

# Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA

**Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió**

**Gestió de Tasques Docents**

**Memòria**

**Adrià Rebollo**  
**PONENT: Eduard de Bru de Sala**

PRIMAVERA 2011



**TecnoCampus**  
**Mataró-Maresme**

## **Resum**

“Gestió de tasques docents” és una aplicació demanada pel propi centre Universitari de la Politècnica de Mataró. La seva utilització, es preveu que en el futur sigui per a l’ajuda de la confecció de la docència, des de l’inici, d’un quadrimestre universitari, així com dels grups de les assignatures a impartir en el quadrimestre, assolint un major control de les imparticions dels professors en els anomenats grups.

# Índex.

Índex de figures.....	III
Índex de taules.....	V
Glossari de termes.....	VII
1. Objectius.....	1
1.1 Propòsit.....	1
1.2 Finalitat.....	1
1.3 Objecte.....	1
1.4 Abast.....	1
2. Informacions sobre la realització del Projecte/treball.....	3
2.1 Abans de comenar el projecte.....	3
2.2 Realització del projecte.....	8
2.2.1 Fase 1. Recopilació informació i el seu estudi .....	8
2.2.2 Fase 2. Disseny de la sol·lució proposada en el projecte.....	10
2.2.3 Fase 3 Proves. Presa de mesures.....	35
2.2.4 Fase 4. Redacció de la documentació.....	36
3. Justificació de la tecnologia.....	37
4. Conclusions.....	38
5. Annex 1. Estudi econòmic.	

## Índex de figures.

Fig. 1. Model Excel	8
Fig. 2. Model conceptual de Base de dades	12
Fig. 3. Model físic de Base de dades	15
Fig. 4. Model Scripts	17
Fig. 5. Model de Domini	18
Fig. 6. Model de casos d'ús	20
Fig. 7. Pantalla Alta Professor	21
Fig. 8. Pantalla Modificar Professor	22
Fig. 9. Pantalla Alta Oferta Matrícula	23
Fig. 10. Pantalla Modificar Oferta Matrícula	24
Fig. 11. Pantalla Gestió de Grups	25
Fig. 12. Pantalla Gestió imparticions	26
Fig. 13. Pantalla Introduir nou Quadrimestre	27
Fig. 14. Model de capes	28
Fig. 15. Esquema comunicació entre capes	29
Fig. 16. Capa Presentació	30
Fig. 17. Capa Presentació i Aplicació	31
Fig. 18. Capa Aplicació	32
Fig. 19. Capa Aplicació i Persistència	33

Fig. 20. Capa Persistència

34

## **Índex de taules.**

## **Glossari de termes.**

CD          Compact Disc

EUPMT      Escola Universitària Politècnica de Mataró

PFC          Projecte Final de Carrera

TFC          Treball Final de Carrera

ECTS        abreviatura de European Credit Transfer System

SQL         Structured Query Language

# **1. Objectius.**

## **1.1. Propòsit.**

El propòsit d'aquest "Projecte Final de Carrera", era la de crear una eina demanada exclusivament i a mida, per l' Escola Universitària Politècnica de Mataró. L'eina havia de ser en Java, amb una base de dades pròpia al servidor Local. És una aplicació "Mono-Usuari", que s'executaria en entorn d'escriptori.

## **1.2. Finalitat.**

La finalitat del projecte, i de tal eina, era la de gestionar i facilitar la creació de tot el que comporta una planificació docent d'un quadrimestre de la universitat, des de la oferta d'assignatures de cadascuna de les titulacions, fins a la distribució d'aquestes en grups, passant per l'assignació del professorat de la universitat per a la impartició d'aquests grups.

## **1.3. Objecte.**

En el projecte hi trobem, per una banda l'aplicació, realitzada amb llenguatge Java, conjuntament amb la seva Base de dades pertinent, feta amb MySQL, seguit de la memòria del projecte, i dels diagrames pertinents.

## **1.4. Abast.**

Amb l'aplicació realitzada en aquest PFC, queda contemplada l'oferta d'assignatures per a un quadrimestre, la divisió d'aquestes en grups (grups grans, mitjans o petits), i l'assignació del professorat a aquests grups, segons els crèdits que tinguin disponibles i contractats. Queda fora de l'abast d'aquest PFC, ja que no era l'objectiu, la confecció del horari docent, així com l'assignació d'aules.



## **2. Informacions sobre la realització del projecte/treball.**

A continuació, es disposa a explicar les diferents fases que hi ha hagut en el projecte, des de la planificació fins a la fase de proves.

### **2.1. Abans de començar el projecte/treball. Planificació.**

El primer dia de treball va començar amb una entrevista personal amb el ponent del projecte, “Eduard de Bru de Sala”, i va ser on es va explicar, com a primera presa de contacte, que era el que es volia i quins eren els objectius de l’aplicació.

Però prèviament s’hauria de posar en antecedents, quina era la situació abans de començar la confecció de l’aplicatiu:

Prèviament a l’inici del desenvolupament d’aquesta aplicació, tota la confecció de quadrimestres, planificació d’assignatures i grups, i assignació del professorat a aquests, es feia per mitjà de fulls Excels, composts per varies pàgines cadascun, i amb fórmules entrellaçant les pàgines de que disposava el document.

Això feia que la confecció dels quadrimestres, fos tota una “odissea”, fent-la pesada i complicada, i obrint un ventall ampli de possibles errades en la confecció de la mateixa.

Per tant, es proposava una aplicació, que ho gestionés de forma més fàcil i més fiable, i alhora, podent donar la lliure configuració del quadrimestre a la persona encarregada d’aquesta tasca, que correspon al càrrec de Cap d’Estudis.

Hi havia tot un seguit de conceptes que calia entendre, i no només entendre, sinó arribar a dominar al 100% i comprendre’n el funcionament intern i quin era la lògica de tot el negoci.

## **Objectes**

Per a començar a entendre que és el que havia de fer l'aplicació, una vegada ficats en antecedents sobre quina era la situació del moment (pel que fa a la confecció dels quadrimestres), calia procedir a explicar, quines entitats sorgien i existien per a poder realitzar-ho, i que comportaven. Els objectes principals van ser:

### **Titulació:**

Son cadascuna de les carreres que s'imparteixen a la universitat politècnica de Mataró.

### **Assignatura:**

Son cadascuna de les matèries que s'imparteixen i que formen part del pla docent d'una titulació. Pot passar que el mateix nom d'una assignatura s'imparteix en més d'una titulació, i basant-nos en els requisits exposats, aquesta assignatura no en seria pas una, sino tantes vegades com s'imparteix a les titulacions, com per exemple "Anglès Tècnic". Anglès tecnic no apareixeria només una vegada a la taula assignatura, sinó 3, ja que s'imparteix a "Informatica de Gestió", "Telecomunicacions" i "Enginyeria Industrial", i per a cada titulació, hi ha una configuració de crèdits diferent, i s'identifica de manera diferent a la resta.

### **Grup:**

El concepte de grup com a tal, és la divisió que es fa a una assignatura per tal d'impartir-la. Segons el marc docent actual, una assignatura, es pot dividir en Grup Gran, Grup mitjà, i grup petit. Per entendre millor el concepte, hi ha assignatures que tenen part pràctica, i part teòrica. Això es la divisió d'una assignatura en grups, on la part teòrica es un grup gran, i la part pràctica un grup petit. Un altre exemple que pot ajudar a entendre el que és un grup, n'és la matriculació dels alumnes, ja que si per a una assignatura s'hi matriculen 50 alumnes, es probable que s'en facin 2 grups De pràctiques (grup petit) Cada grup comporta un cost en crèdits, i cada assignatura, té una configuració en la distribució dels credits diferent. Per exemple, Enginyeria del Software, d'informatica de gestió, comporta 6 credits per a grups teòrics, i 1.5 per a grups pràctics, amb un total de 7.5 crèdits, que equivalen a 6 en ECTS.

**Professor:**

És important entendre, que un professor no imparteix una assignatura, sino que imparteix grups de assignatures. Els professors tenen un nombre determinat de credits disponibles, que es correspon, en un inici, amb el nombre de credits que tenen contractats amb la universitat. Aquest nombre de crèdits, serà, en teoria, el nombre de credits que poden dedicar a la docència, impartint els grups que comportarà una dedicació de X crèdits dependent del creditatge propi del grup de l'assignatura. Un altre concepte que cal tenir clar en els professors, és que a més de tenir un consum de crèdits per les imparticions de les classes en els grups de les assignatures, a més a més, també tenen una dedicació de credits (computables en els seus crèdits disponibles), en altres tasques anomenades "Reduccions". Les reduccions, poden ser de varis tipus, i aquestes comprenen des de, per exemple, ser cap d'estudis, fins a una reducció de crèdits contractuals per maternitat.

**Objectius**

Un cop es van establir aquests conceptes, i s'hi va determinar la seva rellevància, es va procedir a explicar, a grans trets, quins eren els objectius de l'aplicatiu que s'havia de desenvolupar:

- L'aplicació ha de permetre tenir un control sobre la situació de cada professor, així com els crèdits disponibles que té, quins té contractats, i poder saber-ho en tot moment.
- S'ha de permetre l'edició del professor, ja que per a cada quadrimestre, els crèdits contractats d'un professor, o les seves reduccions, poden variar. També permetre donar-ne'n un d'alta
- S'ha de poder fer la tria de les assignatures que s'impartiran aquest quadrimestre, és a dir, l'oferta; per a cada titulació i per cada "Fase" de la carrera.
- Ha de permetre una lliure confecció dels grups per a cadascuna de les assignatures de cada titulació.

- Dintre de cada oferta matricula, han d'apareixer els grups confeccionats, i per a cadascun d'ells, s'ha de permetre assignar un professor disponible, sabent-ne el creditatge associat.
- S'haurien de poder extreure les dades, d'alguna manera, ja sigui passant-ho a un excel, o en forma de llistat. En concret la informació que interessa és la de:
  - Situació de la oferta matricula → Assignatures ofertades per cada titulació, confecció dels grups, i professor assignat per impartirla.
  - Situació de la oferta matricula ordenada per titulacio.
  - Situació de una assignatura en concret.
  - Situació de tot el professorat → Cal saber quins grups imparteix cada professor i com està la seva situació de cost en creditatge.
  - Situació d'un professor concret.

