la Qualitat, que és desenvolupada pel Consell de Direcció.

7.6.1.6.2 Enfocament al client

La Direcció és la responsable d'assegurar que les necessitats i expectatives del client es determinen i s'acompleixen amb la finalitat d'augmentar la satisfacció del client. En el punt 7.2.1 es defineix la metodologia per a la determinació dels requeriments relacionats amb el client.

El Director manté un contacte directe amb els clients per determinar en tot moment el nivell de satisfacció en el compliment de les seves expectatives.

7.6.1.6.3 Política de la qualitat

La direcció del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia ha definit la següent política de la qualitat, amb la finalitat de documentar el posicionament del nostre sistema de gestió de la qualitat:

- La màxima satisfacció dels Clients.
- El foment de la innovació tecnològica.
- La motivació del personal (fixes, col·laboradors, becaris,...).
- La promoció d'activitats de millora continuada.
- La presència a publicacions professionals i tècniques.
- L'optimització de les activitats comercials i de màrqueting.
- La difusió dels coneixements als centres universitaris.
- La confidencialitat dels projectes.
- La realització de les activitats respectant l'entorn i el medi ambient.
- El compromís de satisfer els requisits dels clients i els reglamentaris

Aquesta política de la qualitat proporciona un marc de referència per a establir i revisar els objectius de la qualitat anuals.

Aquesta política de qualitat és comunicada a tot el personal del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia mitjançant seminaris interns i la seva difusió permanent a través d'Internet. Igualment és lliurada a les persones de nova incorporació en el Pla d'Acollida (Doc_A_0601Acollida.doc). En les revisions per la Direcció es revisa periòdicament (en períodes no superiors a un any) el contingut d'aquesta política per garantir la seva continua adequació,

7.6.1.6.4 Planificació

7.6.1.6.4.1 Objectius de la qualitat

Dins del procediment de Direcció (PNT-D_01), es realitza la planificació estratègica de la qualitat (inclosa en el Pla directiu (Imp-D_0102). Aquesta defineix la metodologia per gestionar els objectius de la qualitat fixats anualment, així com la sistemàtica realitzada per la seva revisió.

7.6.2 Planificació del sistema de gestió de la qualitat

La planificació de la qualitat es realitza per tal de complir els requeriments del sistema de gestió de la qualitat quan es planifiquen i s'implanten canvis en aquest. Cada cop que es produeix un canvi es planifica seguint les indicacions del Pla directiu (Imp-D_0102).

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Defineix i difon la política de la qualitat i els objectius de la qualitat.

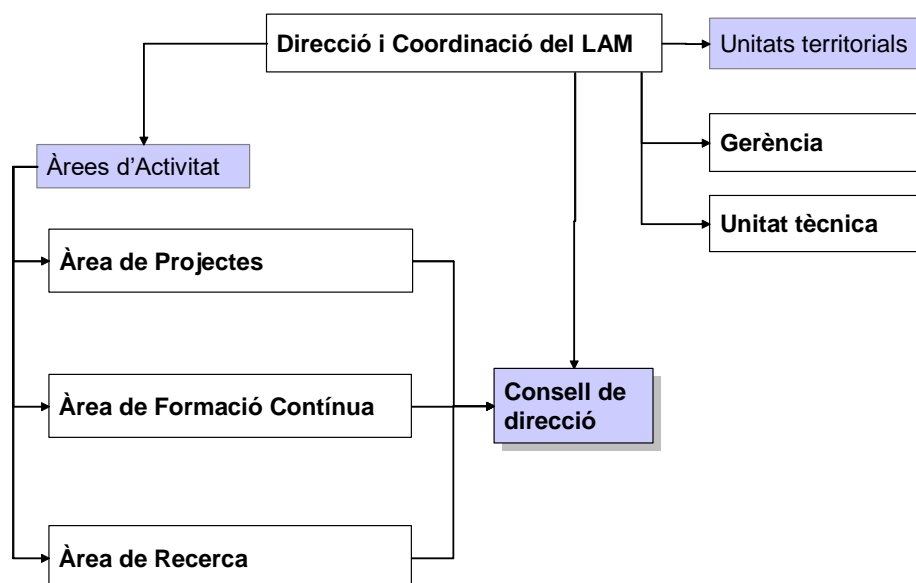
RESPONSABLE DE QUALITAT:

- Gestiona l'evolució de la política de la qualitat i els objectius de la qualitat.
- Realitza el seguiment dels objectius de la qualitat juntament amb el Comitè de Qualitat.

7.6.2.1.1 Responsabilitat, autoritat i comunicació

7.6.2.1.1.1 Responsabilitat i autoritat

L'organització del centre es descriu mitjançant l'organigrama següent, en el que s'assenyalen les relacions jeràrquiques, i funcionals, que existeixen entre els diferents departaments.



L'imprès Organigrama (nominal) (Doc-D_0101) conté l'Organigrama Nominal del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia. Les principals responsabilitats de cada lloc de treball són:

- **DIRECTOR**

És el màxim responsable de la gestió del Centre. Depèn del rector, davant del qual reporta la informació sobre la situació del centre, tant des del punt de vista econòmic com social, i la memòria explicativa de la gestió realitzada al Laboratori d'Aplicacions Multimèdia. Les seves principals funcions són:

- Aplica l'estratègia del centre.
- Aprova la política i els objectius de qualitat.
- Determina l'estructura del centre.
- Defineix les responsabilitats i autoritats.
- Defineix la política de personal.
- Defineix les polítiques de Màrqueting.
- Aprova la documentació del Sistema de Qualitat
- Defineix els plans de Formació.

Té responsabilitat sobre els departaments que depenen directament d'ell: Administració, Màrqueting, Projectes, Formació, Recerca i Qualitat. És el responsable màxim de la qualitat dels projectes i serveis realitzats al Laboratori d'Aplicacions Multimèdia, delegant les funcions de gestió de la qualitat en el Responsable de Qualitat.

- **RESPONSABLE D'ADMINISTRACIÓ**

El Responsable d'Administració és responsable de Comptabilitat, Administració, Facturació, Administració de Personal i Compres. El responsable d'administració és el Gerent. Les seves principals funcions són:

- Control i seguiment de facturació.
- Seguiment dels circuits administratius en Comptabilitat.
- Supervisió administrativa de la gestió dels projectes.
- Seguiment de temes jurídics, legals, mercantils i fiscals.

- **RESPONSABLE MÀRQUETING**

El Responsable de Màrqueting s'ocupa de la política comercial i de relació amb els clients. Les seves principals funcions són:

- Organitzar, impulsar i coordinar la política comercial.
- Supervisar les previsions comercials.
- Obtenció de nous Clients i nous camps d'actuació.
- Realitzar estudis de mercat i definir-ne les noves tendències.
- Prospecció de nous mercats.

- **RESPONSABLE DE PROJECTES**

El Responsable de Projectes coordina i supervisa els projectes i serveis. Les seves principals funcions són:

- Definir les estratègies de desenvolupament i tecnològiques.
- Coordinar als directors de projectes.
- Coordinació d'equips tècnics.
- Responsable de definir els processos i procediments de qualitat de l'àrea de projectes.

- **RESPONSABLE DE RECERCA**

El Responsable de Recerca s'encarrega de la formalització dels resultats de projectes de Investigació.

- Establir les estratègies per a la publicació i divulgació de les aportacions científiques del Laboratori
- Coordinar les tasques de recerca.
- Responsable de definir els processos i procediments de qualitat de l'àrea de recerca.

- **RESPONSABLE DE FORMACIÓ**

El Responsable de Formació s'encarrega de la gestió dels projectes de formació. Les seves principals funcions són:

- Definir les estratègies de formació.
- Coordinar als directors de projectes de formació.
- Responsable de definir els processos i procediments de qualitat de l'àrea de formació.

- **DIRECTOR DE PROJECTE**

El Director de Projecte s'encarrega de porta a terme un projecte concret.

- Estudi, disseny i desenvolupament dels projectes.
- Definir el pressupost dels projectes
- Planificació de les activitats relacionades amb cada projecte.
- Comunicació amb Clients.
- Documentar les diferents activitats realitzades.
- Presentació dels projectes als Clients.

- **TÈCNICS DE DISSENY I DESENVOLUPAMENT**

Els tècnics de disseny i desenvolupament estan assignats a un àrea concreta i depenen del director de projecte.

