



TFC.NET

GESTIÓ ACADÈMICA D'UN CENTRE DE FORMACIÓ

Jesús Gonzàlez Garcia

Estudis: Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

Consultor: David Gañán Jiménez

11/01/2007

Agraïments

Als meus pares pel seu suport i recolzament durant tots aquests anys, i encara més, en aquests moments.

A Vicky per fer-me costat i per aguantar-me en tot moment.

I especialment per aquest projecte:

A David, el meu consultor del projecte, per la seva col·laboració i suport durant tota la realització d'aquest projecte.

A Joan Murgui, el meu tutor a la UOC, pel seu suport al llarg dels anys a la UOC.

Resum

Aquest projecte consisteix en el disseny i implementació d'una solució integral per a gestionar un negoci de formació, com ara una acadèmia, de forma completa.

El projecte està format per 4 mòduls:

- i. El mòdul d'*Administració general* està pensat per poder gestionar els alumnes, professors, caps d'estudi i matèries que imparteix l'acadèmia.
- ii. El mòdul d'*Administració de cursos*, és l'aplicació des de la qual els caps d'estudi de les diferents matèries poden introduir proves a avaluar i imprimir les notes de cada curs.
- iii. El mòdul d'*Entrada de notes*, és una aplicació mòbil per a Pocket PC, en la qual els professors de cada classe podran introduir i/o modificar les notes de cadascuna de les proves als alumnes que pertanyen a la classe.
- iv. El mòdul de *Visualització Web*, és una aplicació Web de l'acadèmia, des d'on els internautes es poden informar de l'acadèmia, i els clients d'aquesta poden consultar el seu registre de notes.

L'aplicació en el seu conjunt (els quatre mòduls) ha estat desenvolupada utilitzant la plataforma .NET, versió 2.0, mitjançant el programa de desenvolupament integrat Visual Studio 2005. El llenguatge de programació emprat és CSharp, però a més d'aquest llenguatge he fet servir altres tecnologies com ara, ADO.NET per l'accés a dades, ASP.Net per la creació de l'aplicació Web i finalment Crystal Reports per la creació d'informes.

Nom de la Tasca: TFC

Paraules clau: gestió acadèmica, plataforma .NET 2.0, Visual Studio 2005, SQL Server, CSharp, C#, ADO.NET, ASP.NET, Crystal Reports .NET, Pocket PC.

Índex de continguts

1. Introducció	6
1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa	6
1.2. Objectius del TFC.....	8
1.3. Enfocament i mètode seguit	9
1.4. Planificació del projecte	10
1.5. Productes obtinguts	12
1.6. Descripció dels altres capítols de la memòria	13
2. Arquitectura del projecte	14
2.1. Introducció	14
2.2. Descripció de les funcionalitats.....	14
2.2.1. Components del projecte.....	14
2.2.2. Descripció del funcionament.....	15
2.3. Escenari del projecte	16
2.4. Arquitectura dels mòduls del projecte.....	18
2.4.1. Arquitectura de les aplicacions Windows	18
2.4.2. Arquitectura de l'aplicació mòbil	19
2.4.3. Arquitectura de l'aplicació Web.....	20
2.5. Disseny de la base de dades.....	21
2.5.1. Disseny conceptual de la base de dades: model ER.....	21
2.5.2. Disseny lògic de la base de dades	22
2.6. Disseny de les classes	24
2.6.1. Classe GestorConnexió.....	24
2.6.2. Mòdul d'Entrada de Notes dels alumnes	24
2.6.3. Mòdul d'Administració de Cursos	25
2.6.4. Mòdul d'Administració General	25
2.6.5. Mòdul Web.....	30
2.7. Disseny de la interfície d'usuari	32
2.7.1. Diagrames de flux entre les pantalles	32
2.7.2. Pantalles de la interfície gràfica	38
2.8. Seguretat i accés dels usuaris.....	48
2.8.1. Aplicacions Windows.....	48

2.8.2. Aplicació Pocket PC	48
2.8.3. Aplicació ASP.NET.....	48
2.9. Requisits de maquinari i programari	49
2.10. LOPD.....	50
3. Valoració econòmica del projecte.....	51
4. Conclusions.....	52
5. Línies de desenvolupament futur.....	53
6. Glossari	54
7. Bibliografia	56

Índex de figures

Il·lustració 1: Taula amb els mòduls del projecte.....	7
Il·lustració 2: Diagrama del .NET Framework.....	7
Il·lustració 3: Taula amb les tecnologies emprades	8
Il·lustració 4: Fases del projecte.....	9
Il·lustració 5: Treball d'avaluació continua.....	10
Il·lustració 6: Diagrama Gantt del projecte	11
Il·lustració 7: Taula amb els productes obtinguts	12
Il·lustració 8: Taula resum dels mòduls.....	15
Il·lustració 9: Escenari del projecte	17
Il·lustració 10: Arquitectura client-servidor del projecte.....	18
Il·lustració 11: Arquitectura i components de l'aplicació mòbil.....	19
Il·lustració 12: Arquitectura de la connexió dels clients web amb el nostre servidor	20
Il·lustració 13: Atributs de la classe GestorConnexió.....	24
Il·lustració 14: Mètodes i atributs de la classe GestorNotes.....	24
Il·lustració 15: Mètodes i atributs de la classe Nota	24
Il·lustració 16: Mètodes i atributs de la classe GestorProves	25
Il·lustració 17: Mètodes i atributs de la classe Prova.....	25
Il·lustració 18: Mètodes i atributs de la classe GestorCursos	26
Il·lustració 19: Mètodes i atributs de la classe GestorAlumnes	26
Il·lustració 20: Mètodes i atributs de la classe GestorProfessors	26
Il·lustració 21: Mètodes i atributs de la classe GestorCapEstudis	27
Il·lustració 22: Mètodes i atributs de la classe GestorClient.....	27
Il·lustració 23: Mètodes i atributs de la classe GestorAdministrador.....	27
Il·lustració 24: Mètodes i atributs de la classe GestorPersona	28
Il·lustració 25: Mètodes i atributs de la classe GestorMateria	28
Il·lustració 26: Mètodes i atributs de la classe Persona	28
Il·lustració 27: Mètodes i atributs de la classe Alumne	29
Il·lustració 28: Mètodes i atributs de la classe Professor.....	29
Il·lustració 29: Mètodes i atributs de la classe CapEstudis	29
Il·lustració 30: Mètodes i atributs de la classe Curs.....	30
Il·lustració 31: Mètodes i atributs de la classe Materia	30
Il·lustració 32: Mètodes i atributs de la classe GestorWeb.....	30
Il·lustració 33: Mètodes i atributs de la classe Client.....	31
Il·lustració 34: Diagrama de flux d'entrada de notes	32
Il·lustració 35: Diagrama de flux de Gestió de Cursos.....	33
Il·lustració 36: Diagrama de flux d'informes de proves	33
Il·lustració 37: Diagrama de flux d'informes de notes d'un curs.....	34
Il·lustració 38: Diagrama de flux de la gestió de cursos (Administració)	34
Il·lustració 39: Diagrama de flux de gestió del professorat	35
Il·lustració 40: Diagrama de flux de gestió de l'alumnat.....	35

Il·lustració 41: Diagrama de flux de la gestió de matèries	36
Il·lustració 42: Diagrama de flux de la generació d'informes.....	36
Il·lustració 43: Diagrama de flux de navegació del web.....	37
Il·lustració 44: Diagrama de flux de consulta de notes	37
Il·lustració 45: Pantalles i funcionament del mòdul Entrada Notes.....	38
Il·lustració 46: Captura de pantalla Login, Administració de Cursos.....	39
Il·lustració 47: Captura de Pantalla d'Administració General	39
Il·lustració 48: Captura de Pantalla, Gestió de proves	40
Il·lustració 49: Captura, llista de proves.....	40
Il·lustració 50: Tipus d'informes	41
Il·lustració 51: Captura de Pantalla d'Identificació a Administració General.....	41
Il·lustració 52: Captura de Pantalla, general d'Administració General	42
Il·lustració 53: Captura de Pantalla de gestió de cursos	42
Il·lustració 54: Captura de pantalla de gestió de cursos	43
Il·lustració 55: Captura de Pantalla de gestió d'alumnat	43
Il·lustració 56: Captura de Pantalla de gestió de professorat	44
Il·lustració 57: Captura de Pantalla de gestió de matèries	44
Il·lustració 58: Captura de Pantalla d'un tipus d'informe	45
Il·lustració 59: Captura de Pantalla de la pàgina web	46
Il·lustració 60: Captura de pantalla de la seguretat de la pàgina web.....	47
Il·lustració 61: Captura de Pantalla de la visualització web de les dades	47

Introducció

1. Introducció

1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa

Punt de partida i aportació del TFC.