Calia doncs, un cop fica't ja en coneixement del que es requería, establir un itinerari de ruta per a seguir amb una correcte evolució del projecte, i planificar les tasques en el temps disponible per acabar-ho. Es va establir, des de bon principi, la elaboració d'aquestes 3 tasques abans de començar la fase de programació:

- Definició dels casos d'ús
- Obtenció de les dades reals de treball
- Elaborar la base de dades (models conceptual, físic i finalment, la base de dades en MySql).
- Elaboració del model del domini.
- Elaboració i estudi dels casos d'ús, classificats per senzills i crítics.

Abans de començar amb la Base de dades per això, calia acabar de saber al 100% què era el que es volia que fes l'aplicació. Aleshores, sabent gran part dels objectes que figurarien a la Base de dades, i les funcions desitjades del software, es podria començar a pensar en un model persistent sòlid.

## **Casos d'ús**

- Perfil del professor
  - Modificació de professors existents
    - Modificar credits
    - Modificar dades
    - Modificar reduccions
  - Alta de nous professors
  
- Perfil Oferta Matrícula
  - Alta nova Oferta Matricula
  - Modificar nova Oferta Matricula
  
- Perfil Grups de l'Oferta Matrícula
  - Edició grups d'una Assignatura (Quantitat i Tipus), tant afegir-ne com eliminar-ne'n.
  
- Perfil Professor Assignatura
  - Assignacio del professorat als grups confeccionats
  
- Perfil Quadrimestre
  - Introduir nou quadrimestre
  
- Perfil Llistats
  - Llistar tota la informació d'una assignatura
  - Llistar tota la informació d'una titulacio
  - Llistar tota la informació d'assignatures
  - Llistar tota la informació de l'oferta matrícula actual
  - Llistar tota la informació d'un professor
  - Llistar tota la informació de tots els professors

## 2.2. Realització del projecte/treball.

Després d'haver especificat ja, la Base de dades, i de construir-la físicament; després de tenir com a codi java el model del domini, i haver especificat, també, els casos d'ús més crítics, s'havia d'entrar en una fase anomenada, **Recopilació d'informació Real**.

### 2.2.1. Fase 1. Recopilació d'informació i el seu estudi.

Com que l'aplicació havia de ser per a gestionar elements Reals i existents (Professors, Titulacions universitàries, Assignatures), s'havia d'entrar en una fase de recopilació d'informació. Informació real, que seria la que aniria a la Base de dades, i la qual seria amb la que es treballaria.

Per tant, es va sol·licitar al ponent del PFC, que es lliurés la informació que es necessitava per a poder començar a pensar en una estructura certament real de la Base de dades d'informació.

Es van lliurar un seguit d'Excels, amb els quals es pretenia obtenir, en breu, i un cop amb la base de dades construïda, una serie d'Scripts que insertessin la informació directament i de forma automàtica. Per tant, es pretenia passar de tenir uns Excels amb tot d'informació dispersada, a tenir uns Scripts amb els quals a l'executar-los, s'inseririen les dades de forma coherent a la nostre Base de dades.

### Excels

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2	Curs	Assignatures	Abreviatura	tipus	Crèdits			ECTS	Codi	OPT/LE				
3					T	P	Total			42	52			
4	1A	Anglès Tècnic	AnglesTecn	oblig.	0,0	4,5	4,5	3,5	35711					
5	1A	Computadors i Comunicacions	CiC	troncal	6,0	0,0	6,0	5,0	35721					
6	1A	Electricitat i Electrònica	EiE	troncal	6,0	0,0	6,0	5,0	35731					
7	1A	Fonaments d'Informàtica	FonInform	troncal	6,0	0,0	6,0	5,0	35741					
8	1A	Laboratori de Telemàtica 1	LabTel1	oblig.	0,0	6,0	6,0	5,0	35751					
9	1A	Matemàtiques per a l'Enginyeria	Mates1A	troncal	6,0	0,0	6,0	5,0	35761					
10	1B	Electrònica Analògica	EAnalogica	troncal	7,5	1,5	9,0	7,0	35712					
11	1B	Estadística	Estadistic	oblig.	3,0	1,5	4,5	3,5	35722					
12	1B	Fonaments Físics de l'Enginyeria	FonFísics	troncal	6,0	1,5	7,5	6,0	35732				OPT	
13	1B	Instal·lacions de Telecomunicacions	InsTelecos	oblig.	4,5	0,0	4,5	3,5	35742				LE	
14	1B	Matemàtiques	Mates1B	troncal	7,5	0,0	7,5	6,0	35752					
15	1B	Metodologia de la Programació	MetProgram	troncal	6,0	1,5	7,5	6,0	35762	LE				
16	2A	Sistemes d'Informació	SistInfo	oblig.	4,5	1,5	6,0	5,0	35713					
17	2A	Sistemes Lineals	SistLineal	troncal	7,5	1,5	9,0	7,0	35723	OPT	LE			
18	2A	Sistemes Operatius	SO	troncal	7,5	1,5	9,0	7,0	35733	OPT	LE			
19	2A	Xarxes i Comunicacions	XiC	troncal	7,5	1,5	9,0	7,0	35743		LE			
20	2B	Codificació de Dades	CodificDad	troncal	7,5	0,0	7,5	6,0	35714	LE				
21	2B	Laboratori de Telemàtica 2	LabTel2	oblig.	0,0	6,0	6,0	5,0	35724					
22	2B	Sistemes Electrònics Digitals	SisElecDig	troncal	7,5	0,0	7,5	6,0	35734		OPT			
23	2B	Xarxes i Serveis	XiS	troncal	4,5	0,0	4,5	3,5	35744	OPT				
24	3A	Enginyeria de Xarxes	EngXarxes	oblig.	7,5	0,0	7,5	6,0	35715		OPT			
25	3A	Laboratori de Telemàtica 3	LabTel3	oblig.	0,0	6,0	6,0	5,0	35725					
26	3A	Projectes	Projectes	troncal	4,5	0,0	4,5	3,5	35735					
27	3A	Transmissió de Dades	TransDades	troncal	7,5	0,0	7,5	6,0	35745	LE				
28	3B	Enginyeria de la Qualitat	EngQualit	troncal	4,5	0,0	4,5	3,5	35716					
29	3B	Projecte Fi de Carrera	PFC	projecte	0,0	16,5	16,5	13,0	35717					
30	OPT	Administració, Gestió i Seguretat de Sistemes	AGSS	optativa	6,0	1,5	7,5	6,0	35774	LE	LE			

Fig. 1 – Model Excel

Es va arribar a lliurar tota la informació existent, des de la informació de tots els professors del centre fins a la de les titulacions de les carreres, l'arquitectura de totes i cada una de les assignatures, passant pels tipus de reduccions que existeixen pels professors o dels tipus de grups.

## 2.2.2. Fase 2. Disseny de la sol·lució proposada en el projecte/treball.

### La solució plantejada

El primer que es va fer, va ser un disseny de la base de dades, com a model conceptual:

#### **Base de dades – Model Conceptual**

Per a començar amb la base de dades, calia establir a mode de croquis, un primer esbós, on les primeres entitats que van sorgir van ser, les que anteriorment s'han esmentat com a "objectes".

Hi havia varies entitats que estava molt clar que havien d'aparèixer:

- Professor
- Reducció
- Tipus de Reducció
- Titulació
- Assignatura
- Grup
- Tipus de Grup
- Quadrimestre

Però un cop iniciat el model, hi havia necessitat de l'aparició de noves taules, naixement propi de les relacions M:N, o també per la necessitat de fer una Base de dades sòlida i íntegra amb el pas del temps, on es mantingués una coherència de dades. Així doncs van aparèixer entitats que, a simple ull, no estaven tant clares, sense fer-ne un estudi exhaustiu, com son:

- Assignatura – Titulació: Aquí apareixen, totes les assignatures relacionades amb la seva titulació: Ex.  
"Informàtica – Anglès",  
"Telemàtica – Anglès",  
"Industrials – Anglès" ... etc.



- Oferta – Matricula: Aparèixen, per cada parella de Titulació i assignatura, les que s'estàn ofertant en un quadrimestre. Per tant, s'emparella la dupla "Assignatura-Titulacio" amb el quadrimestre en qüestió: Ex.

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011"

"Telemàtica – Anglès – Primavera 2011"

"Industrials – Anglès – Primavera 2011"

- Oferta-Grup: Aquí tindrem, per cada Oferta matricula, la seva divisió en grups, i si ens fixem en el diagrama, son grups dels quals ja sabem de quin tipus son: Ex.

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Gran 1"

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Gran 2"

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Petit 1"

"Telemàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Mitjà 1"

"Telemàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Mitjà 2"

"Industrials – Anglès – Primavera 2011 – Grup Petit 1"

Com es pot veure, potser es pot pensar que hi ha reiteració de dades, algu que es te molt en compte en l'elaboració de bases de dades al mercat laboral actualment.

Però no és reiteració de dades, ja que son grups diferents. A més a més, es necessiten tenir tots els grups, amb un identificador, ja que després serà necessari assignal's-hi un professor docent a cadascún.

- Professor – Imparteix: D'aquesta relació, naixerà la relació entre els grups de les assignatures de les titulacions que s'oferten en un quadrimestre, i el professor que les impartirà: Ex.