- Desenvolupen les tasques de producció contemplades en el projecte.
- Registrar les dades de producció.
- Garantir la protecció de les dades i les còpies de seguretat.

- **BECARIS**

Les seves principals funcions són:

- Realització i documentació de les activitats definides.
- Participació d'activitats de millora

- **RESPONSABLE DE QUALITAT**

El Responsable de Qualitat depèn directament del Director del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia i és el responsable de la implantació dels elements que es descriuen en aquest Manual i que formen part del Sistema de Qualitat. Les seves principals funcions són:

- Definir i documentar el Sistema de Qualitat.
- Avaluació de la satisfacció dels Clients.
- Anàlisi de les no conformitats internes.
- Anàlisi de les reclamacions de Client.

- **COMITÈ DE QUALITAT**

El Comitè de Qualitat està format pels mateixos membres del Consell Directiu. El Consell Directiu agrupa personal dels diferents departaments amb la finalitat d'unificar els criteris de treball. Totes les activitats relatives a la qualitat són plantejades, discutides i aprovades dins del Consell Directiu.

Les persones que hi pertanyen s'especifiquen a l'ORGANIGRAMA (Doc-D_0101). El Consell Directiu es reunieix amb una periodicitat de tres setmanes. Pel que fa a les tasques de gestió de la qualitat, les seves funcions principals són:

- Seguiment del procés d'implantació del sistema de qualitat
- Revisió dels indicadors i objectius de qualitat
- Implantació de plans de millora, objectius i activitats de formació
- Seguiment de les no conformitats internes i de les reclamacions de Client

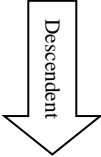
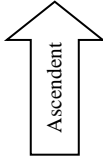
7.6.2.1.1.2 Representant de la direcció

El Responsable de Qualitat és el representant designat pel Director, qui amb independència d'altres responsabilitats, té autoritat per a:

- Assegurar que els processos del sistema de gestió de la qualitat són establerts, implantats i mantinguts.
- Informar sobre el funcionament del sistema de gestió de la qualitat a la Direcció, i de qualsevol necessitat de millora.
- Assegurar que es promou la presa de consciència dels requisits dels clients en tots els nivells del centre.

7.6.2.1.1.3 Comunicació interna

El quadre següent defineix els canals establerts per assegurar la comunicació interna entre les diferents funcions del centre, referent als processos del sistema de gestió de la qualitat.

Tipus de comunicació	Canal de comunicació	Informació comunicada
	<ul style="list-style-type: none"> - COMUNICATS INTERNS - REUNIONS - CORREU ELECTRÒNIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Política de la qualitat - Objectius de la qualitat - Seguiment d'indicadors - Resultats obtinguts
	<ul style="list-style-type: none"> - COMUNICATS INTERNS - REUNIONS GRUPS DE MILLORA - CORREU ELECTRÒNIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Informació processos - Informació grups de millora - Seguiment d'indicadors - Accions correctives i preventives
	<ul style="list-style-type: none"> - REUNIONS DE TOT EL PERSONAL - GRUPS DE MILLORA - COMUNICATS INTERNS - CORREU ELECTRÒNIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Suggestiments - Accions correctives i preventives - Resultats obtinguts - Seguiment d'indicadors - Notes internes

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Designa al representant de la direcció.
- Defineix l'estructura organitzativa del centre.

RESPONSABLE DE QUALITAT:

- Informa al Director sobre l'evolució del sistema de gestió de la qualitat.

7.6.2.1.2 Revisió per la direcció

7.6.2.1.2.1 Generalitats

Anualment el sistema de gestió de la qualitat del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia és revisat pel Director per assegurar la seva conveniència, adequació i eficàcia. En aquestes revisions participen el Responsable de Qualitat i els membres del Comitè de Qualitat.

7.6.2.1.2.2 Informació per a la revisió

La PLANIFICACIÓ ESTRATÈGICA DE LA QUALITAT, inclosa en el Procediment de Direcció (PNT-D_01_Direccio) defineix la metodologia i la informació per realitzar la revisió per la direcció.

7.6.2.1.2.3 Resultats de la revisió

Després de l'estudi d'aquests resultats es realitza un informe on es registra la situació de cada punt i es valora l'eficàcia del sistema de gestió de la qualitat implantat. A partir de les conclusions es determinen les accions associades al pla de millora continua.

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Aprovació de l'informe de revisió per la direcció.

RESPONSABLE DE QUALITAT:

- Realització de l'informe de revisió per la direcció.

7.6.2.1.3 Gestió del màrqueting

El Gerent del centre és el responsable de la realització de les activitats relacionades amb la promoció externa del centre utilitzant els canals següents:

- Investigació i anàlisi del mercat.
- Edició del catàleg comercial i de fulletons amb la descripció del centre i dels serveis que pot proporcionar.
- Participació en jornades, congressos,...
- Presència a Internet.
- Base de dades amb informació de clients

7.6.2.2 Gestió dels recursos

7.6.2.2.1 Provisió de recursos

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia disposa tant del personal com dels mitjans necessaris per a implementar, mantenir i millorar contínuament l'eficàcia del sistema de gestió de la qualitat, i per augmentar la satisfacció del client mitjançant el compliment dels seus requisits. Anualment es determinen els recursos, tant humans com tècnics, que es consideren necessaris per a cobrir totes les necessitats internes i satisfer els objectius de la qualitat fixats.

7.6.2.2.2 Recursos humans

7.6.2.2.2.1 Generalitats

Totes les persones amb responsabilitats en el sistema de gestió de la qualitat són competents basant-se en llur educació, formació, habilitats pràctiques i experiència.

7.6.2.2.2.2 Competència, presa de consciència i formació

COMPETÈNCIA: Tot el personal posseeix la formació, experiència, habilitats, coneixements per desenvolupar les activitats assignades.

PRESA DE CONSCIÈNCIA: Mitjançant el seguiment i revisió dels objectius de la qualitat, la direcció sensibilitza al personal de la consecució dels mateixos. Així mateix, mitjançant reunions internes, xerrades, suggeriments, campanyes de sensibilització interna, etc.

FORMACIÓ: en el PROCEDIMENT DE RECURSOS HUMANS FORMACIÓ (PR-004 PNT-A_06_Recursos) es defineixen la gestió de les activitats formatives a realitzar, l'avaluació de la seva eficiència i els registres associats a formació, educació, habilitats i experiència.

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Proporcionar els recursos necessaris per satisfer les necessitats formatives.
- Màxim responsable de la presa de consciència del personal pel que fa referència a les activitats que realitza per la consecució dels objectius de la qualitat.

Responsable de QUALITAT:

- Gestió i registre de totes les activitats formatives.

7.6.2.2.3 Infraestructura

Totes les instal·lacions del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia disposen dels mitjans necessaris per garantir la confidencialitat dels projectes realitzats, ja sigui en els despatxos de treball, o en els arxius de documentació.

A les sales de reunions es garanteix la confidencialitat, alhora de rebre als clients i mantenir reunions de treball.

- Accessibilitat: El centre està convenientment senyalitzat i té fàcil accés.
 - Horaris d'atenció: El centre disposa del personal necessari per atendre les consultes dels clients en els horaris establerts i disposa de personal preparat per donar suport en temes específics.
 - Equipament: El centre disposa dels equips tècnics necessaris i del pressupost necessari per garantir el seu manteniment, la disponibilitat de personal qualificat per operar els equips i per a inversions.
 - Capacitat financera: El centre disposa del circulat necessari per poder portar a terme els projectes i les inversions necessàries en equips, instal·lacions i en la contractació de personal.
 - Sistemes d'informació: El centre té accés a biblioteques específiques i generals per tal de disposar de la documentació operacional i tècnica necessària per a la realització dels projectes. Es mantenen les bases de dades pertinents de clients i de projectes.

RESPONSABILITATS

DIRECCIÓ:

- Gestionar correctament totes les instal·lacions del centre.

7.6.2.2.4 Ambient de treball

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia determina i gestiona les condicions físiques i humanes de l'ambient de treball necessari per a obtenir la conformitat amb els requisits dels productes. En els procediments relacionats amb la gestió dels projectes s'indiquen les condicions necessàries per garantir la conformitat dels mateixos.