El punt de partida d'aquest treball és la realització d'una solució per a la gestió acadèmica d'un centre docent. Dins d'aquest punt de partida genèric, he creat una solució adient per a una xicoteta/mitjana acadèmia d'estudis. Aquesta solució permet eliminar el paper i els formularis a més de millorar la burocràcia interna del centre. La solució proposada, comporta resoldre alguns problemes, entre aquests cal remarcar:

- Informatitzar la gestió dels cursos de les diferents matèries que imparteix el centre, permetent als caps d'estudi de cada matèria planificar el progrés dels cursos d'una forma adient.
- Informatitzar la gestió de cada curs, mitjançant la introducció/modificació de notes de cada alumne per part dels professors, sense perdre la mobilitat, ja que cada professor serà a un aula, i per tant augmentant la seva productivitat.

El projecte es presenta intentant resoldre algunes de les manques típiques d'aquests centres, i per això es proposa una solució dividida, on cada part d'aquesta l'anomenarem mòdul del projecte.

Cadascun dels mòduls està destinat a un usuari, i cada usuari tindrà un entorn de treball específic, per exemple, el mòdul d'*Entrada de Notes* serà una aplicació per a Pocket PC, i el mòdul d'*Administració de Cursos* és una aplicació per a un PC.

S'ha de destacar que cada mòdul utilitzarà una tecnologia pròpia i específica per al seu entorn, per exemple el mòdul web utilitzarà ASP.NET, i els programes per a PC utilitzaran Windows Forms (Formularis Windows).

Aquest projecte està compost per 4 mòduls o aplicacions. Les característiques d'aquestes aplicacions son les següents:

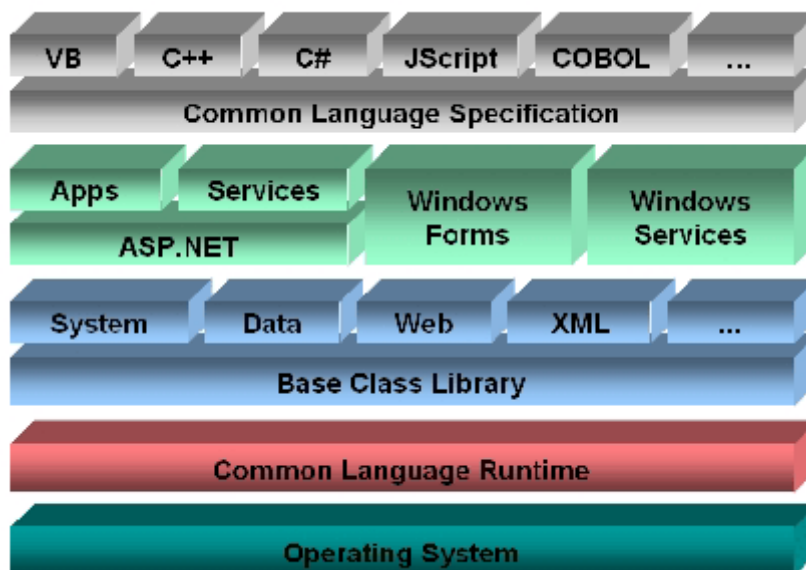
Aplicació	Destinatari	Descripció
Administració General	Administradors	Aquest mòdul és una aplicació Windows, que fa ús de formularis amb accés a la base de dades de l'acadèmia. L'aplicació permetrà gestionar les matèries, cursos, professors i alumnes del centre docent. També permetrà generar informes de les diferents tasques que es porten a terme dins d'aquests centres.
Administració de Cursos	Caps d'estudi	Aquest mòdul és una aplicació que fa ús de la mateixa tecnologia que l'anterior mòdul, es a dir, una aplicació amb formularis Windows amb accés a la base de dades de l'acadèmia. L'aplicació permet als caps d'estudis, ha d'haver un mínim d'un cap d'estudis per matèria, gestionar les

proves avaluables de cada curs.
També permet generar informes, com ara, les notes dels alumnes d'un curs o les proves que té un curs.

Entrada de Notes	Professors	És un mòdul utilitzat per gestionar les proves avaluables de cada curs per cadascun dels alumnes. També permet consultar la descripció de les proves. Aquesta aplicació està dissenyada específicament per a dispositius mòbils Pocket PC.
Pàgina web	Internauta/Clients	La pàgina web del centre docent està pensat per ser utilitzat per qualsevol internauta, o per un client del centre, que seria un internauta registrat. Aquesta aplicació pot ser emprada de dues maneres, com a punt d'informació per a nous i/o possibles clients, i d'una altra banda per als actuals clients, on podran consultar el registre de les notes. La web del centre docent ha estat dissenyada emprant la tecnologia ASP.NET

Il·lustració 1: Taula amb els mòduls del projecte

Dins de les diferents versions de la plataforma .NET que hi ha actualment al mercat: 1.0, 1.1, 2.0 i 3.0. S'ha utilitzat la versió 2.0. En la taula següent es mostra el marc de treball de .NET.



Il·lustració 2: Diagrama del .NET Framework

La plataforma .NET es basa en el marc de treball .NET Framework, creat per l'empresa [Microsoft](#). Tot i que hi ha un projecte de creació d'aquesta plataforma sota una llicència lliure, aquest projecte [Mono](#), està liderat per l'empresa [Novell](#).

Tal i com mostra la il·lustració 2, aquesta plataforma permet emprar diferents llenguatges de programació. Per a aquest projecte utilitzaré el llenguatge C#.

L'elecció d'aquest llenguatge de programació ha estat bàsicament per la seva potència en comparació amb Visual Basic o altres de l'entorn .NET.

Dins del marc anteriorment mencionat i il·lustrat, resta fer una menció específica a les tecnologies emprades per cadascun dels mòduls de que consta aquest projecte.

Mòdul	Tecnologies emprades
Administració general	Formularis Windows, ADO.NET i Crystal Reports
Administració de cursos	Formularis Windows, ADO.NET i Crystal Reports
Entrada de Notes	Compact Framework .NET (marc específic per a dispositius mòbils) Formularis Windows Mobile i ADO.NET
Pàgina Web	ASP.NET i Formularis Web

Il·lustració 3: Taula amb les tecnologies emprades

L'aportació d'aquest TFC és presentar un projecte on es podem trobar dues parts diferenciades, una seria una solució comercial completament operativa i que pot ser implantada en qualsevol centre de formació, i per altra part és un producte on tal i com mostra la il·lustració 3, queden integrats diferents tecnologies que permet el .NET Framework.

És també destacat el fet de que el mòdul d'*Administració General* fa ús d'una característica, *Settings*, que permet canviar dinàmicament la informació legal del centre, permetent una distribució del producte amb més facilitat.