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Gran 1 – Professor 1"

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Gran 2 – Professor 1"

"Informàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Petit 1 – Professor 3"

"Telemàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Mitjà 1 – Professor 6"

"Telemàtica – Anglès – Primavera 2011 – Grup Mitjà 2 – Professor 5"

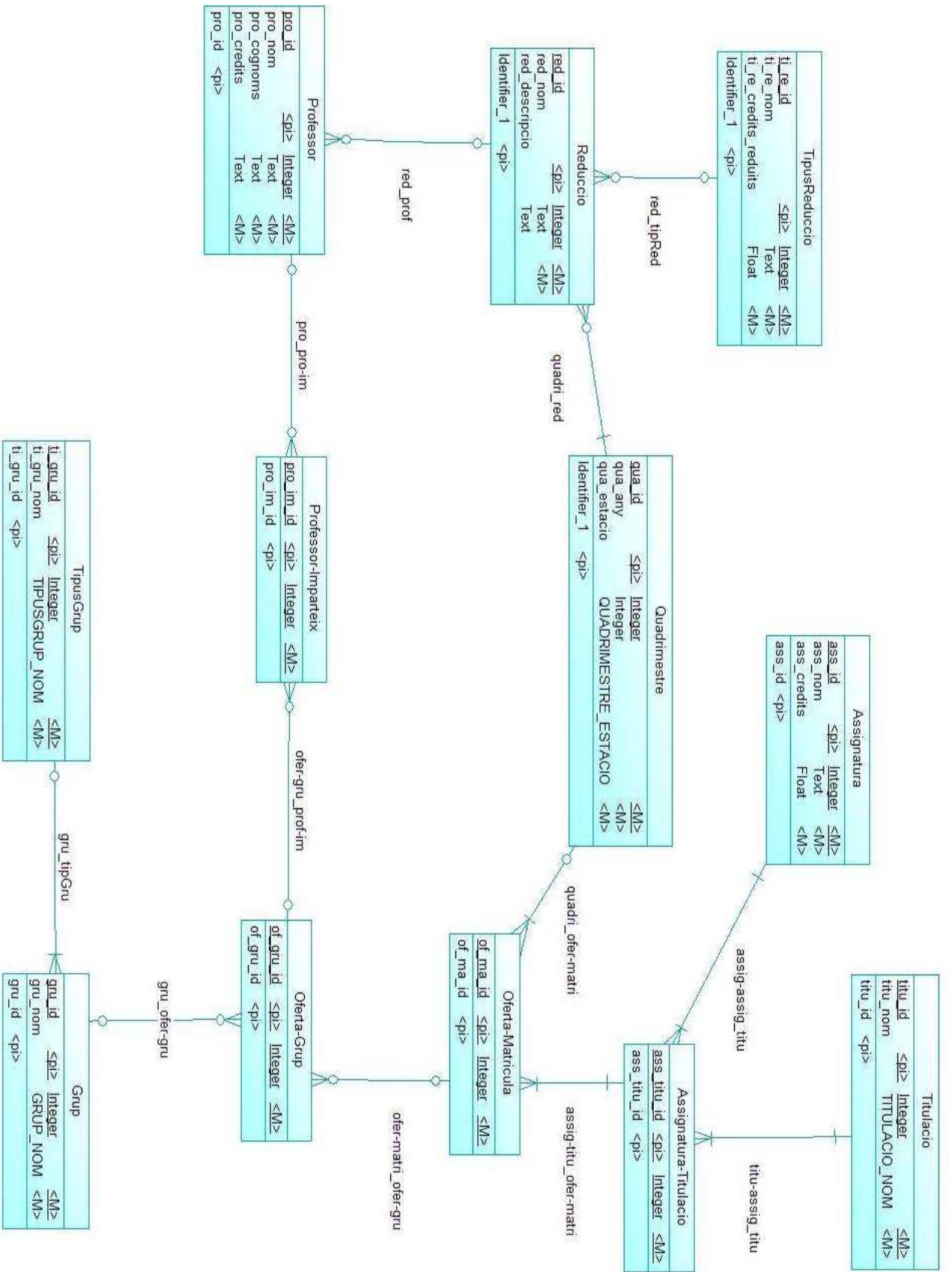


Fig. 2 – Model conceptual de Base de dades

## **Conceptes**

És bàsic entendre, que dins de la base de dades, i després d'un estudi de la seva coherència, hi ha una part que és molt estàtica, i una part que quadrimestre rere quadrimestre, anirà variant molt:

Això es comenta, perquè és bàsic entendre, que, un cop insertada la informació en segons quines taules, ja no s'haurà de tocar pràcticament mai.

Aquests casos d'informació més "Estàtica" serien els de les taules de:

- Assignatura
- Titulació
- Tipus de Grups
- Tipus de Reduccions
- I la taula professor, llevat dels seus credits d'impartició que si que podran variar.

Com a informació variable i dinàmica, sobretot tenim les de:

- Oferta Grup
- Oferta Matricula
- Professor Imparteix

## **Base de dades – Model Físic**

En l'evolució del model físic al model conceptual, pràcticament no hi ha cap variació, tret de que es va detectar un error en el model conceptual.

### **Variacions i problemes detectats**

Amb el model anterior, si haguéssim volgut saber les reduccions de un professor, no hauriem tingut més sol·lució que saber-ho per mitjà de la taula professor, on si que hi tindriem reiteració de dades, i un professor ens apareixeria tantes vegades repetit com reduccions tingués.

Per tant en el model nou, es proposava una taula nova, anomenada “Reduccio-Professor”, on hi tindriem tuples de professor i reduccions que tingués: Ex.

- “Professor 5 – Reducció 1”
- “Professor 5 – Reducció 2”

A més a més, com que les reduccions d'un professor, poden variar segons del quadrimestre del que estiguem parlant, aquesta nova taula està relacionada amb la taula quadrimestre. Per tant tindrem directament relacionades les tuples “Professor – Reducció” amb el quadrimestre en qüestió.

A més a més, s'introdueix un nou concepte, o Objecte de negoci, anomenat “Classificació de Reducció”, ja que les reduccions es poden classificar en Reduccions de la EUPMT, Suport universitari ... etc.

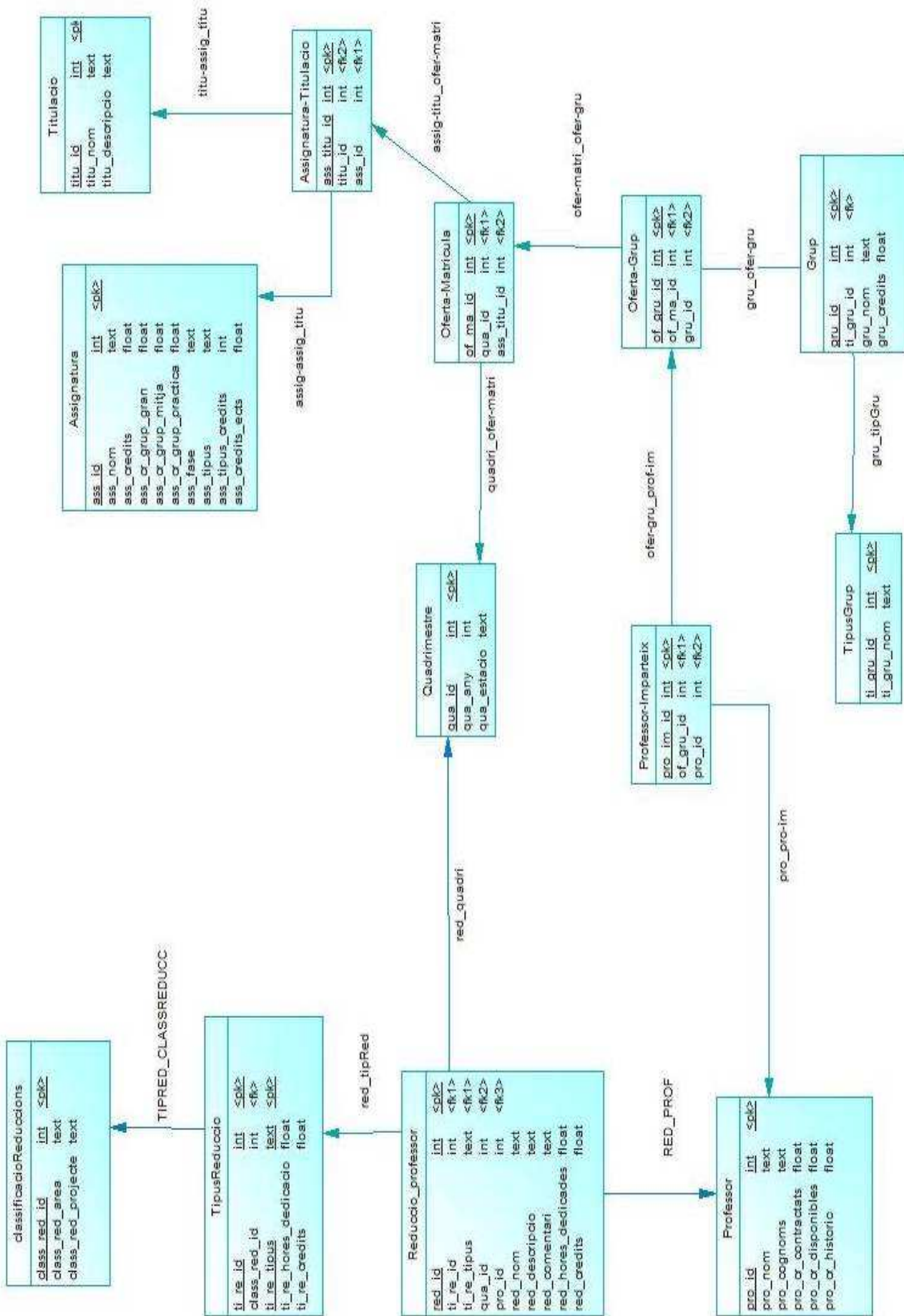


Fig. 3 – Model físic de Base de dades

Un cop es tenia el model físic, per mitjà d'eines CASE (concretament, Power Designer), es procedí a generar la Base de dades, com s'ha dit ja, en My Sql, Versió 3.0, per mitjà d'scripts.

Es donava llibertat en el tipus de Base de dades que s'havia d'utilitzar, per això mateix, vaig escollir MySql, que a més a més de ser lliure i molt complert, ja hi havia treballat.

Per tant, ja es tenien, els models conceptual i físic de la base de dades, i la Base de dades construïda al Servidor Local.