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Assegurar que es respecten les condicions relacionades amb l'ambient de treball.

7.6.2.3 Gestió dels projectes

7.6.2.3.1 Planificació de la realització del projecte

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia planifica i desenvolupa els processos necessaris per a la realització d'un projecte. Cadascun dels processos definits en els procediments associats a cada un dels punts del present capítol defineix:

- Entrades
- Activitats (incloent-hi les de seguiment i els criteris d'acceptabilitat)
- Resultats
- Indicadors
- La documentació i els registres necessaris

7.6.2.3.2 Processos relacionats amb el client

7.6.2.3.2.1 Determinació dels requisits relacionats amb el projecte

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia edita un catàleg informatiu amb:

- la descripció dels seus objectius
- els serveis a proporcionar
- les principals característiques operatives
- les referències de clients
- Aquesta informació es troba també a la pàgina WEB del Centre.

El Centre informa puntualment a cada client d'informació actualitzada sobre possibles avantatges (fiscals, ...) per a les empreses que contracten projectes d'innovació tecnològica i gestionar les subvencions que puguin ajudar al client a finançar els projectes.

El Centre té experiència i capacitat per involucrar empreses i altres centres en programes d'R+D de la Unió Europea, així com d'ajudar al client a estructurar i definir el projecte d'innovació tecnològica.

A cada projecte es defineixen les condicions de confidencialitat i propietat respecte als projectes contractats amb els clients, així com els requisits de confidencialitat interns (model de confidencialitat signat pels col·laboradors).

Per cada tipus de projecte, el director de projecte identifica els requisits dels clients d'acord al PROCEDIMENT D'OFERTA DE FORMACIÓ (PNT-F_01_Oferta) i al PROCEDIMENT DE COMANDA (PNT-P_01_comanda).

- Els requisits per al projecte especificats pel client, incloent-hi aquells relacionats amb les activitats de lliurament i les posteriors al mateix
- Els requisits no establerts pel client, però necessaris per la utilització prevista
- Els requisits legals i reglamentaris relacionats amb el projecte
- Qualsevol requisit addicional determinat pel centre

7.6.2.3.2.2 Revisió dels requisits relacionats amb el producte

El document que estableix la relació comercial entre el Laboratori d'Aplicacions Multimèdia i els clients és el conveni. La realització d'una oferta per part del centre o l'acceptació d'un conveni comporta una revisió dels mateixos, l'objectiu dels quals és:

- Verificar que s'han definit i documentat tots els requisits (projectes o serveis a prestar, especificacions tècniques, termini de lliurament, forma de pagament).
- Analitzar i resoldre les possibles diferències entre l'oferta i el conveni.
- Comprovar la capacitat del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia per realitzar el projecte i complir amb els requisits definits.

7.6.2.3.2.3 Comunicació amb el client

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia identifica i implementa les disposicions per a la comunicació amb els clients, amb relació a:

- Informació sobre el projecte, el centre disposa de personal qualificat per oferir informació sobre el projecte i per respondre consultes tècniques.
- Retroalimentació del client, incloent-hi queixes.

7.6.2.3.2.4 Servei d'atenció al client

Senyalització del centre: Cartell al directori de l'entrada de l'edifici de l'ETSEIB. Cartell a l'accés de la planta 5.

Horari de visites: No hi ha un horari de visites determinat, donada la gran comunicació a distància amb els clients (correu electrònic i telèfon, sobretot). De tota manera, els diversos torns del centre garanteixen que aquest estigui obert de 9 h a 13.30 h i de 15 h a 18 h.

Telèfon 93 401 65 60

Fax 93 401 78 00

e-mail: laboratori@ege.upc.es

La comunicació interna entre el personal del centre és ràpida i fàcil, ja que es disposa de terminal i correu electrònic propi, apart del telèfon i del contacte personal.

Per a cada consulta de tipus general i global els clients comuniquen amb el GERENT. Per aspectes tecnològics del projecte comunicar amb director del projecte.

GESTIÓ D'ARXIU:

Els arxius de documentació dels projectes es mantenen al dia i són custodiats pel director del projecte.

TRAMITACIÓ DE SUBVENCIONS: El Director del Centre disposa d'informació actualitzada sobre programes de subvencions de les diferents administracions, i dels impresos pertinents per demanar ajuts o subvencions.

RESPONSABILITATS

RESPONSABLE D'ÀREA

- Identificació dels requisits del client.
- Revisar les ofertes i les comandes.

PROMOTOR:

- Gestió dels registres i les modificacions de comandes.

7.6.2.3.3 Disseny i desenvolupament

El Centre realitza les activitats de disseny i desenvolupament de projectes definides al punt 7.5 PLANIFICACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTES.

7.6.2.3.4 Compres

7.6.2.3.4.1 Procés de compres

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia defineix el procés de compres amb l'objecte d'assegurar que tots els productes i serveis adquirits compleixen amb els requisits de compra especificats, així com la definició de la documentació que intervé en el procés.

La selecció i avaluació de proveïdors és fonamental per assegurar la qualitat final dels processos realitzats, és realitzada pel Responsable de Qualitat d'acord amb el PROCEDIMENT DE GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES (PNT-A_03_Infraestructures). Amb això es pretén avaluar i seleccionar als proveïdors actuals i potencials, d'acord amb llur aptitud per a complir amb els requisits especificats, i establir documentalment un registre de proveïdors acceptats.

7.6.2.3.4.2 Informació de les compres

Tots els documents que intervenen en el procés de compra contenen les dades que descriuen de forma unívoca el producte sol·licitat. Abans del seu lliurament al proveïdor totes les comandes són revisades i aprovades. La metodologia utilitzada està descrita en el PROCEDIMENT DE GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES (PNT-A_03_Infraestructures).

7.6.2.3.4.3 Verificació dels productes comprats

El procés de verificació dels productes comprats està definit en el PROCEDIMENT DE GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES (PNT-A_03_Infraestructures). Quan s'estableixi en la comanda o en la informació de compra, el Centre o el client pot portar a terme activitats de verificació en les instal·lacions del proveïdor.

RESPONSABILITATS

GERENT:

- Gestió de les compres de productes i serveis.

7.6.2.3.5 Planificació i gestió de projectes

7.6.2.3.5.1 Control de la producció i de la prestació del servei

Existeix un procés i uns criteris clars de selecció/acceptació de projectes i serveis, tenint en compte tant els aspectes de competència tècnica com els de gestió de la capacitat del centre. Per a cadascun dels projectes s'assegura que el problema del client està ben definit i s'especificuen i es mesuren els objectius del projecte. Per a cadascun dels projectes hi ha un responsable nomenat per part del client

Per a cada projecte s'inclou, si s'escau, una descripció del tractament, manipulació, emmagatzematge, lliurament i protecció de les propietats de client que romanen en el centre durant el període del projecte.

Les condicions de confidencialitat i propietat respecte als projectes contractats amb els clients es defineixen a cada conveni.

Els projectes es descomponen en activitats ben definides, definint clarament quins serveis es subcontracten. Les especificacions dels serveis a subcontractar es realitzen de forma similar a les especificacions del propi projecte, mantenint al client informat de les subcontractacions.

Les estimacions de cost i de temps són consensuades entre els components de l'equip del projecte. En cas d'estimacions que impliquen riscos elevats són discutides amb el client. Es

defineixen les desviacions (de costos i terminis) acceptables i aquelles que requereixen acció correctiva immediata, especificant la responsabilitat d'aquesta acció.

Per a cada projecte es nomena:

- el Director del Projecte, nomenat pel centre i responsable davant del client
- l'equip del projecte, amb totes les activitats i responsabilitats assignades
- els responsables dels contactes amb el client i amb els subcontractistes

Es tenen en compte els suggeriments del client referents a la composició de l'equip de treball. El procés de desenvolupament dels projectes (FORMACIÓ I PROJECTES) del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia es defineix als PROCEDIMENTS DE

- FORMACIÓ:
 - OFERTA (PNT-F_01_Oferta)
 - PLANIFICACIÓ (PNT-F_02_Planificacio)
 - PROGRAMACIÓ ASSIGNATURES (PNT-F_03_ProgramacioAssignatures)
 - CLAUSTRE (PNT-F_04_Claustre)
 - PUBLICACIONS (PNT-F_05_Publicacions)
 - EXPLOTACIÓ (PNT-F_06_Exploatacio)
- PROJECTES
 - COMANDA (PNT-P_01_comanda)
 - PROPOSTA (PNT-P_02_proposta)
 - DISSENY (PNT-P_03_Disseny)
 - DESENVOLUPAMENT (PNT-P_04_Desenvolupament)
 - PROVES (PNT-P_05_Proves)

Validació dels processos de la producció i de la prestació del servei

Requisit no aplicable ja que el resultat dels processos realitzats són verificats en finalitzar els mateixos, però s'inclou amb objecte de fer coincidir la numeració dels capítols amb els de la norma ISO 9001 (2000).