1.2. Objectius del TFC

Els objectius principals d'aquest TFC son: fer el desenvolupament d'una aplicació completa i funcional utilitzant el .NET Framework, i fer ús de la major part de les tecnologies d'aquest. Tot i que les tecnologies que ofereix el marc .NET són molt diverses, mirar la il·lustració 2, les que es poden considerar com a més importants són les més utilitzades en aquest projecte. Aquestes són: Formularis Windows, Formularis Windows per a dispositius mòbils, Formularis Web, ASP.NET i ADO.NET.

També cal remarcar que la realització d'aquest projecte comporta l'assoliment d'altres fites que han de ser esmentades:

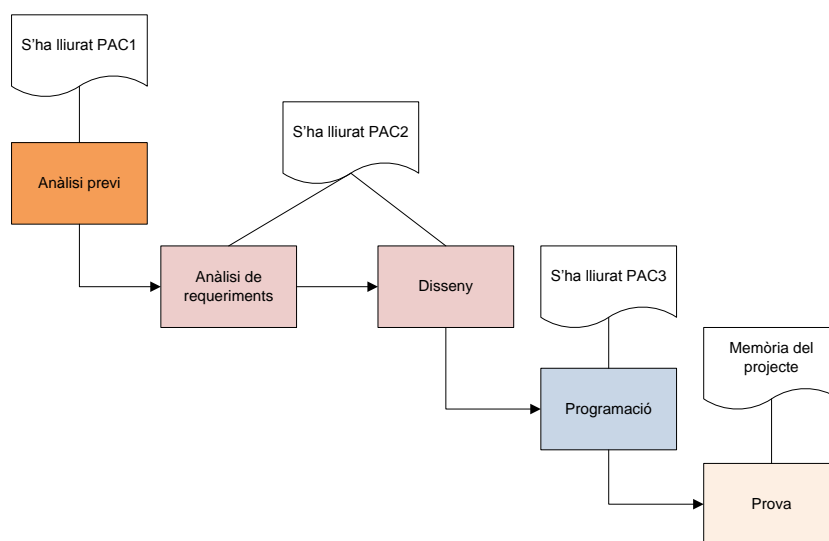
- Conèixer l'arquitectura .NET.
- Conèixer les classes més importants que formen part del marc .NET

- Conèixer en profunditat el llenguatge C#
- Aprendre a utilitzar l'entorn de treball Visual Studio 2005.
- Conèixer l'arquitectura de Compact NET Framework i la seva limitació.
- Conèixer les classes més important que formen part del marc Compact NET.
- Conèixer l'arquitectura de pàgines web d'ASP.NET
- Utilització de Crystal Reports per generar informes.
- Conèixer un SGBD com és el Microsoft SQL Server 2005.
- Adquirir perícia i pràctica en l'ús d'un dels entorns de desenvolupament més utilitzat ara per ara al mercat professional.

1.3. Enfocament i mètode seguit

L'enfocament i el mètode seguit per a la realització d'aquest projecte es correspon amb el cicle de vida clàssic d'un projecte, però hi ha una etapa que per raons de ser un TFC no es pot dur a terme, es a dir no hi ha manteniment de l'aplicació. La resta d'etapes són exactament les mateixes que les d'un desenvolupament en cascada.

En la il·lustració 4 es mostra un gràfic amb les diferents fases del mètode seguit anteriorment esmentat.



Il·lustració 4: Fases del projecte

Cal remarcar que com un TFC no és un projecte clàssic, s'ha lliurat un document addicional especificant la instal·lació de les diferents aplicacions, així com la BD al gestor, el tipus de connexions que utilitza i com cal modificar-les si es vol provar en un entorn diferent al creat. A més s'ha lliurat juntament al document anteriorment esmentat una xicoteta explicació del seu funcionament.

1.4. Planificació del projecte

La planificació d'aquest projecte està marcada per les fites que hi ha a qualsevol treball a la UOC. Hi ha un treball continu, que queda reflectit als treballs intermedis anomenats PAC.

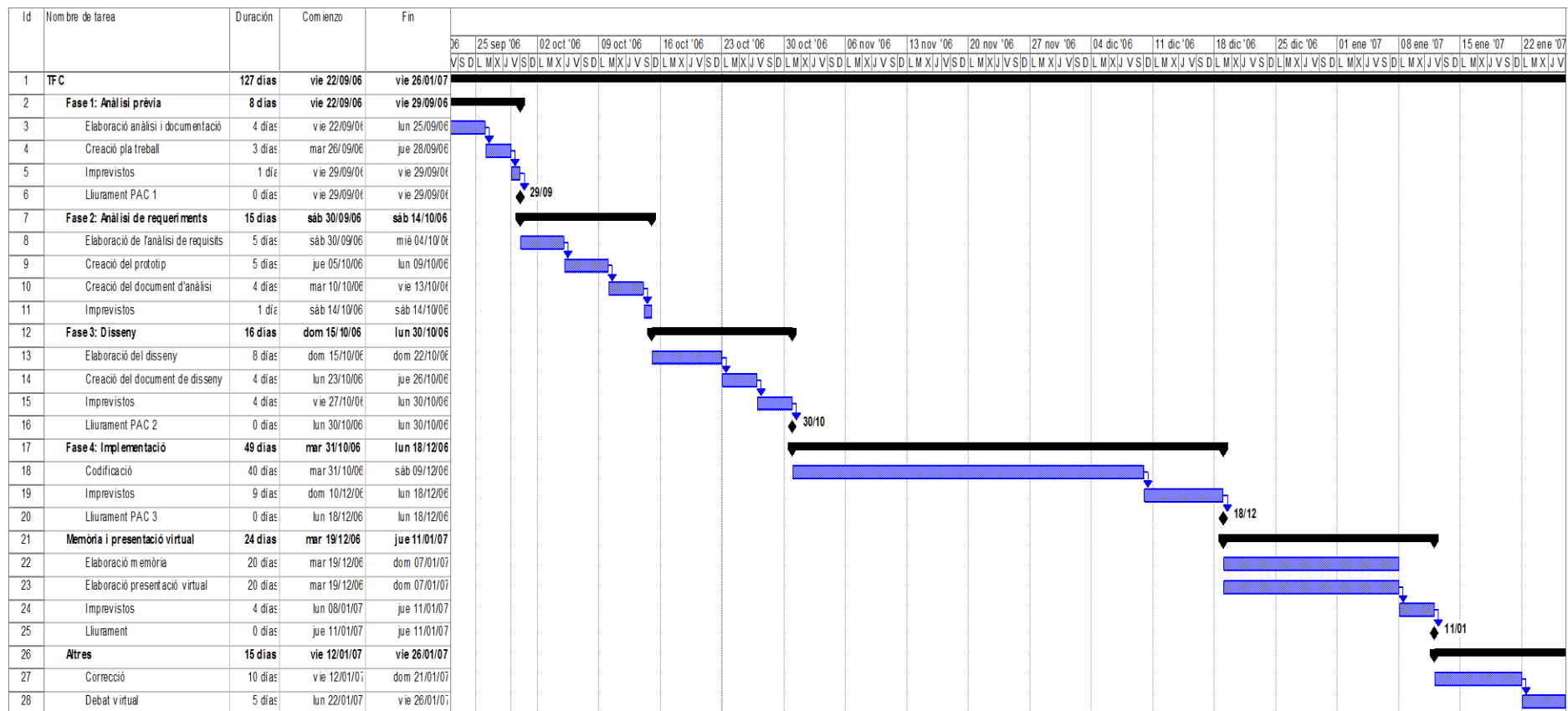
A la il·lustració següent es mostra una taula amb les dates de lliurament de cadascun dels documents que componen aquest TFC.