A partir dels Excel·ls lliurats, i gràcies a eines com **UltraEdit** o **Notepad++**, es van obtenir Scripts del tipus:

```
insert into assignatura values (35611,"Anglès Tècnic", 4.5,3.5,0,6,0,0,0,0,'1A','oblig.',1);
insert into assignatura values (35621,"Computadors i Comunicacions", 6.0,5.0,0,6,0,0,0,0,'1A','troncal',1);
insert into assignatura values (35631,"Electricitat i Electrònica", 6.0,5.0,0,6,0,0,0,0,'1A','oblig.',1);
insert into assignatura values (35641,"Fonaments d'Informàtica", 6.0,5.0,0,6,0,0,0,0,'1A','troncal',1);
insert into assignatura values (35651,"Laboratori d'Informàtica de Gestió 1", 6.0,5.0,0,0,0,6,0,0,'1A','oblig.',1);
insert into assignatura values (35661,"Matemàtiques per a l'Enginyeria", 6.0,5.0,0,6,0,0,0,0,'1A','troncal',1);
insert into assignatura values (35612,"Enginyeria del Software 1", 7.5,6.0,0,7,5,1,5,0,'1B','troncal',1);
insert into assignatura values (35622,"Estadística", 4.5,3.5,0,3,0,3,0,0,'1B','troncal',1);
insert into assignatura values (35632,"Introducció a les Bases de Dades", 7.5,6.0,0,7,5,1,5,0,'1B','troncal',1);
insert into assignatura values (35642,"Matemàtiques", 7.5,6.0,0,7,5,0,0,0,'1B','troncal',1);
insert into assignatura values (35652,"Metodologia de la Programació", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'1B','troncal',1);
insert into assignatura values (35662,"Organització Empresarial", 6.0,5.0,0,4,5,0,0,0,'2A','troncal',1);
insert into assignatura values (35613,"Administració d'Empreses", 6.0,5.0,0,4,5,1,5,0,'2A','troncal',1);
insert into assignatura values (35623,"Bases de Dades", 6.0,5.0,0,4,5,1,5,0,'2A','troncal',1);
insert into assignatura values (35633,"Enginyeria del Software 2", 6.0,5.0,0,7,5,1,5,0,'2A','troncal',1);
insert into assignatura values (35643,"Estructura de Dades i Algorismes", 6.0,5.0,0,7,5,0,0,0,'2B','troncal',1);
insert into assignatura values (35653,"Sistemes operatius", 9.0,7.0,0,7,5,0,0,0,'2B','troncal',1);
insert into assignatura values (35614,"Algorismica i Programació avançada", 4.5,3.5,0,4,5,0,0,0,'2B','troncal',1);
insert into assignatura values (35624,"Desenvolupament de Sistemes d'Informació", 7.5,6.0,0,0,0,6,0,0,'2B','oblig.',1);
insert into assignatura values (35634,"Estadística per Informàtics", 4.5,3.5,0,9,0,0,0,0,'2B','troncal',1);
insert into assignatura values (35644,"Laboratori d'Informàtica de Gestió 2", 6.0,5.0,0,6,0,0,0,0,'3A','troncal',1);
insert into assignatura values (35654,"Xarxes i Serveis", 4.5,3.5,0,4,5,0,0,0,'3A','troncal',1);
insert into assignatura values (35615,"Gestió de Projectes Informàtics", 4.5,3.5,0,4,5,0,0,0,'3A','troncal',1);
insert into assignatura values (35625,"Gestió de Sistemes d'Informació", 4.5,3.5,0,0,0,6,0,0,'3A','troncal',1);
insert into assignatura values (35635,"Laboratori d'Informàtica de Gestió 3", 6.0,5.0,0,4,5,0,0,0,'3A','troncal',1);
insert into assignatura values (35645,"Matemàtiques Aplicades", 4.5,3.5,0,4,5,0,0,0,'3B','troncal',1);
insert into assignatura values (35655,"Tècniques de Gestió", 4.5,3.5,0,0,0,16,5,0,'3B','projecte',1);
insert into assignatura values (35616,"Enginyeria de la Qualitat", 4.5,3.5,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35617,"Projecte Fi de Carrera", 16,5,13,0,0,6,0,1,5,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35670,"Animació i Realitat Virtual", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35676,"Bases de Dades Relacionals", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35671,"Control de Gestió a les PIMES", 7.5,6.0,0,4,5,0,0,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35672,"Enginyeria del Coneixement", 7.5,6.0,0,4,5,0,0,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35673,"Guionatge i Disseny d'Aplicacions Multimèdia", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35674,"Interacció Persona-Ordinador", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35677,"Programació Orientada a Objectes", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
insert into assignatura values (35675,"Sistemes de Gestió de Bases de Dades", 7.5,6.0,0,6,0,1,5,0,'OPT','optativa',1);
```

Fig. 4 – Model Scripts

Nombre ▲	Tamaño
BBDD_script_generation.sql	7 KB
inserts_assignatures_ALE.TXT	19 KB
inserts_assignatures_ETI.TXT	11 KB
inserts_assignatures_ETIG.TXT	11 KB
inserts_assignatures_ETT.TXT	8 KB
inserts_assignatures_GEEIA.TXT	10 KB
inserts_assignatures_GEI.TXT	11 KB
inserts_assignatures_GEM.TXT	16 KB
inserts_assignatures_GET.TXT	11 KB
inserts_assignatures_GMA.TXT	13 KB
inserts_classificacio_reduccions.TXT	4 KB
inserts_professors.TXT	1 KB
inserts_Tipus_Reduccions.TXT	5 KB

La informació lliurada, per a omplir la Base de dades, corresponia sobretot a la part de la Persistència que sobretot seria més estàtica. En concret es van omplir les Taules:

- Assignatura
- Titulacio
- Assignatura – Titulacio
- Tipus reduccions
- Tipus de grups
- Professors

A més a més, de la informació que calia tenir persistida a la base de dades, també hi havia certa informació pròpia de l'entorn i de l'aplicació i el seu ús, que calia saber.

Informació tal com:

- L'aplicació havia de ser Mono-Usuari (L'únic usuari havia de ser el Cap d'Estudis)
- L'aplicació havia de ser una aplicació d'escriptori.
- No hi havia entorn en xarxa ni arquitectures Servidor Host, per tant es tractava de una aplicació amb un únic possible usuari, instal·lada només a un host.

Aquesta informació era vital per seguir treballant, perquè d'ella, en dependria l'arquitectura interna que se li donaria a l'aplicació.

Conjuntament amb la base de dades, es podia començar a definir doncs, un primer prototipus del que seria el futur model del domini. Un prototipus que acabaria com a una versió final de la següent manera:

### **Model del domini**

En el model del domini, així doncs, hi podem trobar les següents entitats:

- Assignatura
- Grup
- Tipus Grup
- Professor
- Tipus Reducció
- Titulació
- Quadrimestre

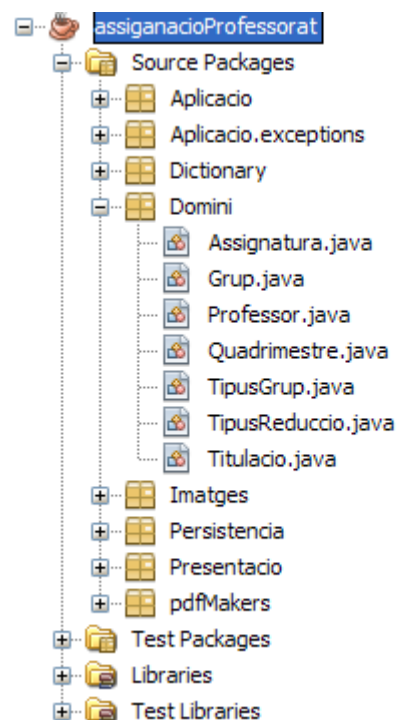


Fig. 5 – Model del domini



Hi ha informacions que apareixen a la Base de dades, però que com a informació en el Codi, no interessen, o no cal tenir-la en objectes com a tal, sino que, per exemple, una oferta matricula, es traduiria en un HashMap, on la Key és la titulacio, i la Variable, una ArrayList d'Assignatures. D'aquí que no existeixi un Bean/Dto que sigui Oferta Matricula.

Gràcies a poder tenir el model domini, es tenia una claredat major del negoci de l'aplicació.

El següent pas, era doncs, analitzar exhaustivament els casos d'ús per entendre quina lògica de negoci seria la que carregaria l'aplicació de forma interna.

Així doncs, després d'haver fet l'estudi dels casos d'ús, en tindriem la seva funcionalitat, però, obviament, no s'havia començat a realitzar res d'interfície gràfica, per tant, com a mode d'explicació, s'adjunten les pantalles finals per a una major comprensió dels casos:

### Resum del contingut del diagrama:

**Actor** Usuari de l'aplicació

**Cas d'ús** Alta Professor

**Cas d'ús** Modificar Professor

**Cas d'ús** Alta Oferta Matrícula

**Cas d'ús** Modificar Oferta Matrícula

**Cas d'ús** Gestió de Grups

**Cas d'ús** Gestió d'imparticions

**Cas d'ús** Introduir nou Quadrimestre

### Actors

**Actor** Usuari de l'aplicació

Privilegis totals per gestionar l'aplicació.

L'aplicació és Mono Usuari, sense Login, per a un sol Host, i sense entorn de xarxa.

### Casos d'ús



Fig. 6 – Model de casos d'ús

Cas d'ús:

**Alta Professor:**

**Precondicions:**

1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Ha d'haver un quadrimestre introduït a la base de dades.

**Flux normal:**

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menubar i es tria "Gestió Professors/Alta Professor".
3. Un cop dins, s'introdueixen les dades (Nom, Cognoms, DNI, Credits Contractats i Credits Historics).
4. S'escullen les reduccions tot seleccionant i clickant "Afegir".
5. Finalment, es prem "Insertar".

**Flux alternatiu:**

1. Hi ha dades buides, per tant ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
2. El DNI introduït és fals, per tant ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
3. Els credits han de tenir un valor numèric, sino es així, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
4. Els credits historics poden ser negatius, però els contractats no, sino es així, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
5. Els crèdits acumulats per les reduccions, no poden ser superiors als credits contractats mes els credits historics, sino es així, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
6. Si introduïm un professor amb un DNI que ja existeix a la Base de dades, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.

Nom	Cognoms	DNI
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Credits Contractats	<input type="text"/>	Credits Historics
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**REDUCCIONS**

Reduccions Disponibles

Area	Projecte	Tipus	Hores	Credits	Descripció	Comentari
EUPMT	Carrec	Director	8.0	9.6		
EUPMT	Carrec	Cap d'estudis	6.0	7.2		
EUPMT	Carrec	Secretari	6.0	7.2		
EUPMT	Carrec	Sotsdir qualitat	6.0	7.2		
EUPMT	Carrec	Coordinador estudis	4.0	4.8		
EUPMT	Carrec	Coordinador TFC	1.0	1.2		
EUPMT	Contracte	excedència voluntària	0.0	0.0		

Reduccions del Professor

Area	Projecte	Tipus	Hores	Credits	Descripció	Comentari

Fig. 7 – Pantalla Alta Professor

Cas d'ús:

### Modificar Professor:

#### Precondicions:

1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Ha d'haver un quadrimestre introduït a la base de dades.

#### Flux normal:

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menúbar i es tria "Gestió Professors/Modificar Professor".
3. Un cop dins, s'escull el professor que volem modificar, i cliquem "Editar".
4. Es fan les modificacions necessàries, ja siguin Nom, Cognoms, Crèdits contractats, Crèdits històrics o Reduccions.
5. Finalment, es prem "Guardar".

#### Flux alternatiu:

1. Hi ha dades buides, per tant ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
2. Els credits han de tenir un valor numèric, sino es així, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
3. Els credits historics poden ser negatius, però els contractats no, sino es així, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
4. Els crèdits acumulats per les reduccions, no poden ser superiors als credits contractats mes els credits historics, sino es així, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.
5. Si introduïm un professor amb un DNI que ja existeix a la Base de dades, ens surt un missatge d'avís i ens obliga a rectificar-ho.