7.6.2.3.5.2 Identificació i traçabilitat

- *IDENTIFICACIÓ*: tots els productes utilitzats estan convenientment identificats. Cada projecte és codificat....
- *TRAÇABILITAT*: a partir de les dades lliurades al client es poden recuperar les informacions bàsiques del projecte.

7.6.2.3.5.3 Propietat del client

La identificació, verificació, protecció i manteniment dels béns que siguin propietat del client segueixen la mateixa sistemàtica aplicada als productes del Centre. Qualsevol anomalia (pèrdua de mostres, peces, deteriorament o dany) es comunica al client, procedint a l'obertura d'una INCIDÈNCIA (PNT-A_01_Incidencies) per registrar l'anàlisi realitzat.

7.6.2.3.5.4 Preservació del producte

En Centre ha definit els sistemes utilitzats per preservar la conformitat dels productes des de la recepció, els processos interns, la inspecció, l'embalatge i la posada a disposició del client.

7.6.2.3.5.5 Servei post-venda

Donada la naturalesa sovint oberta dels productes i serveis oferts pel LAM, el Servei Post-venda es desenvolupa segons dues vessants: que permeten garantir una atenció tècnica sobre els

projectes subministrats pel Laboratori d'Aplicacions Multimèdia després del seu lliurament al Client, enfront de possibles anomalies de funcionament, i la demanda d'informació. En el cas que hi hagi una no conformitat per part del client, es genera una incidència (procediment PNT-A_01_Incidencies). Si es tracta d'una ampliació del projecte, és tractat com un projecte nou (procediments de Projectes i Formació, PNT-Ps i PNT-Fs respectivament) El centre planteja realitza activitats d'informació periòdica i comunicació d'esdeveniments (novetats del centre, ajuts i subvencions, jornades, congressos, ...).

RESPONSABILITATS

Responsable de PROJECTE:

- Responsable de la recepció, manipulació i manteniment dels productes subministrats pel client.
- Responsable del sistema de manipulació, emmagatzematge, embalatge, protecció i lliurament dels productes.

Responsable de QUALITAT:

- Garantir els controls previstos i informar al client en cas d'anomalia.
- Identificar i establir les validacions dels processos que ho requereixin.

7.6.2.3.6 Control dels dispositius de seguiment i de mesura

El LAM, donada la seva activitat, no té dispositius de seguiment i de mesura.

7.6.2.4 Mesura, anàlisi i millora

7.6.2.4.1 Generalitats

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia planifica i implementa els processos de seguiment, mesura, anàlisi i millora per a demostrar la conformitat dels productes, assegurar la conformitat del sistema de gestió de la qualitat i, millorar contínuament la seva eficàcia.

7.6.2.4.2 Seguiment i mesura

7.6.2.4.2.1 Satisfacció del client

La satisfacció del client es mesura tant en el PROCEDIMENT D'EXPLOTACIÓ (PNT-F_06_Exploitacio) pel que fa a Formació com en el PROCEDIMENT DE PROVES (PNT-P_05_Proves) Pel que fa als Projectes.

7.6.2.4.2.2 Auditoria interna

El responsable de la Qualitat auditarà anualment el funcionament del Laboratori en base als indicadors registrats i presentarà un informe seguint les indicacions de procediment directiu (PNT-D-01).

7.6.2.4.2.3 Seguiment i mesura dels processos

A partir de la informació subministrada pels diferents indicadors associats als diferents processos es realitza el seguiment i mesura dels mateixos, amb la finalitat de demostrar la capacitat d'aquests per assolir els resultats planificats.

Als diferents procediments dels processos del sistema de gestió de la qualitat, es defineixen els indicadors definits per cada procés, que són gestionats pel propietari del mateix i que ajuden a valorar la gestió dels processos. El Director gestiona el QUADRE DE COMANDAMENT D'INDICADORS (Doc-A_0502) en el que es realitza el seguiment dels diferents indicadors establerts.

7.6.2.4.2.4 Seguiment i mesura del producte

AI PROCEDIMENTS DE GESTIÓ DE PROJECTES i de FORMACIÓ (PNT-Ps i PNT-F) s'estableix la planificació del seguiment i mesura de les característiques dels projectes i serveis.

RESPONSABILITATS

DIRECTOR:

- Planificar el programa anual d'auditories internes i d'assignar als auditors interns.
- Gestionar el seguiment dels indicadors.

Responsable de qualitat:

- Avaluar la informació sobre la satisfacció del client.
- Difondre els resultats de les auditories a Gerència i d'arxivar la documentació.

7.6.2.4.3 Control del producte no conforme

Donada la naturalesa de les activitats del LAM no hi ha gestió del productes no conformes tal i com s'entenen en aquesta estructuració del sistema de gestió de la qualitat.

En el cas que hi hagi una no conformitat per part del client, es genera una incidència (procediment PNT-A_01_Incidencies). Si es tracta d'una ampliació del projecte, és tractat com un projecte nou (procediments de Projectes i Formació, PNT-Ps i PNT-Fs respectivament)

RESPONSABILITATS

Responsable de qualitat:

- Implantació del sistema per aïllar tot producte no conforme, així com de l'avaluació dels mateixos i de les decisions finals a prendre en cada cas.
- Informar al Director de l'evolució de les no conformitats.

7.6.2.4.4 Anàlisi de dades

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia determina, recopila i analitza les dades escaients per demostrar la idoneïtat i l'eficàcia del sistema de gestió de la qualitat i per a avaluar on pot realitzar-se la millora continua del sistema. S'inclouen les dades generades del resultat del seguiment i mesura i de qualsevol altra font pertinent.

Totes aquestes dades són analitzades pel Centre per a proporcionar informació sobre:

- La satisfacció del client
- La conformitat amb els requisits del producte
- Les característiques i tendències dels processos i dels productes, incloent-hi les oportunitats per a portar a terme accions preventives
- Els proveïdors

En el QUADRE DE COMANDAMENT D'INDICADORS (Doc-A_0502) es realitza el seguiment dels diferents indicadors associats a cada procés.

7.6.2.4.5 Millora

7.6.2.4.5.1 Millora continua

Laboratori d'Aplicacions Multimèdia millora contínuament l'eficàcia del sistema de gestió de la qualitat mitjançant la utilització de la política de la qualitat, objectius de la qualitat, resultats de les auditories, anàlisi de dades, accions correctives i preventives i la revisió per la direcció. El PLA DIRECTIU inclou el PLA DE MILLORA CONTÍNUA.

7.6.2.4.5.2 Acció correctiva

Les accions correctives es realitzen per a eliminar la causa de no conformitats (interna o externa), amb la finalitat de prevenir que tornin a ocórrer. Les accions correctives queden registrades al pla de Millora Continua i s'apliquen mitjançant projectes

- Revisar les no conformitats (incloent-hi les queixes dels clients)
- Determinar les causes de les no conformitats
- Avaluar la necessitat d'adoptar accions per assegurar que les no conformitats no tornin a ocórrer
- Determinar i implementar les accions necessàries
- Registrar els resultats de les accions preses
- Revisar les accions correctives preses

Descriu també la utilització de l'INFORME DE QUALITAT que es genera de l'aplicació del procediment de Direcció (PNT-D_01), que s'utilitza per a l'estudi de les diferents accions correctives. En les reunions del Comitè de Qualitat es valora la implantació i eficàcia de les accions correctives realitzades. En cas necessari es modifiquen els procediments per a introduir els canvis aprovats.