Data lliurament	Document	Descripció del document
29-set	PAC 1 Especificació del sistema	És el pla de treball on detallem la descripció i la planificació del projecte
30-oct	PAC 2 Especificació de l'anàlisi i el disseny	Especifica que farà el programari creat per desenvolupar-lo, i determina l'estructura de la base de dades i les interfícies que tindrà l'aplicació.
18-des	PAC 3 Implementació	L'aplicació final completa i funcional
11-gen	Memòria i presentació virtual	A la memòria del projecte es sintetitzarà el treball realitzat al TFC i mostrarà l'assoliment dels objectius.

Il·lustració 5: Treball d'avaluació continua

A la il·lustració 6 es pot observar el diagrama de Gantt que correspon a la planificació del projecte. En aquest es mostren les fases del projecte amb un desglossament en les seves respectives subtasques.

Cal remarcar el fet que s'han planificat les tasques del projecte de manera que no es solapen amb cap altra, a l'estil del model de desenvolupament en cascada.



II-lustració 6: Diagrama Gantt del projecte

1.5. Productes obtinguts

Dins el model clàssic de creació d'un projecte, s'han d'obtenir uns productes determinats, que s'esmenten a continuació en la següent taula.

El punt de partida per arribar als productes obtinguts és un plantejament d'una situació genèrica, *Gestió d'un centre docent*.

Producte	Descripció
Pla de treball	<p>Descripció del projecte a desenvolupar, on s'indiquen els objectius d'aquest i on el requeriments funcional i tècnics són presentats.</p> <p>Dins d'aquest producte està inclòs una planificació temporal per tots el productes, dates de lliurament i un digrama de Gantt del projecte.</p>
Anàlisi	<p>Aquest producte està format per una descripció detallada dels components del projecte i el seu funcionament.</p> <p>Els requeriments funcionals de cada mòdul del projecte queden reflectits en la descripció dels casos d'ús existents.</p> <p>També es detalla la UI (interfície d'usuari) presentant els diagrames de flux entre les pantalles de cada mòdul. També inclou una representació gràfica d'aquestes pantalles.</p>
Disseny	<p>Aquest producte està format per una descripció del projecte, on es descriu els components d'aquest i una descripció de l'escenari on s'utilitzarà cadascuna de les parts que ho formen.</p>
Implementació	<p>El document d'implementació està format pel codi font dels 4 mòduls que conté el projecte més les biblioteques dinàmiques creades (dll). També hi ha els executables de cadascun dels mòduls, tot i que s'hauria de canviar la cadena de connexió per poder testejar i comprovar el funcionament d'aquest.</p> <p>Inclou un script SQL per generar la base de dades que utilitza aquest projecte.</p> <p>Per últim s'inclou un document on s'indiquen els requeriments necessaris per poder utilitzar el global de les aplicacions. També s'indica el procés per canviar l'entorn d'escenari.</p>
Memòria del projecte	<p>És aquest document.</p>
Presentació del projecte	<p>És una presentació multimèdia que complementa aquest document i facilita la visió global del projecte.</p>

Il·lustració 7: Taula amb els productes obtinguts

1.6. Descripció dels altres capítols de la memòria

Per la llargària i densitat dels capítols en que està basada aquesta memòria, es presenta seguidament un xicotet resum de la resta dels continguts d'aquest treballs.

Capítol 2: Arquitectura del projecte.

Aquest és el capítol típic d'un projecte d'una Enginyeria en Informàtica. El capítol presenta una descripció detallada dels diferents aspectes funcionals i estructurals d'aquest treball.

Primerament es fa una descripció de les funcionalitats d'aquest amb una explicació dels components que ho formen amb una descripció del funcionament. Tot seguit es realitza una explicació de l'escenari on s'ha de desenvolupar el funcionament dels mòduls que formen aquest projecte.

Hi ha un apartat després de l'explicació de l'escenari on es detalla l'arquitectura en que es basa els diferents mòduls que formen el projecte, en aquest cas les arquitectures són les següents: Arquitectures Windows, Arquitectures Mòbils i Arquitectures Web. Totes aquestes estan relacionades amb el marc de treball .NET.

Després de presentar l'arquitectura dels diferents mòduls, es presenta el tractament de les dades en tot el projecte. Aquest punt es tracta al punt de *Disseny de la base de dades*, on es mostren els diferents diagrames, tant el model relacional com el disseny lògic.

Tot seguit es dediquen uns punts al disseny de les diferents classes que componen el projecte. Ací es comenta detalladament una descripció dels diferents mètodes i atributs.

En el següent punt del capítol es tracta la interfície d'usuari, amb una descripció detallada dels diferents diagrames de flux de les pantalles. També hi ha unes captures físiques de les pantalles reals dels diferents mòduls amb una xicoteta explicació del seu funcionament.

Els últims punts d'aquest capítol estan dedicats a les mesures de seguretat i l'accés que realitzen els diferents usuaris a les dades. També es remarca els requeriments tècnics del maquinari que necessita aquest projecte. Com a últim punt, i no per això menys important es fa una referència a la Llei de Protecció de Dades (LOPD), que és obligatori per a tot projecte que faci ús de dades personals.

Resta de capítols

Els últims capítols es dediquen a presentar una valoració econòmica del projecte, una valoració final i una possible línia de futures ampliacions. Finalment hi ha un petit glossari dels termes utilitzats, la bibliografia i unes poques referències utilitzades per a la realització d'aquest *Treball Final de Carrera (TFC)*.

Arquitectura del projecte

2. Arquitectura del projecte

2.1. Introducció

El projecte *Gestió acadèmica d'un centre de formació* té com a propòsit informatitzar diversos processos d'una acadèmia mitjana, que imparteix cursos de diferents matèries, ja sigui d'idiomes, repàs, informàtica, etc. Es pretén aconseguir una solució completa per gestionar les diferents tasques acadèmiques d'aquesta empresa i a més fer un seguiment acadèmic dels alumnes des de que comencen el curs fins que ho finalitzen.

Tot seguit s'aprofundeix en els aspectes més rellevants d'aquest projecte.

2.2. Descripció de les funcionalitats

2.2.1. Components del projecte

L'aplicació està composta per quatre mòduls. Cada mòdul està orientat a realitzar una determinada tasca, que serà realitzat per un tipus d'usuari diferent. Aquests usuaris seran: professors, cap d'estudis, administradors/gestors i els pares o tutors dels alumnes. Aquests mòduls han estat dissenyats pensant en les necessitats de cadascun d'ells.

Els **professors** de cada curs necessiten una aplicació mòbil per poder anar anotant en cada curs les notes dels diferents exercicis, proves o exàmens que realitzin els alumnes. Es per això que utilitzaran una aplicació per a Windows Mobile funcionant sobre dispositius Pocket PC. S'ha tingut en compte les limitacions que tenen aquest tipus de dispositius i per tant la seva utilització per escriure dades estarà molt limitada per facilitar el seu ús. Així es farà un ús de menús i llistes desplegable sense necessitat d'escriure molt text. Aquest és el mòdul que anomenen **Entrada de notes dels alumnes**.

Els **caps d'estudi** són les persones encarregades de planificar cada curs, i per tant utilitzaran una aplicació Windows típica en un PC de sobretaula a la sala de professors. Amb aquesta aplicació els caps d'estudi de cada area que imparteix l'acadèmia, introduiran els exercicis, proves i exàmens per a cada curs on aquests avaluaran el progrés de l'alumne. Aquest és el mòdul que anomenem **Administració de cursos**.

Els **gestors/administradors** de l'acadèmia són les persones encarregades de fer una planificació administrativa, és a dir, introduir i modificar les dades dels alumnes, professors, cursos, preus etc. A més de realitzar un seguiment d'aquestes dades mitjançant informes, gràfiques etc. És per això que utilitzaran una aplicació típica de Windows, en un PC de sobretaula al despatx d'administració. Aquest és el mòdul que anomenem **Administració general**.