Area	Projecte	Tipus	Hores	Credits	Descripcio	Comentari
EUPMT	Carrec	Director	8.0	9.6		
EUPMT	Carrec	Cap d'estudis	6.0	7.2		
EUPMT	Carrec	Secretari	6.0	7.2		
EUPMT	Carrec	Sotsdir qualitat	6.0	7.2		
EUPMT	Carrec	Coordinador estudis	4.0	4.8		
EUPMT	Carrec	Coordinador TFC	1.0	1.2		
EUPMT	Contracte	excedència voluntària	0.0	0.0		

Fig. 8 – Pantalla Modificar Professor

**Cas d'ús:****Alta oferta matrícula:****Precondicions:**

1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Ha d'haver un quadrimestre introduït a la base de dades.
3. No hi ha d'haver cap oferta matrícula donada d'alta.

**Flux normal:**

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menúbar i es tria "Gestió Oferta matrícula/Alta Oferta matrícula".
3. Un cop dins, es selecciona la titulació de l'assignatura desitjada, i es clica "Editar".
4. Tot seguit, hem de triar l'assignatura que volem afegir a l'oferta matrícula, i cliquem "Afegir".
5. Proseguim amb els punts 4 i 5 tants cops com assignatures volguem afegir.
6. Finalment, es prem "Guardar".

**Flux alternatiu:**

1. Si en algun moment volem eliminar alguna assignatura afegida, simplement es selecciona i es clica "Eliminar".

Nom Titulacio	Nom Assignatura	Fase	Grups amb Imparticions
Enginyeria Tecnica Industrial Electroni...	Computadors i Comunicacions	1A	NO
Enginyeria Tecnica Industrial Electroni...	Anglès Tècnic	1A	NO
Enginyeria Tecnica Informatica Gestio	Computadors i Comunicacions	1A	NO
Enginyeria Tecnica Informatica Gestio	Anglès Tècnic	1A	NO
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA	Física 1	1A	NO
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA	Electrònica Bàsica	1A	NO

Fig. 9 – Pantalla Alta Oferta Matrícula

**Cas d'ús:****Modificar oferta matrícula:****Precondicions:**

1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Ha d'haver un quadrimestre introduït a la base de dades.
3. Ha d'haver una oferta matrícula donada d'alta.

**Flux normal:**

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menúbar i es tria "Gestió Oferta matrícula/Modificar Oferta matrícula".
3. Un cop dins, es selecciona la titulació de l'assignatura desitjada, i es clica "Editar".
4. Tot seguit, hem de triar l'assignatura que volem afegir a l'oferta matrícula, i cliquem "Afegir".
5. Proseguim amb els punts 4 i 5 tants cops com assignatures volguem afegir.
6. Si es vol eliminar qualsevol assignatura de l'oferta matrícula, es selecciona i clica "Eliminar".
7. Finalment, es prem "Guardar".

Nom Titulació	Nom Assignatura	Fase	Grups amb Imparticions
Enginyeria Tecnica Industrial Electronica	Computadors i Comunicacions	1A	NO
Enginyeria Tecnica Industrial Electronica	Anglès Tècnic	1A	NO
Enginyeria Tecnica Informatica Gestio	Computadors i Comunicacions	1A	NO
Enginyeria Tecnica Informatica Gestio	Anglès Tècnic	1A	NO
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA	Física 1	1A	NO
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA	Electrònica Bàsica	1A	NO

Fig. 10 – Pantalla Modificar Oferta Matrícula

**Cas d'ús:****Gestió de Grups:****Precondicions:**

1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Ha d'haver un quadrimestre introduït a la base de dades.
3. Ha d'haver una oferta matrícula donada d'alta.

**Flux normal:**

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menúbar i es tria "Gestió Grups/Editar Grups d'Oferta Matrícula".
3. Un cop dins, es selecciona l'assignatura desitjada, i es clica "Editar Assignatura".
4. Tot seguit, realitzem l'operació desitjada:
  - 4.1 Si volem borrar-ne grups, seleccionem el grup i es clica "Eliminar Grup".
  - 4.2 Si el que volem, és afegir-ne'n, seleccionem el tipus de grup, la quantitat, i es clica "Afegir".
  - 4.3 Guardem els canvis dels grups de l'assignatura editats.
5. Proseguim amb el punt 4 tants cops com assignatures volguem editar.
6. Finalment, es prem "Guardar Tot".

**Flux alternatiu:**

1. Si en algun moment volem descartar els canvis realitzats, es clica "Descartar Canvis".
2. No es poden eliminar grups que tenen alguna impartició d'algun professor assignat.

Nom Titulació	Nom Assignatura	Fase	Grups Petits	Cr. Grups Petits	Grups Mitjans	Cr. Grups Mitjans	Grups Grans	Cr. Grups Grans
Enginyeria Tec...	Computadors i ...	1A	0	0.0	4	4.8	0	0.0
Enginyeria Tec...	Anglès Tècnic	1A	0	0.0	1	3.6000001	0	0.0
Enginyeria Tec...	Computadors i ...	1A	0	0.0	1	4.8	0	0.0
Enginyeria Tec...	Anglès Tècnic	1A	0	0.0	1	4.8	0	0.0
GRAU EN ENGL...	Física 1	1A	1	1.5	4	4.5	0	0.0
GRAU EN ENGL...	Electrònica Bàs...	1A	1	1.5	1	4.5	0	0.0

**AFEGIR GRUP**

Tipus Grup  Quantitat

**EDICIÓ DE GRUPS**

Tipus Grup	Credits	Nom professor	Cognom professor

Fig. 11 – Pantalla Gestió de Grups

**Cas d'ús:****Gestió d'imparticions:****Precondicions:**

1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Ha d'haver un quadrimestre introduït a la base de dades.
3. Ha d'haver una oferta matrícula donada d'alta.

**Flux normal:**

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menúbar i es tria "Gestió d'imparticions/Editar Imparticions".
3. Un cop dins, es selecciona l'assignatura desitjada, i es clica "Editar Grups".
4. Tot seguit, realitzem l'operació desitjada:
  - 4.1 Si volem borrar-ne imparticions, seleccionem el grup i es clica "Eliminar Imparticions".
  - 4.2 Si el que volem, és assignar, es selecciona el professor i es clica "Assignar impartició".
  - 4.3 Guardem els canvis dels grups de l'assignatura editats.
5. Proseguim amb el punt 4 tants cops com Imparticions volguem editar.
6. Finalment, es prem "Guardar Tot".

**Flux alternatiu:**

1. Si en algun moment volem descartar els canvis realitzats, es clica "Descartar Canvis".

Nom Titulació	Nom Assignatura	Fase	Grups Petits	Cr. Grups Petits	Grups Mitjans	Cr. Grups Mitjans	Grups Grans	Cr. Grups Grans
Enginyeria Tec...	Computadors i ...	1A	0	0.0	4	4.8	0	0.0
Enginyeria Tec...	Anglès Tècnic	1A	0	0.0	1	3.6000001	0	0.0
Enginyeria Tec...	Computadors i ...	1A	0	0.0	1	4.8	0	0.0
Enginyeria Tec...	Anglès Tècnic	1A	0	0.0	1	4.8	0	0.0
GRAU EN ENGLL...	Física 1	1A	1	1.5	4	4.5	0	0.0
GRAU EN ENGLL...	Electrònica Bàs...	1A	1	1.5	1	4.5	0	0.0

PROFESSORS				
Nom	Cognom	Cr. Contr.	Cr. Dispo.	Cr. Historic
adriaNO	rebollo	40.0	211.2	0.0
jorge	mariano	40.0	94.4	0.0
Salvador	Alepuz	40.0	36.4	0.0
Joan	Altabella	40.0	23.2	0.0
Eloi	Aymerich	40.0	31.9	0.0
Jordi	Ayza	40.0	31.9	0.0
Pere	Barberan	40.0	31.9	0.0
Ramon	Risach	40.0	40.0	0.0

EDICIÓ DE GRUPS			
Tipus Grup	Credits	Nom Professor	Cognom Professor

Fig. 12 – Pantalla Gestió d'imparticions



Cas d'ús:

**Introduir nou quadrimestre:**

**Precondicions:**

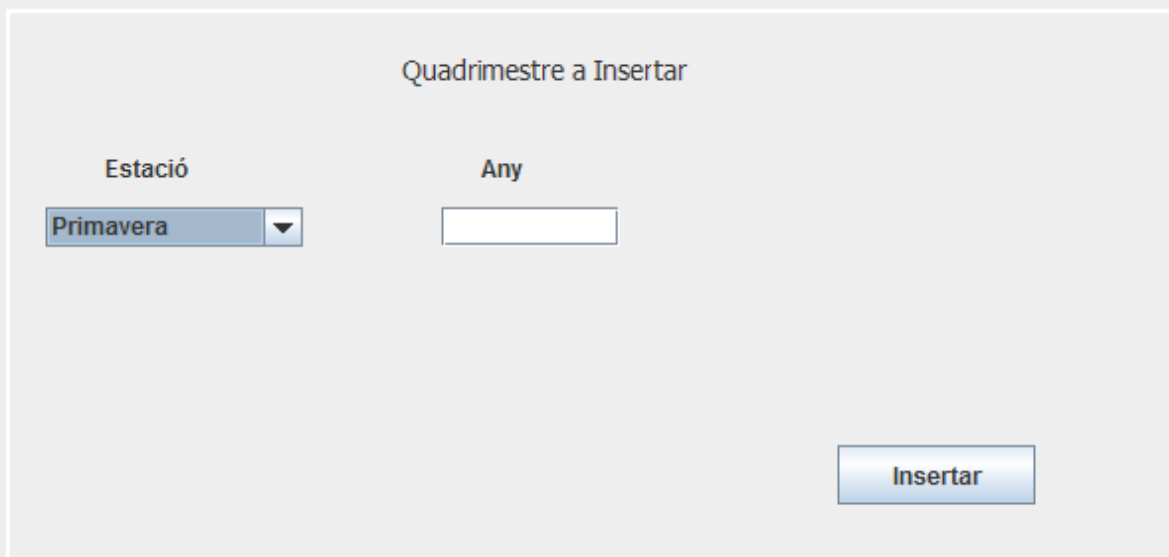
1. S'ha de tenir connexió a la base de dades.
2. Seria ideal que el quadrimestre anterior estigués finalitzat.