7.6.2.4.5.3 Acció preventiva

Les accions preventives es realitzen per a eliminar les causes de no conformitats potencials i prevenir llur aparició, essent escaients als efectes dels problemes potencials. El procediment de Direcció (PNT-D_01, del qual dels informes que se'n deriven defineixen les accions preventives, defineix la metodologia per a:

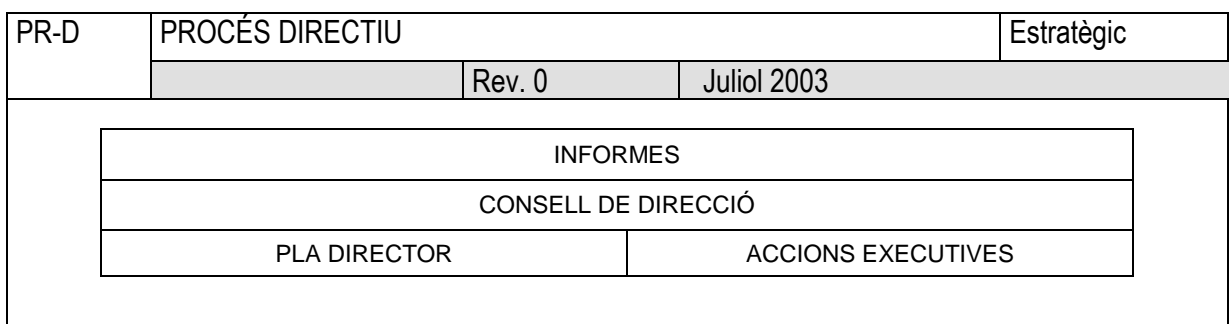
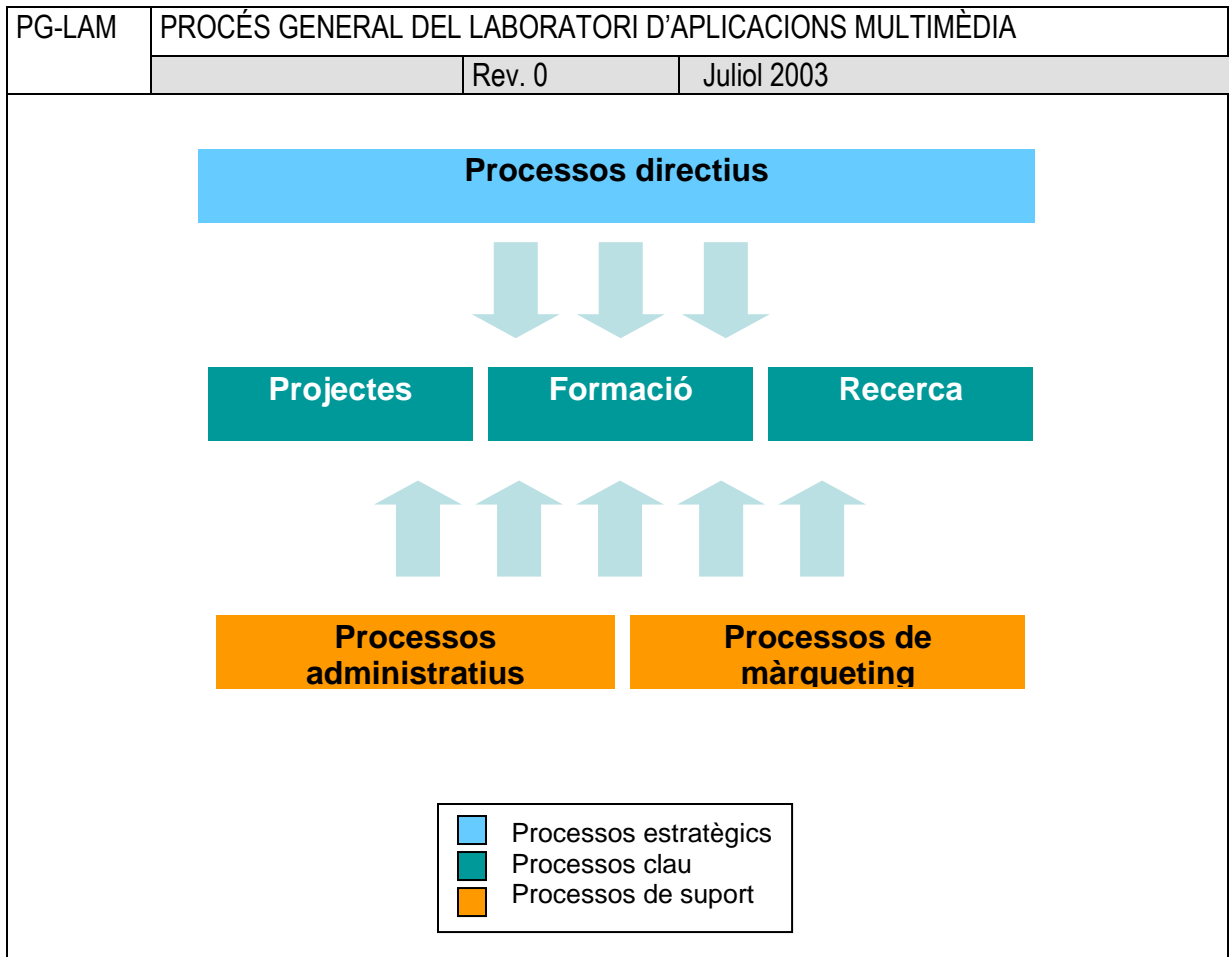
- Determinar no conformitats potencials i llurs causes.
- Avaluar la necessitat d'actuar per a prevenir l'aparició de no conformitats
- Determinar i implementar les accions necessàries
- Registrar els resultats de les accions preses
- Revisar les accions preventives preses

RESPONSABILITATS

Responsable de qualitat:

- Gestionar tot el procés d'estudi d'accions correctives i preventives.
- Realitzar l'estudi, seguiment i resposta de les reclamacions dels clients.

7.6.3 Procediment general



EQUIPAMENTS
INSTAL·LACIONS
Correu electrònic
Sala de reunions
Sistema de seguiment i planificació LAM-GIM

ENTRADES
Dades seguiment i explotacions
Dades administratives

RESULTATS
Informes
Plans

PNT
PNT-D_01

INDICADORS
% consecució d'accions previstes en el pla
Nº objectius
Nº accions

ACTIVITATS CLAU
Elaboració d'informes de seguiment
Elaboració dels plans directius
Validació dels pressupostos i les explotacions
Contractació
Assignació de càrrecs i responsabilitats

DOCUMENTACIÓ I REGISTRES
Informes
Plans
Actes reunions de direcció

7.6.4 Procediments de formació

7.6.4.1 Procediment d'oferta

PNT-F_01	PROCEDIMENT D'OFERTA	Clau
<pre> graph TD A[Oferta] --> B{ } B -- Si --> C[] B -- No --> A </pre>		<p>Informació acadèmica</p> <p>1) PF_010 Oferta anual FPC</p> <p>Informació comercial</p> <p>2) PF_011 (WWW) Tríptic DAM</p> <p>3) PF_012 (WWW) Tríptic GESPYME</p> <p>Ofertes genèriques</p> <p>4) PF_013n "n" ofertes (Oferta modular espai PIME,...)</p>

RESPONSABILITATS		
FASE	RESPONSABLE	ACCIONS
1	F. Alpiste; J. Fernández; JM. Monguet	Oferta formativa des de FPC
2	J. Torner	Informació comercial. Actualització oferta DAM. Tríptic i WWW
3	J. Torner	Informació comercial. GESPYME. Tríptic i WWW
4	FA. JF. JT. EM	Ofertes genèriques

7.6.4.4 Procediment de planificació

PNT-F_02	PROCEDIMENT DE PLANIFICACIÓ	Estratègic
<pre> graph TD Recursos[Recursos] --> Planificació[Planificació] Acadèmica[Acadèmica] --> Planificació Planificació --> Output[] </pre>		1) PF_020 Calendari Aules 2) PF_021 Calendari Master DAM. Inclou Programes de Postgrau presencials 3) PF_022 Calendari GESPYME

RESPONSABILITATS		
FASE	RESPONSABLE	ACCIONS
1	J. Torner	Calendari utilització Aules. DAM, 6.4.2, GSD
2	J. Torner	Calendari Master DAM. Inclou Postgraus presencials
3	F. Alpiste	Calendari Master GESPYME. Semi presencial

7.6.4.5 Pocediment programació d'assignatures

PNT-F_03	PROCEDIMENT PROGRAMACIÓ ASSIGNATURES	Clau
L' assignatura en el conjunt del pla d'estudis Objectius Continguts Metodologia Calendari Avaluació		1) Programacions de les 12 assignatures dels Cursos de Postgrau Doc-F_0301 Doc-F_0302 Doc-F_0303 Doc-F_0311 2) Avaluació de l'assignatura des de l'enquesta de qualitat.