El **pares/tutors o alumnes** de l'acadèmia són les persones que podran fer un seguiment del curs de cadascun dels alumnes. Per poder realitzar aquesta tasca, que és optativa, hauran de disposar d'un ordinador a casa seva, amb connexió a Internet i un navegador web. El centre disposarà d'un servidor de pàgines web amb la pàgina de l'acadèmia i un mòdul on mitjançant una autenticació podran accedir a aquestes dades.

Aquest mòdul l'anomenem **Visualització web de les dades**.

A continuació es mostra una taula resum dels diferents mòduls que formen el projecte.

Aplicació	Usuari	Plataforma
Administració general de l'acadèmia	Administrador/Gestors	Windows ¹
Administració dels cursos	Caps d'estudi	Windows ²
Entrada de Notes	Professors	Windows Mobile 2003 ³
Web Acadèmia	Internautes anònims Clients de l'acadèmia	ASP.NET

Il·lustració 8: Taula resum dels mòduls

2.2.2. Descripció del funcionament

A continuació podem veure com interaccionen els diferents usuaris i els diferents mòduls de l'aplicació existent amb els alumnes durant el treball normal d'un any.

- **Un client arriba a l'acadèmia i s'apunta a un curs:** quan arriba un nou client per apuntar-se a un curs que s'imparteix, l'atén una persona que està a recepció, i pren les seves dades, l'apunta al curs i li diu quin és el preu d'aquest. Aquesta tasca es farà mitjançant l'aplicació d'administració general.
- **El cap d'estudi introdueix les proves avaluables a un curs:** abans de començar el curs el cap d'estudi d'un curs introdueix les proves que serà avaluables, com ara exercicis del llibre de text, proves específiques que es realitzaran o exàmens. Aquesta tasca es farà mitjançant l'aplicació d'administració de cursos.
- **El cap d'estudi modifica les proves avaluables a un curs:** durant el curs el cap d'estudi pot avaluar el progrés que porten en un curs i pot decidir modificar les proves que hauran de ser avaluables. Aquesta tasca es farà mitjançant l'aplicació d'administració de cursos.

¹ L'arquitectura general de l'aplicació ha estat testejada amb [Mono](#), canviant les imatges del botons, les MaskedTextBox per TextBox i la barra de botons per un menú funciona al 100%, per tant amb uns xicotets canvis pot funcionar amb aquesta plataforma. Per fer comprovar s'ha utilitzat [MoMA](#)

² Ídem anterior

³ O superior, actualment, la versió en producció és 2005

- **Un professor introdueix les notes d'un alumne:** durant el curs el professor anirà introduint les notes de les diferents tasques avaluable de cadascun dels alumnes del curs. Aquesta tasca es farà mitjançant l'aplicació del Pocket PC, al mòdul d'entrada de notes de l'alumne.
- **Un pare o tutor consulta el progrés del seu fill/a:** al llarg del curs els pares/tutors o els mateixos alumnes podran consultar el progrés d'aquest mitjançant un navegador web a un ordinador, gràcies al mòdul de visualització web de les dades. Serà necessari accedir a una part on s'autenticaran a la pàgina web de l'acadèmia.
- **L'administrador realitza un informe d'alumnes trimestral:** com que el funcionament de l'acadèmia es de trimestre en trimestre, es podran realitzar informes per avaluar el progrés de l'acadèmia mitjançant l'aplicació d'administració general. També es podran realitzar estadístiques i gràfiques de l'ocupació dels cursos.
- **L'administrador realitzar una actualització de les dades generals:** com que els cursos s'han de pagar de manera trimestral, aquestos preus poden canviar al llarg del curs i per això els administrador mitjançant l'aplicació podran seleccionar un curs i canviar-li el preu. També podran afegir alumnes a un curs si queden places lliures o eliminar-ne. Una altra opció serà modificar les dades dels alumnes pel seu requeriment. Per últim també es podrà realitzar un manteniment de les dades del personal de l'acadèmia. Serà necessari accedir a l'aplicació dels mòdul d'administració general.

2.3. Escenari del projecte

L'escenari d'aquest projecte és una acadèmia de propòsit general, es a dir, donaran classes d'anglès, informàtica, repàs, etc.. Haurà d'haver un PC que actuarà de servidor, amb *SQL Server 2005* instal·lat, el sistema operatiu i els requisits de hardware⁴ seran els recomanats per la seva utilització. També tindrà instal·lat un servidor de pàgines Web, en aquest cas s'ha elegit *Internet Information Server (IIS)*. S'ha decidit optar per aquesta configuració perquè es tracta d'una PYME i es desitja tindre un pressupost que no sigui massa gran, ja que seria molt recomanable en cas de tindre més possibilitats, tindre dos servidors separats.

Podríem optar per instal·lar el mòdul d'administració en el servidor, però per motius de seguretat, no serà així. Hi haurà un ordinador al despatx de l'acadèmia amb l'aplicació d'**Administració General**. Hi haurà un altre ordinador a la sala de professors, on s'instal·larà l'aplicació d'**Administració de Cursos**. Tots dos ordinadors faran ús d'una impressora compartida per tal d'imprimir els informes⁵.

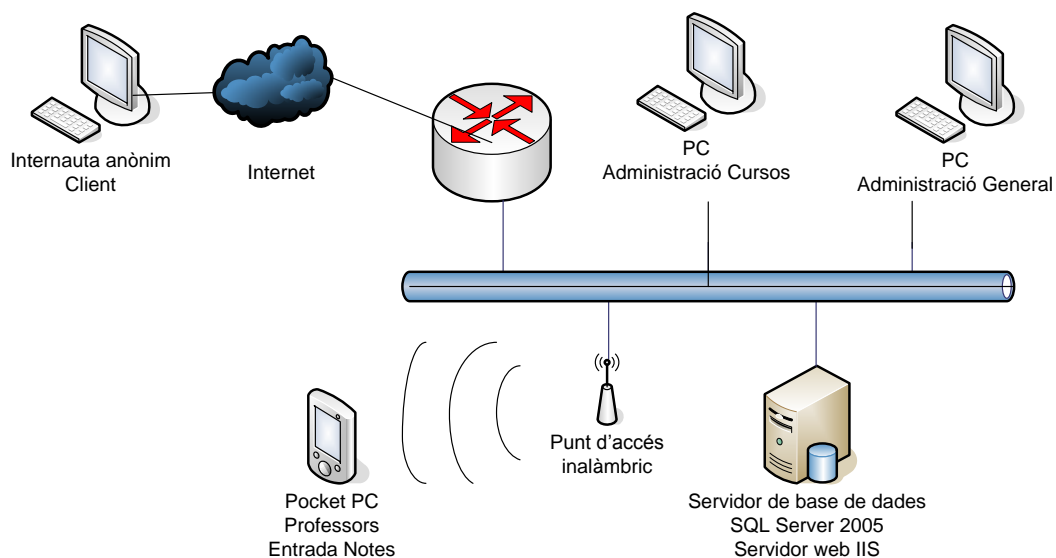
⁴ Aquestos requisits estan descrits en un apartat posterior

⁵ Aquesta no està reflectida a la il·lustració següent

Els professors disposaran d'una PDA, un Pocket PC amb sistema operatiu Windows Mobile i un dispositiu Wifi, per tal de poder connectar-se a la xarxa local per tal de poder accedir al servidor. En aquestos dispositius estarà instal·lat el mòdul d'**Entrada de Notes**.

A més, i per últim, l'acadèmia tindrà una eixida a *Internet* mitjançant un router i una DMZ instal·lat, juntament amb dos tallafocs que només permetin accedir al servidor web, amb la finalitat de que els internautes es puguin connectar a la pàgina Web de l'acadèmia⁶.