**Flux normal:**

1. L'actor del cas d'ús serà l'usuari.
2. Des del menú principal es va al Menúbar i es tria "Gestió Quadrimestres/Nou quadrimestre".
3. Un cop dins, es selecciona l'estació i l'any del quadrimestre.
4. Finalment, es prem "insertar".

**Flux alternatiu:**

1. Si s'inserta un quadrimestre que ja existeix, l'aplicació ens avisa i ens ho fa corregir.



Quadrimestre a Insertar

Estació                      Any

Primavera ▼                     

Insertar

Fig. 13 – Pantalla Introduir nou Quadrimestre

## Model de capes

Com a sol·lució plantejada, també hi entren els models de bases de dades citats a l'apartat anterior, i el model del domini, també citat a l'apartat anterior. Però des d'un punt de vista analític i com a desenvolupador, son fases que formen part, primer, de l'anàlisi de requeriments i estudi primari, i posteriorment, evidentment, seran inclosos a la proposta final.

Un cop fet l'esment, es passa directament a la sol·lució plantejada, on s'entén que això correspon a l'aplicatiu en sí.

L'aplicació consta d'un model amb patró capes:

- Presentació
- Aplicació
- Domini
- Persistència

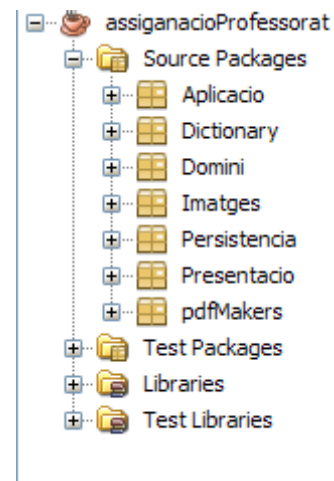


Fig. 14 – Model de Capes

Abans de començar a analitzar cadascuna de les parts i capes de l'aplicació, s'hauria d'entendre visualment com és la comunicació de l'arquitectura de l'aplicació.

Esquema del funcionament i comunicació entre les diferents capes de l'aplicació

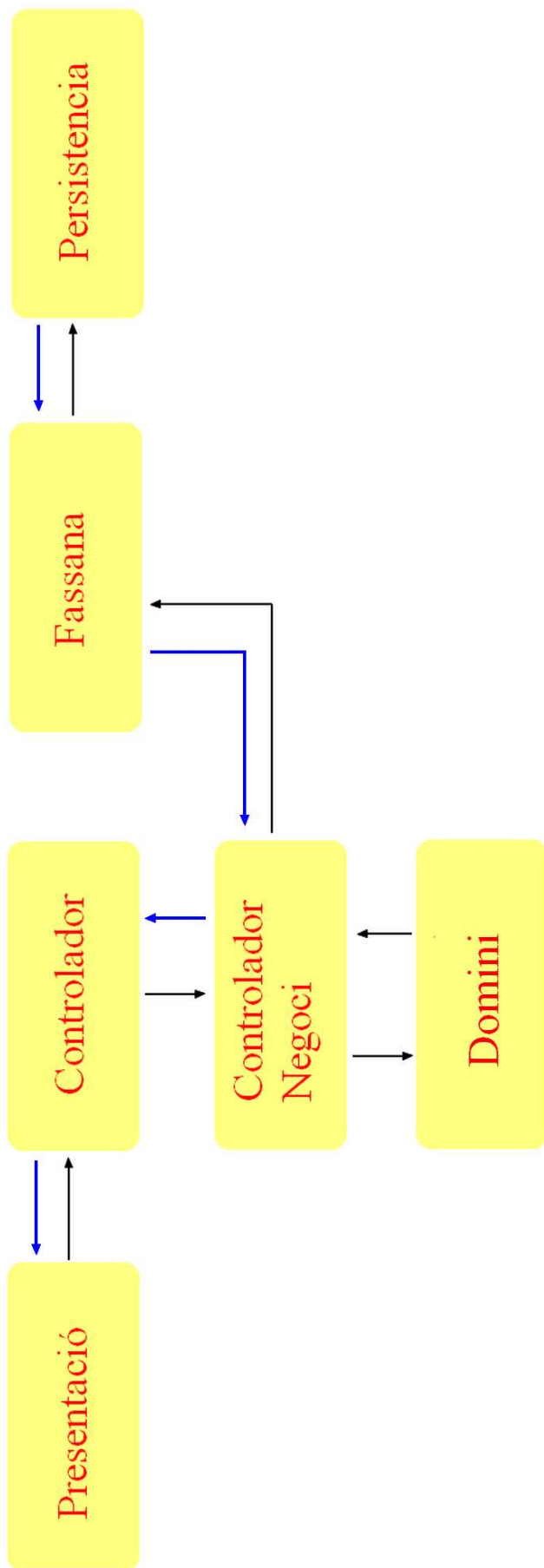


Fig. 15 – Esquema comunicació entre capes

A continuació es procedirà a presentar cadascuna d'aquestes parts i veure el seu funcionament, tasca, i rellevància.

## Capa Presentació

### Idea general

A la capa presentació, hi trobem tot el que necessita l'aplicació per a una perfecta interacció amb l'usuari de l'aplicació.

La capa presentació, és la que proporciona els mitjans als usuaris, per a comunicar-se i entendre la informació interpretada per l'eina de gestió, i és, alhora, l'eina a través de la qual, l'usuari interacciona amb l'aplicació, ja sigui introduint-hi informació o extreient-la.

La capa presentació, està formada, per la pantalla principal, i per les pantalles que, individualment, representen un cas d'ús.

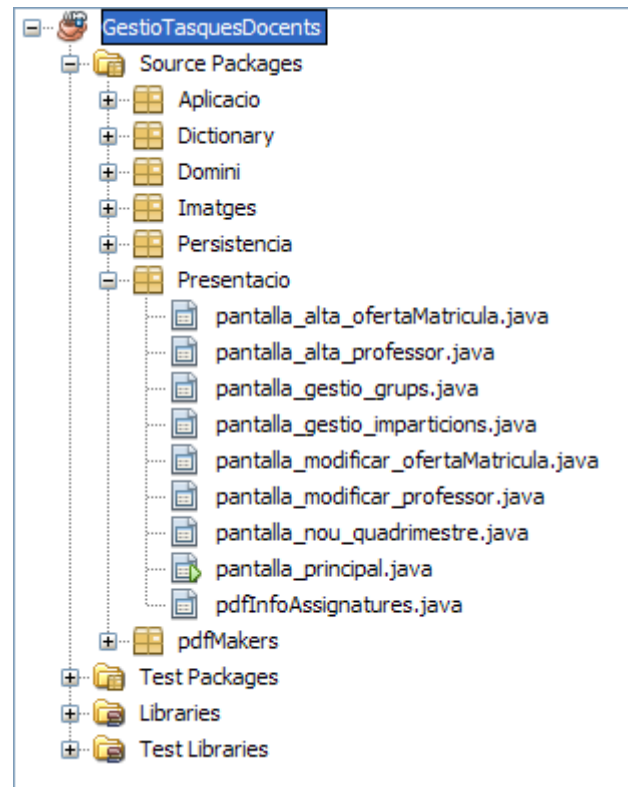


Fig. 16 – Capa Presentació

### Dades amb les que treballa

A la capa presentació, no s'hi troben pas objectes del domini, ja que, per a un millor disseny, i mantenibilitat de l'aplicació, s'ha evitat l'acoblament entre la presentació i el domini.

Per tant, al no poder treballar amb objectes, propis del negoci amb el que treballa l'aplicació (professors, assignatures, grups, imparticions...etc), el que hi trobarem, seran objectes del llenguatge amb el que programem, tals com Swing de Netbeans per l'interfície visual, i ArrayLists, HashMaps i tipus primitius de dades.

De cara a persistir dades a la Base de dades, la capa presentació envia dades, com hem dit, de tipus primitius (Enters, Strings, Double...), i internament, a l'aplicació, aquestes dades es converteixen en elements i objectes del negoci.

Pel que fa a l'extracció de dades, la informació que rep de les subcapes, també serà com l'esmentada.

## Comunicació entre capes

La comunicació, tal com representa la figura 15, ens mostra que la capa presentació es comunica amb el seu controlador, ubicat a la capa Aplicació.

La comunicació d'aquestes, està organitzada i dividida per "Negoci", és a dir, la comunicació de capes obeeix a una coherència que està dictada pel negoci.

Si la pantalla, es d'un tema relacionat amb assignatures, tals com, les imparticions, o l'edició de grups, o l'oferta matrícula, aquesta es comunicarà amb el Controlador responsable del negoci de les assignatures, és a dir, "Controlador Assignatura".

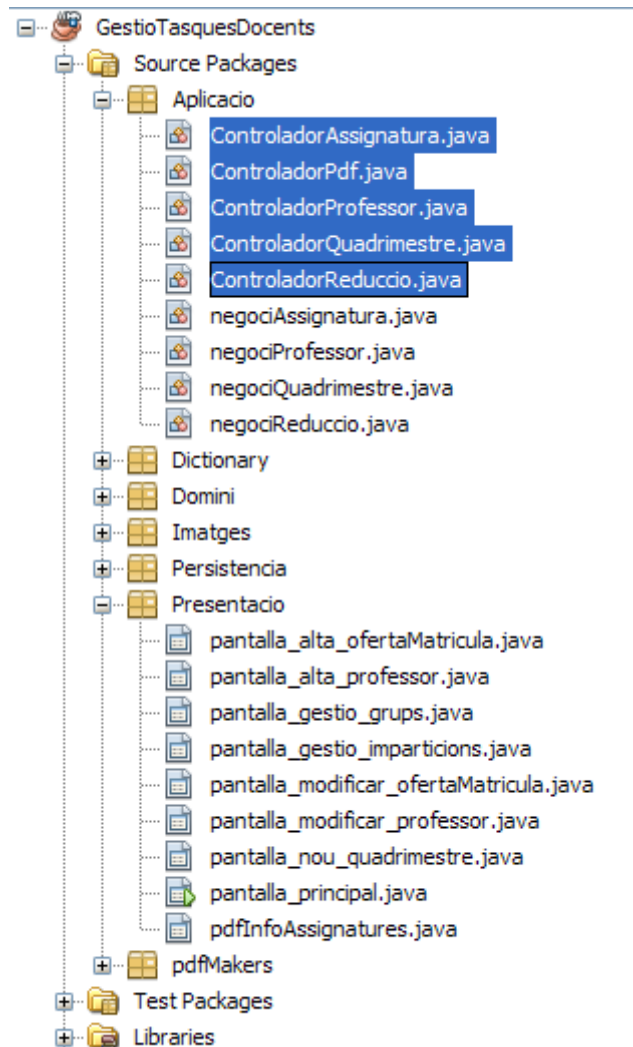


Fig. 17 – Capa Presentació i Aplicació

## Capa Aplicació

### Idea general

A la capa aplicació, el que trobarem són dos tipus de classes.