RESPONSABILITATS		
FASE	RESPONSABLE	ACCIONS
1	Professor de l'assignatura	Programacions de les 12 assignatures dels cursos de Postgrau
2	J. Torner	Preguntes de l'enquesta de qualitat relacionades amb l'assignatura

7.6.4.6 Procediment de claustre

PNT-F_04	PROCEDIMENT DE Claustre	Clau
		<p>1) Selecció</p> <p>Equip directiu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F. Alpiste • J. Fernández • JM. Monguet • M.A. Brigos <p>Reunions de coordinació de la Formació</p> <p>2) Avaluació:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enquesta de qualitat • Informe del Director de Formació

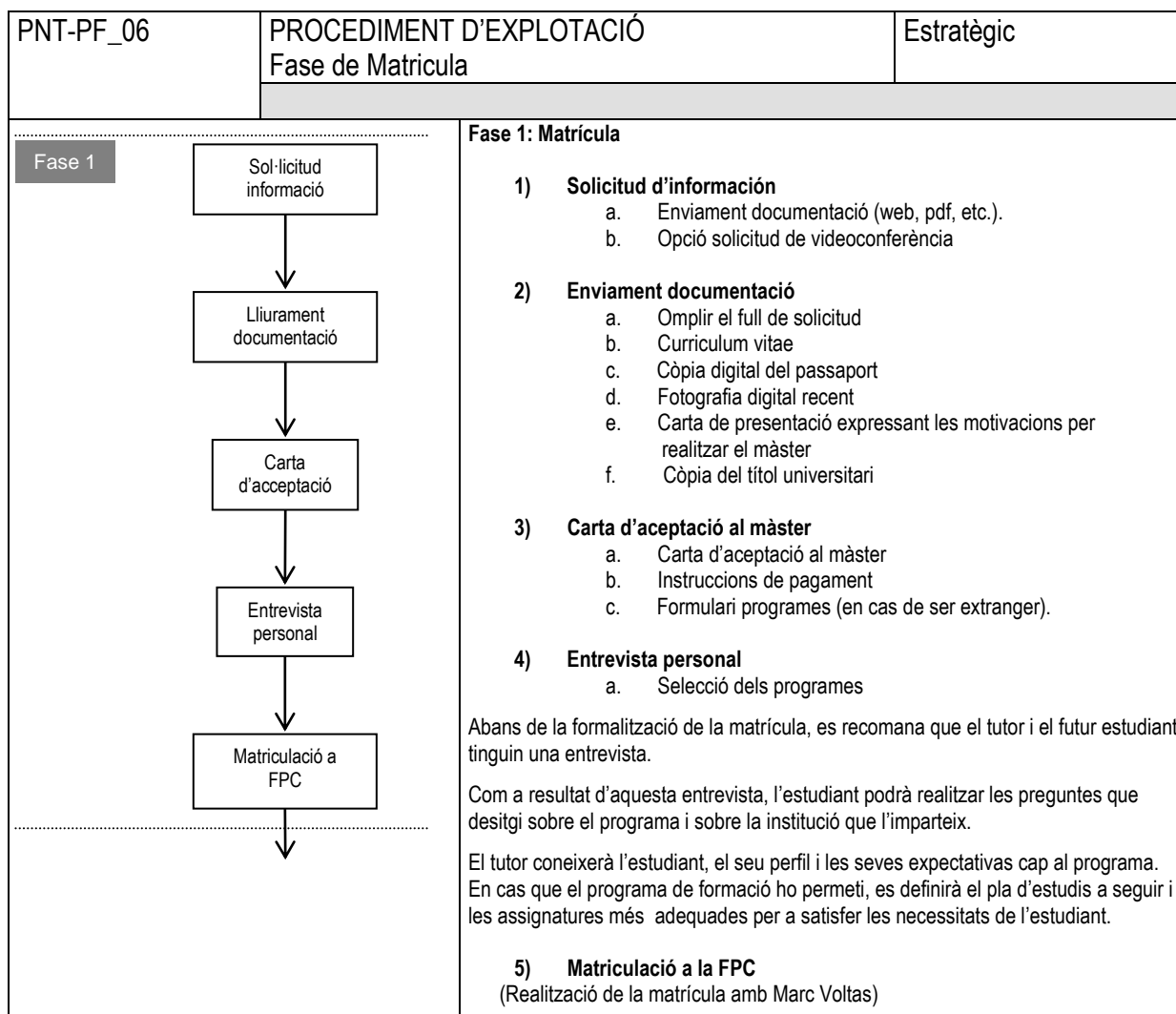
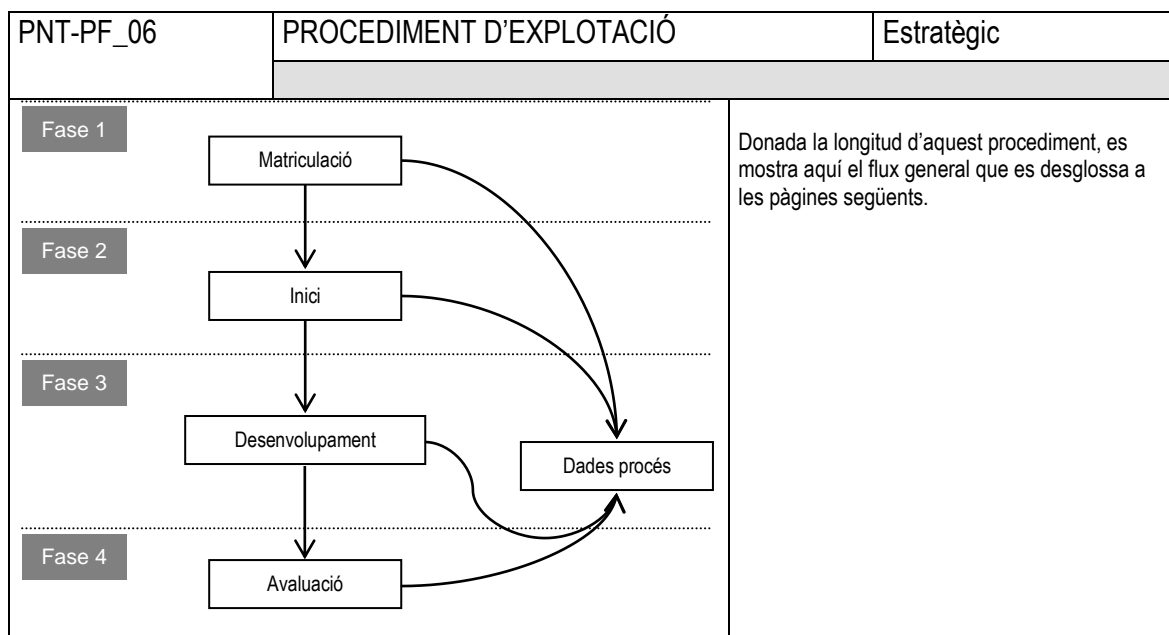
RESPONSABILITATS		
FASE	RESPONSABLE	ACCIONS
1	Equip directiu	Selecció de professorat. Reunions de coordinació
2	Avaluació del professorat	Informe del Director de Formació + Enquestes de qualitat

7.6.4.7 Procediment de publicacions

PNT-R_05	PROCEDIMENT DE PUBLICACIONS	Clau
		<p>1) Projectes editorials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comptes d'exploració • Reunions de coordinació de direcció <p>2) Avaluació dels materials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enquesta de qualitat

RESPONSABILITATS		
FASE	RESPONSABLE	ACCIONS
1	Equip directiu	Projecte editorial
2	Equip directiu	Avaluació dels materials. Enquesta de qualitat