La figura següent ens dona una idea de l'escenari descrit amb anterioritat:



Il·lustració 9: Escenari del projecte

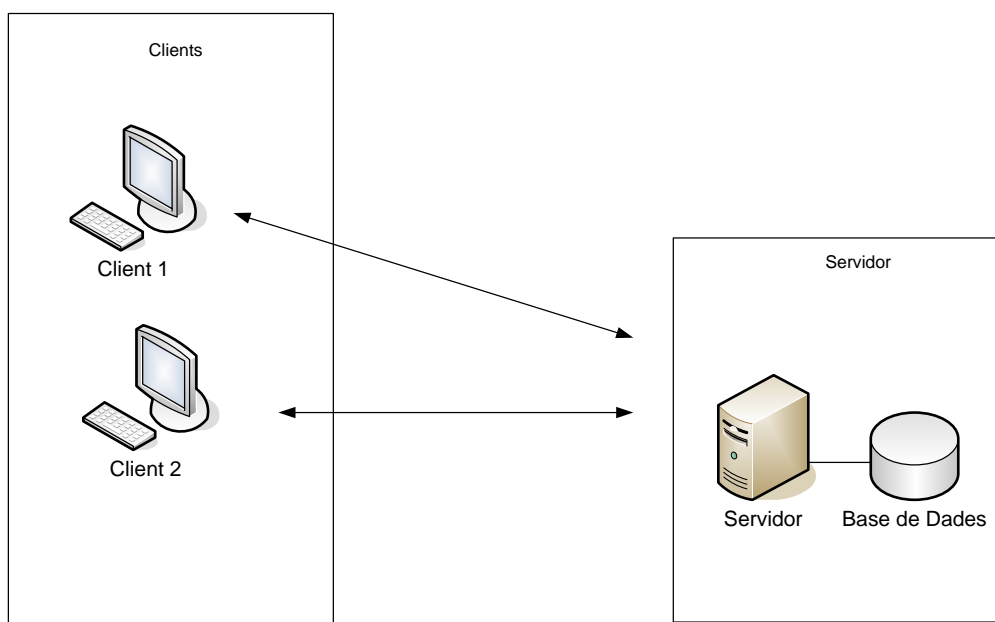
⁶ Aquest fet no queda reflectit a la il·lustració

2.4. Arquitectura dels mòduls del projecte

2.4.1. Arquitectura de les aplicacions Windows

L'arquitectura que farà servir el nostre projecte serà del tipus **client-servidor**. Aquest tipus consisteix en una o més aplicacions instal·lades als clients, que es comuniquen amb un servidor de base de dades, en el nostre cas SQL Server 2005, que estarà instal·lat al servidor.

La figura següent mostra l'idea d'aquesta arquitectura abans expressada.



Il·lustració 10: Arquitectura client-servidor del projecte

Amb el model descrit dalt, pot sorgir un possible problema, és que diversos clients intentin accedir a les mateixes dades per modificar-les, creant en aquest cas un problema de concurrència. Però com que hi ha que autenticar-se abans de connectar-se, mai s'arribaria al cas de que un professor es connectarà a la classe d'un altre professor.

En el cas de les aplicacions dels PC, tant el mòdul d'*Administració General*, com el d'*Administració de cursos*, només està instal·lat a un PC, llavors no pot haver conflicte.

Es pot produir errors, com ara donar de baixa un professor, al mig del curs, però com aquest no s'esborra de la base de dades, es podria tornar a canviar des de l'aplicació d'*Administració General*, i en un moment tot tornaria a funcionar correctament.

Un vegada introduïts quins serien els possibles problemes, s'ha d'aclarir que com s'utilitza un gestor de base de dades (SQL Server 2005), aquest utilitza una tècnica, *locking* (bloqueig) que impedeix que un registre que està essent editat per qualsevol client no pugui ser actualitzat

fins que el primer client que l'està canviant termini. Aquesta és una tècnica molt efectiva per evitar problemes.

2.4.2. Arquitectura de l'aplicació mòbil

Amb respecte als dispositius que utilitzaran els professors, seran dispositius mòbil Pocket PC, equipats amb una interfície sense fil i un sistema operatiu Windows Mobile 2003. L'aplicació d'*Introducció de notes* farà ús de diversos components dels entorns client/servidor.

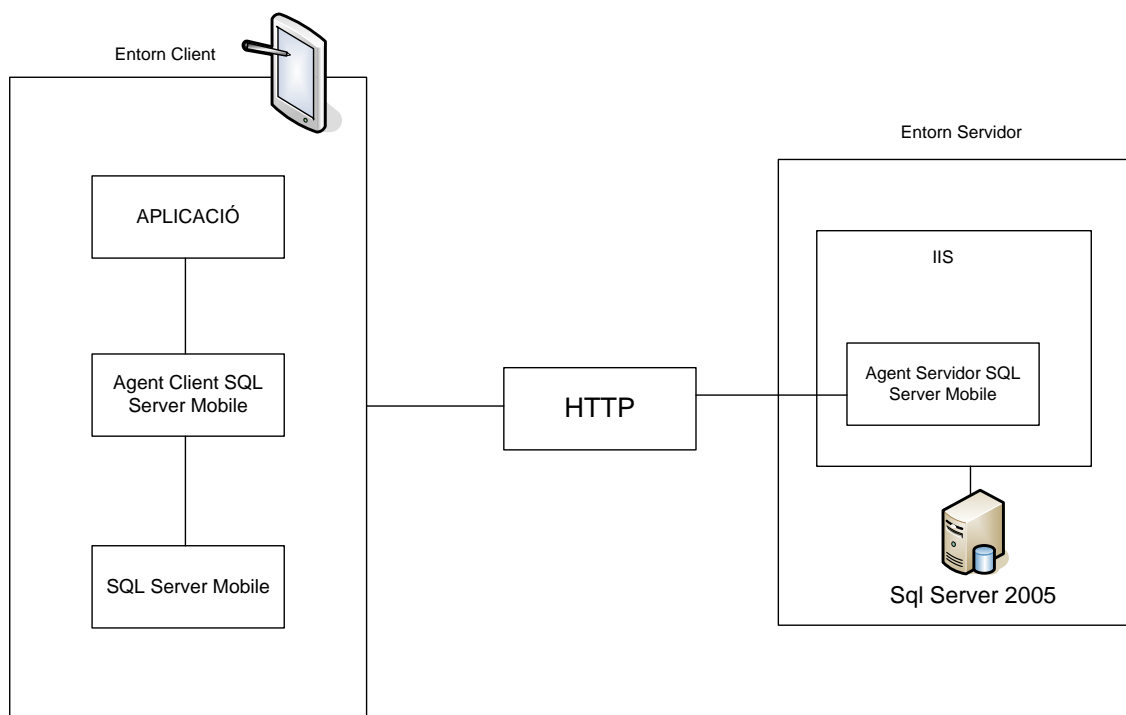
Els Pocket PC es connectaran directament a la base de dades del servidor. Aquesta opció s'implementarà mitjançant un espai de noms del .NET 2.0 Framework que és System.Data.SqlClient.

L'aplicació desenvolupada pel dispositiu portàtil es farà utilitzant Visual C# 2005 que fa ús de .NET Compact Framework 2.0, i la connexió al servidor de base de dades es farà amb el client SQL Server Mobile.

La connectivitat entre l'aplicació del dispositiu portàtil i la SGBD es realitzarà amb l'agent de servidor de SQL Server Mobile (SQL Server Mobile Agent) que controla les sol·licituds/peticions realitzades sobre HTTP.

També s'ha d'indicar que el servidor ha de tindre IIS instal·lat.

Vegem un exemple de l'explicació anterior.