Per una banda, tenim els controladors de les pantalles, els quals reben les peticions de l'usuari, i les redirigeixen al negoci pertinent.

Per altre banda, tenim les classes anomenades “negoci”. Son classes que reben les dades que els hi arriben dels controladors (i per tant, de pantalla), i fan la construcció pertinent de les dades, obtenint-ne objectes del domini. Ex:

Reben una `ArrayList` d'enters i `Strings`, i acaben enviant a persistència, una `ArrayList` d'objectes `Professor`.

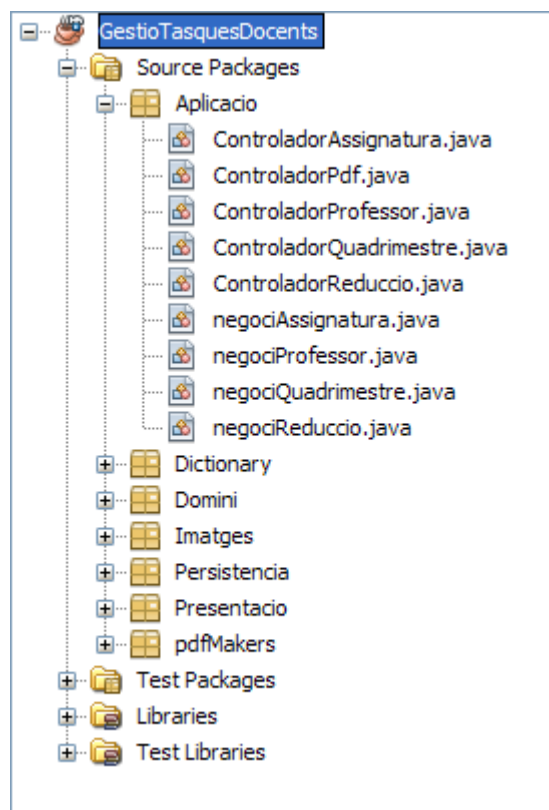


Fig. 18 – Capa Aplicació

Aquesta funció, és la que, en el món laboral està reconeguda que fan els DTO's de les capes aplicació, les quals són classes que construeixen els objectes del negoci. Per tant, aquestes classes negoci, desenvolupen funcions que s'equiparen a les de un DTO.

Les classes `Controlador`, així com les classes `Negoci`, són classes del tipus `Singleton`, i per tant, de les quals només n'existeix una instància.

L'arquitectura és així, per a una major mantenibilitat de l'aplicació. S'ha de mencionar que això no seria possible si l'aplicació no fos `Mono-Usuari`, ja que sinó, la instància mesclaria la informació de les crides que li arribarien de pantalla.

### Dades amb les que treballa

Com ja s'ha comentat, la informació amb la que treballa aquesta capa, són, tant dades primitives (arribades des de pantalla), com amb objectes del domini (els quals, es creen des d'aquí mateix).

## Comunicació entre capes

La comunicació, tal com representa la figura de “l’Esquema del funcionament i comunicació entre les diferents capes”, ens mostra que la capa aplicació es comunica amb:

- La capa presentació per rebre Peticions i torna’ls-hi la resposta.
- La capa domini per a construir els objectes del domini.
- La capa persistència, i més en concret amb la classe Fassana, tant per persistir dades, com per extreure’n.

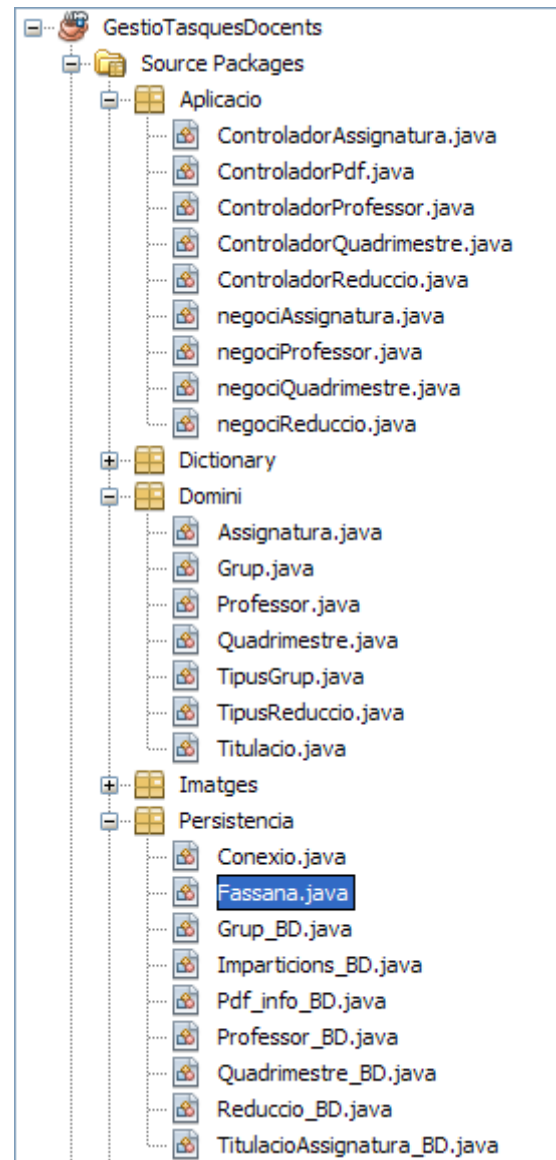


Fig. 19 – Capa Aplicació i Persistència

## Capa Persistència

### Idea general

La capa persistència, està formada pel patró Fassana.

La classe Fassana és una classe que controla els accessos, cap a les classes de la persistència. A la vegada és una classe Singleton, de la qual només hi ha una instància.

Per altre banda, tenim les classes que ja ataquen directament a Base de dades, dins la persistència, i les quals, com passa amb la capa aplicació, son Singleton i també estàn organitzades segons el que dicta el negoci.

### Dades amb les que treballa

La informació amb la que treballa aquesta capa, son, tant dades primitives (que son les que s'envien a pantalla), com amb objectes del domini (que son les dades convertides a la capa aplicació).

### Comunicació entre capes

La comunicació, tal com representa la figura de "l'Esquema del funcionament i comunicació entre les diferents capes", ens mostra que la capa aplicació es comunica amb la capa aplicació.

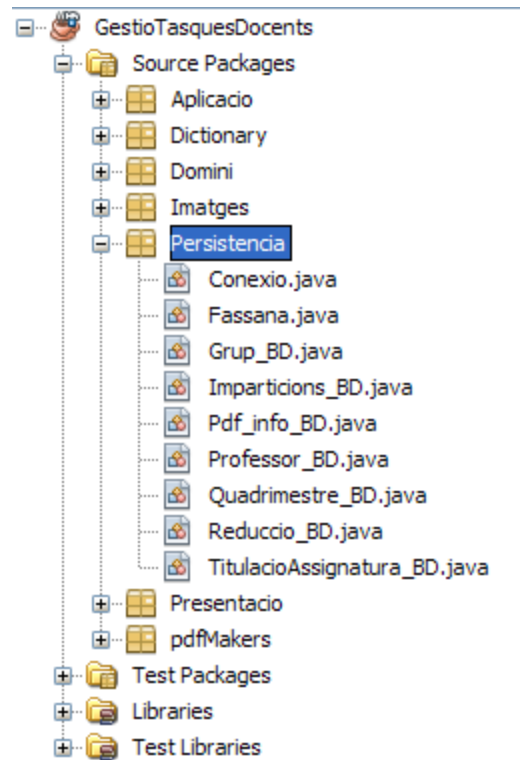


Fig. 20 – Capa Persistència



### **2.2.3. Fase 3. Proves. Presa de mesures.**

La fase de proves, com a tal, no n'hi ha hagut només una, i fase de proves final. La metodologia utilitzada ha sigut realitzant les proves durant tota la fase de desenvolupament.

La manera de treballar, no ha sigut una altre que, fins que no funcionés el cas d'ús en desenvolupament, no es passaria a desenvolupar el següent.

Per tant, primerament, quan un cas d'ús s'estava desenvolupant, es feien les proves pertinents. Quan es pensava que ja s'havia acabat, es feien les proves finals del cas d'ús. I així repetidament amb tots els casos d'ús.

Una vegada finalitzada tota l'aplicació, si que s'ha fet una fase de proves exhaustiva, on es valoraven variis punts:

- Que estiguessin tots els casos d'ús degudament finalitzats.
- Que tots els casos d'ús estiguessin degudament implementats i sense fallides.
- Que tota l'aplicació manté una coherencia visual i de formats de text.

#### **2.2.4. Fase 4. Redacció de la documentació**

La fase de redacció de la memòria, s'ha anat realitzant durant tot el desenvolupament, a mesura que s'anava avançant.

És un mètode aconsellable i que així s'ha intentat anar realitzant, ja que, d'aquesta manera es redacten tots els conceptes i detalls més frescos i d'una forma més depurada i clara, més sincers a la realitat i amb més aprofundiment.

Un control exhaustiu s'ha intentat tenir també, amb el tema que involucra a les hores dedicades, ja que si no es així, hagués sigut impossible saber-ne el resultat final.

### 3. Justificació de la tecnologia utilitzada

S'ha intentat que les tecnologies utilitzades fossin de software lliure, ja que, així d'alguna manera, podem aconseguir abaratir el preu final de l'aplicatiu.

Les tecnologies que s'han fet servir son:

- Software lliure:
  - IDE → [Netbeans 6.5](#)
  - Com a llenguatge de programació → [Java 6](#)
  - Confecció de la base de dades → [My Sql 5.1.41](#)
  - Llibreries de PDF → [iText](#)
  - Redacció de la memòria → [Open Office Writer](#)
  - Construcció d'scripts → [Notepad++](#)
  
- Software de pagament:
  - Confecció dels models de Base de dades → [Power Designer](#)
  - Ajuda de construcció d'scripts → [UltraEdit](#)

El llenguatge utilitzat era un requeriment de l'aplicació, és a dir, es demanava que el llenguatge de programació fos el Java, i per tant, així es va realitzar.