7.6.4.8 Procediment d'exploració



PNT-PF_06	PROCEDIMENT D'EXPLOTACIÓ Fase Inicial (d'Acollida i informació)	Estratègic
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #cccccc; display: inline-block;">Fase 2</div> <pre> graph TD A[Formació inicial] --> B[Informació Programa] B --> C[Presentació participants] C --> D[Lectura del pla docent] </pre>	<p>Fase 2: Acollida i informació</p> <p>Formació inicial sota supervisió del tutor</p> <p>Els tutors són els responsables de familiaritzar als estudiants en un cert termini de temps sobre les funcionalitats de la zona d'estudis i de les aules virtuals.</p> <p>El disseny dels espais virtuals evoluciona amb les successives versions.</p> <p>Informació sobre el programa de formació</p> <p>Els objectius, els continguts, les activitats formatives, el calendari de treball, les criteris d'avaluació, la càrrega docent que haurà de soportar i la metodologia de treball, han de quedar clares.</p> <p>Presentació de tots els participants a la formació</p> <p>Les cartes de presentació enviades als estudiants pels seus respectius tutors i professors, així com per part de l'equip directiu, contenen benvingudes al curs, breus descripcions dels continguts de les assignatures i de la metodologia que s'utilitzarà. S'exposen els criteris bàsics d'avaluació i es pondera la dedicació necessària per a superar els mòduls.</p> <p>Aquestes presentacions s'aprofitaran per animar i generar confiança en els estudiants.</p> <p>S'insisteix en al importància de seguir el calendari i de llegir els comentaris sobre el mateix, així com els plans docents de les diverses assignatures.</p> <p>Lectura del pla docent</p> <p>El pla docent és un resum de la programació de l'assignatura, amb els següents apartats:</p> <p>L'assignatura en el conjunt del pla d'estudis</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Objectius de l'assignatura ○ Continguts ○ Metodologia de treball <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calendari ▪ Avaluació contínua ▪ Avaluació final de l'assignatura 	

PNT-PF_06	PROCEDIMENT D'EXPLOTACIÓ Fase de Desenvolupament (docència)	
<p>Fase 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Activitats presencials Materials docents Comunicats Consultes Autoavaluaci Síntesi Treball en grup Debats 	<p>Fase 3: Desenvolupament (docència)</p> <p>Utilització dels materials d'autoaprenentatge</p> <p>Els materials per a l'autoestudi i el treball individual de l'estudiant són un suport bàsic del procés d'aprenentatge. De la seva qualitat depèn, en bona mida, la posterior evolució del programa de formació.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivell i tipus de consultes als professors. ○ Resultats en la resolució dels exercicis i els treballs en grup. <p>Són molt útils els resums, els comentaris i les alternatives a la exposició dels continguts que es generen durant el desenvolupament del programa.</p> <p>Realització de consultes</p> <p>El professor dona suport a l'ús dels materials d'autoestudi, responant a tots els dubtes i les consultes que aquests generin. És necessari respondre dins del termini fixat, per a que l'estudiant sàpiga a què acollir-se.</p> <p>Quan la resposta a la pregunta d'un alumne té interès general, el professor o el tutor poden col·locar la resposta en la zona de FAQ's. El manteniment d'aquesta zona evita la reiteració de respostes.</p> <p>És necessari coordinar les FAQ's de tots els professors d'una mateixa assignatura.</p> <p>Les preguntes relacionades amb temes administratius o de tipus tècnic han de ser dirigides al tutor o al departament de suport tècnic..</p> <p>Resolució de qüestionaris d'autoavaluació</p> <p>Associats als continguts d'autoaprenentatge es presenten qüestionaris de respostes tancades, directament relacionats amb els continguts estudiats.</p> <p>Els tipus més freqüents són:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vertader-fals, ○ Resposta múltiple una o varies correctes, ○ Associació amb igual o diferent número de premises que respostes (concepte amb definició, concepte amb imatge, imatges entre si), ○ Agrupació i ○ Ordenació. <p>Els qüestionaris desenvolupats al llarg del programa de formació serveixen a l'estudiant de referència en la seva assimilació dels coneixements i constitueixen un element de motivació.</p> <p>L'acumulació de dades estadístiques sobre la utilització dels qüestionaris permet millorar els enunciats de les preguntes.</p> <p>Resolució de qüestionaris de síntesi</p> <p>El professor proposa exercicis i/o qüestionaris addicionals als introduïts en els materials d'autoaprenentatge.</p> <p>Les col·leccions de preguntes basades directament en els continguts d'autoaprenentatge constitueixen un recurs per a l'estudiant que permetin valorar el seu progrés en relació amb la comprensió de continguts.</p> <p>La resolució successiva dels qüestionaris fins a l'obtenció de la solució correcta es pot considerar una activitat didàctica més, ja que pot ser una forma de revisió dels continguts per part de l'estudiant.</p>	

	<p>En general, els qüestionaris es preparen amb preguntes de resposta tancada.</p> <p>Resolució d'exercicis</p> <p>Els exercicis i els problemes són motiu de reflexió, recapitulació i complementen les altres estratègies d'exposició dels continguts. També permeten aplicar els coneixements en contextos diferents i reforcen l'aprenentatge significatiu.</p> <p>És necessari redactar els enunciats de manera clara i adaptats al nivell de l'assignatura.</p> <p>Realització de treballs en grup</p> <p>Els treballs en grup, es realitzen en espais virtuals adequats per a la concepció i per al desenvolupament de treballs pràctics col·laboratius.</p> <p>La organització dels treballs en grup a distància comporta un cert grau de dificultat i, per altra banda, l'execució ha de ser a mida de les necessitats de cada activitat formativa.</p> <p>Participació en els fòrums de discussió</p> <p>L'espai de "fòrum" s'utilitza per a debatre i reflexionar sobre temes d'interès acadèmic. A partir d'elements de discussió ben plantejats, s'augmenta el valor dels continguts d'autoaprenentatge.</p> <p>L'oferta de fòrum augmenta al llarg del curs en contraposició a la publicació de nous continguts teòrics que és més gran com més proper s'estigui al començament del curs. Un programa de formació pot acabar amb nombrosos espais de debat oberts en els que participen professors o convidats i estudiants.</p> <p>El professor promou la participació i escriu avisos i missatges genèrics per a orientar l'acció formativa. El professor intervé al començament o per alusions, però és convenient que siguin els propis estudiants els que portin la iniciativa.</p> <p>Entre els fòrums de discussió es poden destacar:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Els d'anàlisi dels enunciats i les estratègies de resolució dels exercicis.○ Els de discussió de continguts teòrics amb els seus autors.○ Anàlisi de casos reals. <p>Per a fomentar la participació es pot tenir en compte el nombre i la qualitat de les intervencions en el fòrum, a efectes de l'avaluació.</p> <p>Activitats presencials</p> <p>Periòdicament els autors dels continguts, els propis professors i/o experts convidats, participen en presentacions, seminaris o debats presencials, que poden ser retransmesos i/o enregistrats per a utilitzar-los posteriorment.</p> <p>Les sessions presencials es poden organitzar a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Seminaris temàtics.○ Presentació i defensa pública de projectes realitzats pels estudiants. <p>Comunicats i avisos</p> <p>Els taulells d'avisos o d'anuncis tenen la funció de recordar el calendari acadèmic i els treballs en curs.</p> <p>Malgrat la necessitat dels taulells públics, per assegurar que un missatge arribi a tots els estudiants, és convenient un missatge personal.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PNT-PF_06	PROCEDIMENT D'EXPLOTACIÓ Fase d'Avaluació	
<p>Fase 4</p> <pre> graph TD A[Avaluació continuada] --> B[Consideracions] B --> C[Informació del procés] C --> D[Certificació] </pre>	<p>Fase 4: Avaluació</p> <p>Seguiment de l'avaluació contínua L'avaluació contínua és concebuda com un ajut al procés d'aprenentatge. El procés d'avaluació contínua es basa en aprofitar totes les activitats que donen lloc a unes respostes personalitzades, automàtiques o per part del professor.</p> <p>El seguiment de les activitats dels estudiants té per objecte millorar els resultats acadèmics, sense haver de recórrer a l'estratègia de baixar el nivell acadèmic exigít. Es tracta de donar la màxima flexibilitat en el seguiment del calendari, sempre que això no perjudiqui negativament a altres activitats acadèmiques relacionades.</p> <p>Els tutors proporcionen alternatives de seguiment personalitzat per a adaptar-se a les possibilitats reals de dedicació de cada estudiant.</p> <p>Consideracions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoavaluacions Els exercicis interactius d'autoavaluació permeten a l'estudiant tenir una orientació sobre el grau de comprensió dels continguts. El resultat de la resolució dels qüestionaris en el primer intent, pot ser considerat un indicador de l'assimilació de continguts per part de l'estudiant. Si es permet respondre els qüestionaris tantes vegades com es desitgi, fins a una correcta resolució, aquest pot ser un indicador de l'interès de l'estudiant per completar la seva formació. L'avaluació contínua pot tenir o no en compte el nombre d'intents i quin ha estat el resultat final. • Exercicis Els exercicis que els professors corregeixen permeten la possibilitat de comentaris personalitzats. Les respostes obertes dels exercicis i les activitats d'investigació fomenten l'aplicació dels coneixements en entorns reals. S'afavoreixen les activitats de resolució d'exercicis sobre casos. • Participació en els fòrums Els fòrums són un espai de generació de coneixement que permeten analitzar les aportacions dels estudiants tant per avaluar els seus continguts com per adaptar l'ajut pedagògic que se'ls proporciona. • Treball en equip La interdisciplinarietat, la coresponsabilitat i la motivació són factors que permeten obtenir bons resultats en els treballs de grup i són tinguts en compte a efectes d'avaluació contínua. • Exàmens Els exàmens finals tenen per objectiu facilitar la certificació obtinguda mitjançant l'avaluació contínua. En la modalitat a distància, existeixen múltiples estratègies basades, per exemple, en la aleatorietat dels exàmens o en la presencialitat per a garantir que no es produeix frau en l'avaluació. Qualsevol de les estratègies d'avaluació exposades poden ser aplicades en la preparació d'exàmens. • Informació del procés En general, qualsevol activitat que realitza l'estudiant en el desenvolupament del programa de formació, pot ser considerada, amb la ponderació oportuna, com un criteri d'avaluació, en particular les dades obtingudes sobre la utilització dels materials d'autoaprenentatge. 	