Il·lustració 11: Arquitectura i components de l'aplicació mòbil

Aquesta configuració és estàndard per totes les aplicacions desenvolupades sobre l'entorn .NET Compact Framework i el servidor de base de dades SQL Server 2005.

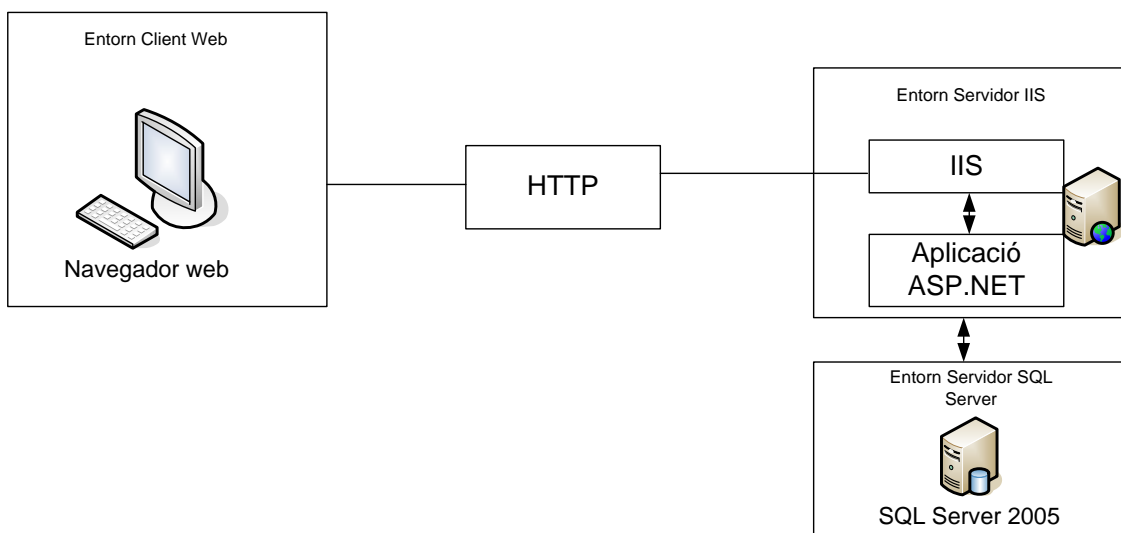
2.4.3. Arquitectura de l'aplicació Web

Per últim, pel mòdul de *Visualització Web de les Dades o "Web"*, també es desenvoluparà amb el llenguatge C#, però en aquest cas serà sota ASP.NET.

Aquesta aplicació ASP.NET, que és una pàgina web, te a disposició dels clients una part privada on mitjançant un mètode d'autenticació podran consultar les notes de l'alumne relacionat.

També seguint un tipus estàndard de connexió, ASP.NET es comunicarà amb el servidor de base de dades SQL Server 2005 i generarà la pàgina web dinàmicament amb les notes de l'alumne.

Un diagrama d'arquitectura estàndard en la connexió seria el següent.



Il·lustració 12: Arquitectura de la connexió dels clients web amb el nostre servidor

Aquesta és la configuració típica recomanada, però nosaltres hem optat perquè els dos entorns estiguin units, es a dir compartir el servidor IIS i SQL Server al mateix ordinador, tot i que no és molt recomanat, per una PYME com és aquesta acadèmia, serà més que suficient.

2.5. Disseny de la base de dades

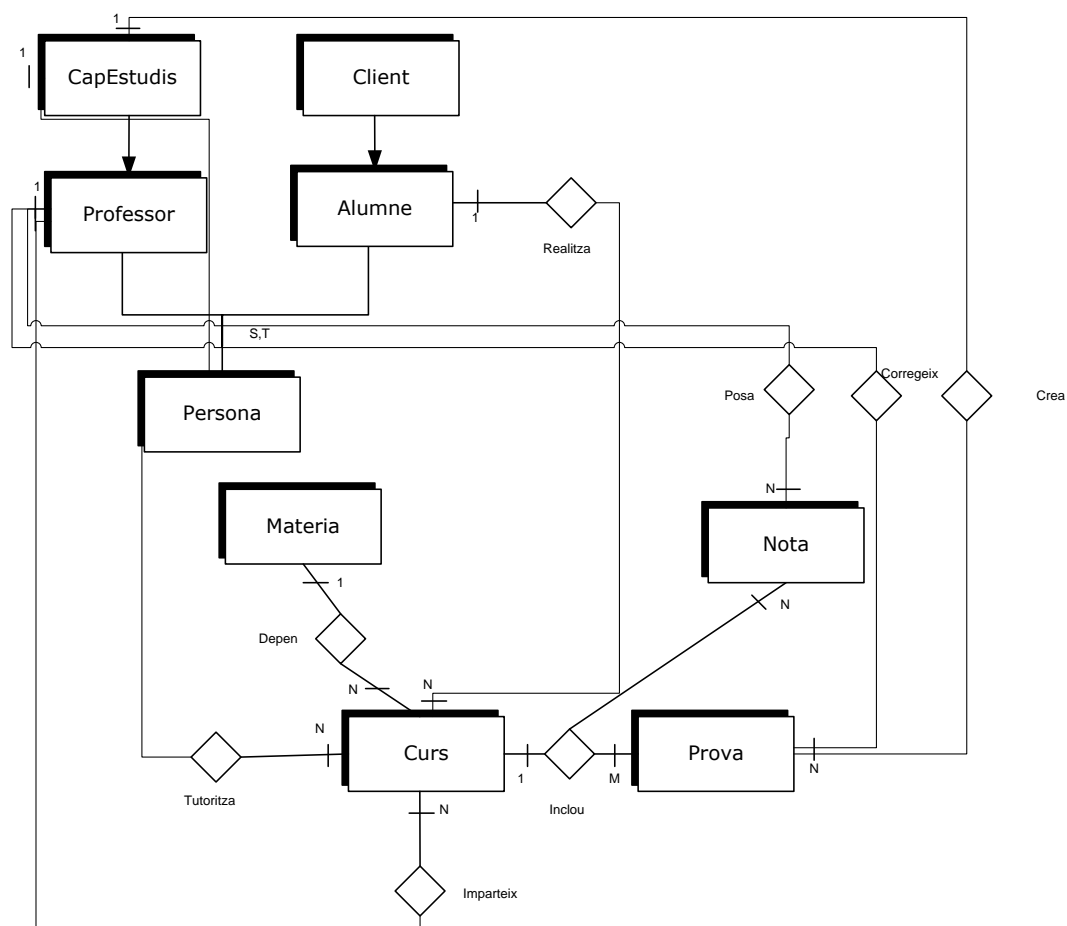
En aquest punt es realitzarà el procés de disseny de la base de dades.

Tenim aquest punt dividit en dos subpunts, el disseny conceptual on que descrit l'estructura de la informació i que serà independent del sistema gestor de base de dades (SGBD) que utilitzem.

I el segon punt, on tractem el disseny lògic, on generem un model que es podrà adaptar al nostre sistema gestor de base de dades. Aquest punt es realitza a partir del disseny realitzat al primer punt.

2.5.1. Disseny conceptual de la base de dades: model ER

El següent model ER dissenyat per aquest projecte de l'acadèmia conte les següents entitats i interrelacions.