Pel que fa a la base de dades, l'opció era lliure, i es va intentar agafar el millor entorn de software lliure, que avui per avui, al mercat, i de forma contrastada, no és altre que MySQL.

Pel que fa als demés entorns, s'ha intentat contrastar les eines de software lliure i les de pagament. Si no hi havia diferència, s'intentava triar la via lliure. Si la diferència era àmplia, com el cas del Power Designer, no hi havia altre opció, pel bé de l'aplicació. Es vol un pressupost reduït, però també una aplicació digne.

## 4. Conclusions

Després de 4 mesos desenvolupant l'aplicació de "Gestió de Tasques Docents", sento que el resultat no és pas un projecte final de carrera. Sino que crec, que s'ha desenvolupat una eina que pot ser realment útil per a algun professional, com és el "Cap d'estudis" de la EUPMT.

Per tant, deixem de parlar d'una part acadèmica, per parlar d'un resultat de mercat, un resultat que ja no és paper.

En un inici del PFC, tenia una rutina realment complicada per a dur a terme qualsevol més feina (doncs el dia només té 24h). Així, jo tenia la meua vida professional (ja estava al món laboral des de fa 3 anys), i a més de la carrera d'enginyeria tècnica informàtica de gestió, estava realitzant el First Certificate a una acadèmia d'anglès, i a més, també desenvolupant pàgines Web per a varies empreses, a mode de "Segon treball", però aquest, per compte pròpia.

Disposava de poc temps per al PFC, però fos com fos, havia de sortir, i sortir bé.

Estic segur de que així ha sigut. No ha sigut difícil la part tècnica. Bastant més la part del negoci que comportava entendre tot el funcionament d'un quadrimestre.

I des d'un punt de vista exterior, pot sembla que la eina no comporta gaire feina, però des del meu punt de vista, i com a desenvolupador que n'he sigut, és una idea totalment errònea. Ni tant sols jo podia imaginar el caval de feina que comportava l'aplicació, fins que vaig començar a veure tot el volum de feina que calia fer.

Així doncs, com a conclusió, n'extrec orgull, orgull d'haver pogut tirar endavant un PFC de forma individual, amb tot l'entorn, potser no el més favorable, que he tingut en aquests últims 4 mesos.



# Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA

**Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió**

**Gestió de Tasques Docents**

**Estudi econòmic**

**Adrià Rebollo**  
**PONENT: Eduard de Bru de Sala**

PRIMAVERA 2011



**TecnoCampus**  
**Mataró-Maresme**

## **Continguts de l'estudi econòmic**

1. Cost del prototip.
  - 1.1. Cost del material
  - 1.2. Costos de recursos humans
  - 1.3. Amortització equips, instrumental i software
  - 1.4. Despeses indirectes
  - 1.5. Cost de fabricació del prototip
2. Preu de venda en el mercat

# **1. Cost del prototip.**

## **1.1. Cost del material.**

Al ser un desenvolupament d'una aplicació, no hi ha un cost de material, sinó que hi ha amortització del mateix, la qual veurem tot seguit.



## 1.2. Costos de recursos humans.

El pressupost en quan a recursos humans, s'ha dividit, per a veure'l d'una forma molt més clara, en tasques, i en dates.

Tot seguit, veurem un quadre resum de les tasques realitzades en el temps, on es veurà reflectida la feina realitzada, ja sigui del tipus que sigui.

La llegenda a seguir en tot l'esquema serà la de:

	Reunions professorat
	Tasques BBDD
	Tasques Aplicatiu
	Documentació

Taula 1. Llegenda del quadre resum de tasques

Ara veurem aquestes tasques distribuïdes mensualment:

<b>Dia de la tasca</b>	<b>Concepte</b>	<b>Hores de dedicació</b>
------------------------	-----------------	---------------------------

<b>FEBRER</b>			
	2/8/2011	Reunio Professorat	1,5
	2/10/2011	Model Conceptual i físic BBDD	2
	2/12/2011	Model Conceptual i físic BBDD	3
	2/15/2011	Reunio Professorat	1
	2/17/2011	Model Conceptual i físic BBDD	2
	2/20/2011	Model Conceptual i físic BBDD	3
	2/22/2011	Reunio Professorat	1,5
	2/23/2011	Redacció de Memoria	2
	2/24/2011	Model capa Domini	3
	2/26/2011	Model capa Aplicacio	1.5
	2/28/2011	Model capa Persistencia	2.5

MARÇ			
	3/1/2011	Reunio Professorat	1
	3/3/2011	Generacio de la BBDD	2
	3/4/2011	Generacio de la BBDD	2
	3/5/2011	Generacio de la BBDD	4
	3/7/2011	Redacció de Memoria	2
	3/8/2011	Reunio Professorat	1
	3/9/2011	Generacio Primeres pantalles	2
	3/10/2011	Arquitectura interna	2
	3/12/2011	Generacio Primeres pantalles	1,5
	3/15/2011	Reunio Professorat	1,5
	3/15/2011	Insercio dades BBDD - Scripts	5
	3/16/2011	Insercio dades BBDD - Scripts	6
	3/17/2011	Insercio dades BBDD - Scripts	3
	3/18/2011	Primers Casos d'ús	5
	3/19/2011	Primers Casos d'ús	4
	3/19/2011	Redacció de Memoria	1,5

3/20/2011	Primers Casos d'ús	6
3/21/2011	Generació de pantalles	5
3/22/2011	Implementació arquitectura	6
3/26/2011	Implementació arquitectura	7
3/26/2011	Redacció de Memoria	2
3/27/2011	Primers Casos d'ús	6
3/30/2011	Primers Casos d'ús	6
3/30/2011	Redacció de Memoria	4,5

ABRIL			
4/2/2011	Confecció casos d'ús		3
4/6/2011	Confecció casos d'ús		3
4/7/2011	Confecció casos d'ús		5
4/11/2011	Modificacions BBDD		2
4/13/2011	Reunio Professorat		1,5
4/15/2011	Documentació		2
4/15/2011	Confecció casos d'ús		4
4/16/2011	Confecció casos d'ús		4
4/17/2011	Resoldre incidencies de persistencia		6
4/21/2011	Confecció casos d'ús		4
4/22/2011	Confecció casos d'ús		5,5
4/24/2011	Millora del disseny		6
4/25/2011	Confecció casos d'ús		4
4/26/2011	Confecció casos d'ús		9
4/27/2011	Redacció de Memoria		3
4/29/2011	Confecció casos d'ús		4
4/30/2011	Confecció casos d'ús		6

<b>MAIG</b>	5/5/2011	Confecció casos d'ús	4
	5/6/2011	Confecció casos d'ús	3
	5/7/2011	Confecció casos d'ús	3
	5/8/2011	Confecció casos d'ús	5
	5/11/2011	Modificacions BBDD	1
	5/13/2011	Reunió Professorat	1,5
	5/14/2011	Redacció de Memòria	3
	5/24/2011	Confecció casos d'ús	6
	5/25/2011	Confecció casos d'ús	4
	5/26/2011	Arquitectura	4
	5/27/2011	Documentació	3
	5/27/2011	Llistats	6
	5/28/2011	Llistats	6
	5/29/2011	Llistats	5
	5/31/2011	Redacció de Memòria	2

<b>JUNY</b>	6/5/2011	Confecció casos d'ús	4
	6/6/2011	Confecció casos d'ús	7
	6/7/2011	Reunio Professorat	1
	6/9/2011	Redacció de Memoria	5
	6/11/2011	Confecció casos d'ús	4
	6/15/2011	Redacció de Memoria	4
	6/16/2011	Documentació	2
	6/17/2011	Confecció casos d'ús	5
	6/17/2011	Documentació	4
	6/18/2011	Redacció de Memoria	1
	6/19/2011	Redacció de Memoria	4

El resum total d'hores dedicades en els mesos del PFC, es veu a continuació, amb una divisió segons la tasca a la que estava dedicada:

<b>Hores dedicades a reunions amb el professorat</b>	11,5
<b>Hores dedicades a temes de Base de Dades</b>	35
<b>Hores dedicades al desenvolupament de l'aplicatiu</b>	183
<b>Hores dedicades a la Documentació i Memòria</b>	45

<b>HORES TOTALS DEL PFC</b>	274,5
-----------------------------	-------

El preu a la hora estipulat, segons l'experiència al mercat laboral, ha sigut de 18 €.

I es farà de forma equitativa per a totes les classificacions, per tant, obtindriem un pressupost final de:



<b><u>Concepte</u></b>	<b><u>Hores</u></b>	<b><u>Preu/hora (€)</u></b>	<b><u>Total (€)</u></b>
Reunions amb el professorat	11,5	18	207
Disseny i estudi de la Base de dades	35	18	630
Desenvolupament d'aplicatiu	183	18	3294
Documentació i memòria	45	18	810
<b>TOTAL RECURSOS HUMANS</b>			<b>4941</b>

### 1.3. Amortització equips, instrumental i software.

Tal com s'ha comentat anteriorment a l'ús de la tecnologia utilitzada, teníem dos Softwares que no eren lliures, els quals eren Sybase Power Designer, i Ultraedit. Caldria també comptabilitzar els equips utilitzats.

<b><u>Equip utilitzat</u></b>	<b><u>Hores d'utilització</u></b>	<b><u>Preu/hora</u></b>	<b><u>Total</u></b>
<b><u>Equips i programari informàtic</u></b>			
Ordinador	263	0,50	131,5
Sybase Power Designer	13	1,00	13
Ultraedit	9	2,00	18
<b>TOTAL AMORTITZACIONS</b>			<b>162,5</b>

## **1.4. Despeses indirectes.**

Les despeses indirectes consideren les despeses diverses per l'ús de les instal·lacions on s'ha desenvolupat el projecte/treball, com poden ser els consums d'energia elèctrica i aigua, el lloguer del local, etc.

Aquí s'aplicarà un percentatge sobre el total, corresponent al 15%.

**1.5. Cost de fabricació del prototip.**

Costos de recursos humans	4.941 €
Costos d'amortització	162,5 €
Subtotal	5.103,5 €
Impostos (18 %)	918,63
Despeses indirectes (15%)	765,5
<b>TOTAL</b>	<b>6787,63</b>

## **2. Preu de venda en el mercat.**

No s'ha fet una planificació, ni cap calcul pressupostari sobre el cost unitari de l'aplicació, ja que, com s'ha comentat durant tota la memòria, és una aplicació no dedicada a ser explotada al mercat, i de la qual només n'haurà d'existir una còpia només autoritzada a l'equip del director d'estudis.