	<ul style="list-style-type: none">• Enquestes de satisfacció Els estudiants, al finalitzar cada assignatura i el curs, emplen una enquesta de satisfacció per a valorar-los. El responsable de formació pot decidir adaptar les enquestes model (Imp-F_0601EnqAssignatures.htm i Imp-F_0602EnqCursos.htm respectivament).• Certificació La validació del procés d'avaluació acostuma a ser un dels condicionants per a la certificació.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PNT-PF_06	PROCEDIMENT D'EXPLOTACIÓ Fase de Resultats (Anàlisi de la activitat formativa)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Fase 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Anàlisi indicadors</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Continuïtat docent</div>	<p>Fase 5: Anàlisi de l'activitat formativa Anàlisi d'Indicadors</p> <p>Matrícules/ Núm Ofertes/Núm Avaluació alumnes/ Distribució de notes Avaluació professors/Puntuació + informe de professors (fet pel Director de formació) Avaluació curs/Puntuació Avaluació materials/Puntuació Compte d'explotació previsional Sol·licituds d'informació/ Núm. Reclamacions/ Núm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abandonaments <p>Sens dubte, l'indicador més significatiu és el grau de seguiment del programa de formació per part dels estudiants. Abandonaments i avaluació dels alumnes (distribució de notes).</p> <p>Per a evitar que es produeixi l'abandonament, la motivació i la satisfacció dels estudiants són molt importants. Cal que hi hagi un alt grau de coherència entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les expectatives creades en l'estudiant sobre el programa de formació. • Les accions del tutor. • La flexibilitat del calendari. • El treball de grup. • La certificació progressiva. • La creació d'activitats per a enfortir la comunitat. <p>El professor i el tutor, que gràcies a l'avaluació continuada realitzen el seguiment de l'activitat dels seus estudiants, poden, en molts casos, detectar a temps els casos potencials d'abandonament i aconsellar sobre les possibilitats que té l'estudiant sobre un treball estable i continuat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participació <p>Si l'estudiant participa en el procés d'aprenentatge és raonable que segueix el pla d'estudis previst i que, com a conseqüència, aconsegueixi resultats positius en l'avaluació. Incentivar a l'estudiant per a que es produeixi un bon grau de participació en la vida acadèmica és, per tant, important i el grau de participació serà un bon indicador del resultat que s'està obtenint.</p> <p>Es destaquen dos tipus d'activitats que, més enllà de la seva justificació acadèmica, interessin perquè inciten a la participació.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activitats de treball col·lectiu o en grup que complementen el treball personal. • Participació en els fòrums de debat i de discussió. <ul style="list-style-type: none"> • Comunitat <p>Un altre indicador significatiu del resultat en el servei de formació a distància és el d'enfortir els vincles entre els propis estudiants.</p> <p>La creació de comunitat consisteix en promoure la participació dels alumnes en l'activitat acadèmica i en oferir espais i mitjans per a fer-ho.</p> <p>S'implica a l'alumne en la millora del programa de formació a partir de l'àrea de qualitat. Allí els alumnes i la resta dels membres de la comunitat educativa proposen alternatives i prioritats en el desenvolupament de les eines, de la metodologia i del</p>	

	<p>programa de formació.</p> <p>A l'àrea de qualitat es recullen totes les incidències i comentaris, s'elaboren enquestes, es realitzen propostes i es prenen compromisos per a la millora del sistema i del procés de formació. La participació del alumnes va des de la incorporació d'un missatge al fòrum fins a la intervenció activa en comissions que redacten les especificacions de les noves funcionalitats del sistema.</p> <p>El programa de formació s'orienta totalment a l'alumne i recull els seus comentari de millora, d'acord amb els dissenyadors del sistema.</p> <p>Els calendaris proposats orienten respecte la dedicació dels alumnes i permeten el treball en comú. Existeix la màxima flexibilitat en el lliurament de materials per part de l'alumne, tenint en compte els seus condicionants personals i professionals.</p> <p>La valoració del sistema d'aprenentatge per part de l'usuari té molt a veure amb les expectatives que s'ha fet en començar el programa de formació i evoluciona amb l'atenció personalitzada i amb la capacitat de comunicació i de resposta del sistema a les seves demandes de millora de les prestacions.</p> <p>És per això que la valoració dels alumnes pot anar canviant al llarg del curs i cal que percebin la millora del procés.</p> <p>El sistema està dotat de recursos de gestió per a la prevenció dels errors i les faltes de comunicació entre alumnes i professors. Una vegada que l'error s'ha produït, cal rectificar tan aviat com sigui possible.</p> <p>Existeixen uns protocols d'actuació que estan relacionats amb el calendari acadèmic per a professors i tutors. L'objectiu és afavorir l'atenció personalitzada dels alumnes i enfortir la relació amb ells.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conflictes <p>El professor ha de mantenir un to cordial i respectuós amb els estudiants.</p> <p>En el cas de consultes fora de to, intentarà respondre amb objectivitat i serenitat.</p> <p>Els casos d'alumnes conflictius s'ha de comunicar als tutors corresponents i a la Direcció per a intentar reconduir-los.</p> <p>El professor és un especialista en la matèria i la seva funció és l'ajuda pedagògica als alumnes. El professor fa ús dels materials de suport i això delimita el tipus, el nivell i el tractament dels continguts i no està obligat a contestar res fora d'aquests límits.</p> • Continuïtat <p>Una vegada finalitzat el procés de formació reglada, s'incorporen espais de comunicació i activitats orientades al manteniment de la comunitat creada.</p> <p>El servei de formació no acaba amb el calendari del curs, es manté una comunitat d'ex-alumnes (club) amb espais de comunicació i de participació i amb accés a continguts actualitzats. L'objectiu del club és el de mantenir al llarg del temps les relacions establertes en el programa de formació i permetre l'actualització de coneixements que caracteritza a la formació contínua a partir de l'intencarvi d'experiències professionals i d'accés a noves ofertes formatives.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RESPONSABILITATS		
FASE	RESPONSABLE	ACCIONS
1. Matriculació	Coordinador / FPC	Entrevista i matriculació
2. Inici	Tutor	Acollida i inici
3. Desenvolupament	Equip docent	Docència
4. Avaluació	Equip docent	Avaluació del procés d'aprenentatge
5. Resultats	Equip docent	Avaluació del procediment d'explotació