2.5.2. Disseny lògic de la base de dades

En aquest punt hem de partir del model ER (entitat relació) dissenyat. Obtenim les següents relacions:

ENTITATS

PERSONA

id, nom, adreça, població, codi_postat, dni, telefon, mobil, email

ALUMNE(subclasse de Persona)

id, curs, baixa
on {curs} referència CURS

PROFESSOR(subclasse de Persona)

id, ccc, cap_estudi, baixa, password

CAPESTUDIS(subclasse de Persona)

id, usuari, password, materia
on {materia} referència MATERIA

ADMINISTRADOR(subclasse de Persona)

id, usuari, password

CLIENT(subclasse de Persona)

id, usuari, password

MATERIA

id, nom

CURS

id, nom, descripció, preu, material, capacitat, professor, cap_estudi, materia, baixa
on {professor} referència PROFESSOR
i on {cap_estudi} referència CAPESTUDIS
i on {materia} referència MATERIA

NOTA

id_curs, id_alumne, id_prova, nota
on {id_curs} referència CURS
i on {id_alumne} referència ALUMNE
i on {id_prova} referència PROVA

PROVA

id, curs, data, descripció, baixa, cap_estudis
on {curs} referència CURS
i on {cap_estudis} referència CAPESTUDIS

Aclariments:

- Com que es tracta d'una acadèmia xicoteta, no hi ha assignatures, cada curs seria una assignatura, es a dir, un curs seria Anglès 1, un altre curs podria ser Anglès 2. Pot haver més d'un curs d'un mateix nivell.
- El codi d'usuari de persona és un String, que ell mateix ens indica quin tipus d'usuari, A0000, seria un usuari, P0000, seria un professor i A0000 seria un administrador.
- No hi ha un gestor d'administradors, perquè com que està basat en una acadèmia xicoteta, només serà una persona l'administradora, i normalment serà el propietari d'aqueta.
- No queda reflectit al disseny els internautes que visiten la pàgina web per tal d'informar-se. Només ens interessem pels clients de l'empresa.
- Al mòdul de visualització web de les notes d'un alumne, quan es matricula un alumne, s'ha d'introduir un dni, tal i com queda reflexat a la taula Persona, aquest serà el del pare o tutor de l'alumne si es menor d'edat, o un fictici si no es desitja emmagatzemar.
- Quan es matriculi un alumne es crea també un client per tal de poder accedir al mòdul de visualització web de les notes.

2.6. Disseny de les classes

2.6.1. Classe GestorConnexió

Aquesta classe conté la cadena de connexió amb la base de dades.

GestorConnexió	Descripció
#connexio : String	Conté la cadena de connexió amb la B.D.

Il·lustració 13: Atributs de la classe GestorConnexió

2.6.2. Mòdul d'Entrada de Notes dels alumnes

2.6.2.1. Classe GestorNotes

Aquesta classe gestor conté els mètodes necessaris per poder realitzar les operacions necessàries d'aquest mòdul.

GestorNotes	Descripció
+afegirNota(notaAlumne : Nota) : bool	Afegeix una nota d'un alumne
+modificarNota(notaAlumne: Nota) : bool	Modifica la nota d'un alumne
+buscarNota(id_curs:String, id_alumne:String, id_prova:String) :bool	Busca la nota d'una prova d'un alumne per curs

Il·lustració 14: Mètodes i atributs de la classe GestorNotes

2.6.2.2. Classe Nota

La classe nota és una classe entitat que representa la nota d'un alumne a una prova.

Nota	Descripció
-id_curs: String	Identificador d'un curs
-id_alumne: String	Identificador d'un alumne
-id_prova : Integer	Identificador d'una prova
-nota_num : Integer	Nota numèrica d'una nota
+IdCurs(Value: String) : String	Obté/estableix l'identificador de curs
+IdAlumne(Value : String) : String	Obté/estableix l'identificador d'alumne
+IdProva(Value : Integer) : Integer	Obté/estableix l'identificador de prova
+NotaNum(Value : Integer) : Integer	Obté/estableix la nota numèrica

Il·lustració 15: Mètodes i atributs de la classe Nota

2.6.3. Mòdul d'Administració de Cursos

2.6.3.1. Classe GestorProves

Aquesta classe conté els mètodes per poder realitzar les operacions necessàries d'aquest mòdul.

GestorProves	Descripció
+afegirProva(prova : Prova) : bool	Afegeix una prova al sistema
+modificarProva(prova : Prova) : bool	Modifica una prova al sistema
+baixaProva (prova : Prova) : bool	Dona de baixa una prova
-crearProva(reader : SqlDataReader) : Prova	Crea una prova de les dades de la BD.
+llistaProves(curs : Curs, capEstudis: CapEstudis) : List<Prova>	Obté una llista de proves per curs i cap d'estudis
+llistaProves(codiCapEstudis : String) : List<Prova>	Obté una llista de proves per cap d'estudis
+ultimaEntrada() : String	Obté l'ultima prova creada

Il·lustració 16: Mètodes i atributs de la classe GestorProves

2.6.3.2. Classe Prova

La classe Prova és una classe entitat que representa una prova d'un curs.

Prova	
-idProva : Integer	Identificador d'una prova
-curs : String	Identificador de curs
-data : DateTime	Data de la prova
-descripcio : String	Descripció de la prova
-esBaixa : bool	Indica si s'ha donat de baixa o no
-capEstudis : String	Cap d'estudis responsable
+IdProva(Value : Integer) : Integer	Obté/estableix la prova
+Curs(Value: String) : String	Obté/estableix el curs
+Data(Value: DateTime):DateTime	Obté/estableix la data
+Descripcio(Value: String):String	Obté/estableix la descripció
+EsBaixa(Value:bool):bool	Obté/estableix si és baixa o no
+CapEstudis(Value:String):String	Obté/estableix el cap d'estudis

Il·lustració 17: Mètodes i atributs de la classe Prova

2.6.4. Mòdul d'Administració General

2.6.4.1. Classe GestorCursos

Aquesta classe conté els mètodes per poder realitzar part de les operacions necessàries d'aquest mòdul.

GestorCursos	Descripció
+afegirCurs (curs : Curs) : bool	Afegeix un curs al sistema
+modificarCurs(curs : Curs) : bool	Modifica un curs al sistema
+baixaCurs (curs : Curs) : bool	Indica si el curs està actiu o no

-creaCurs(reader:SqlDataReader) : Curs	Crea un curs de les dades de la BD
+llistaCursos() : List<Curs>	Obté una llista de cursos del sistema
+buscarCurs(id : String) : Curs	Busca un curs per identificador
+buscarCurs(idCurs: String, capEstudi: String): Curs	Busca un curs per identificador i cap d'estudis
+ultimaEntrada() : String	Obté l'últim curs creat

Il·lustració 18: Mètodes i atributs de la classe GestorCursos

2.6.4.2. Classe GestorAlumnes

Aquesta classe conté els mètodes per poder realitzar part de les operacions necessàries d'aquest mòdul.

GestorAlumnes	Descripció
+afegirAlumne (alumne : Alumne) : bool	Afegeix un alumne al sistema
+modificarAlumne(alumne : Alumne) : bool	Modifica les dades d'un alumne
+baixaAlumne (alumne : Alumne) : bool	Dona de baixa un alumne
-crearAlumne(reader : SqlDataReader) : Alumne	Crea un alumne de les dades de la BD
+llistaAlumnes() : List<Alumne>	Obté una llista d'alumnes
+llistaAlumnes(curs : Curs) : List<Alumne>	Obté una llista d'alumnes per curs
+ultimaEntrada() : String	Obté l'últim alumne creat

Il·lustració 19: Mètodes i atributs de la classe GestorAlumnes

2.6.4.4. Classe GestorProfessors

Aquesta classe conté els mètodes per poder realitzar part de les operacions necessàries d'aquest mòdul.

GestorProfessors	Descripció
+afegirProfessor (professor : Professor) : bool	Afegeix un professor al sistema
+modificarProfessor(professor : Professor) : bool	Modifica les dades d'un professor
+baixaProfessor (professor : Professor) : bool	Dona de baixa un professor
-crearProfessor(reader : SqlDataReader) : Professor	Crea un professor de les dades de la BD
+llistaProfessors() : List<Professor>	Obté una llista de professors
+buscarProfessor(id : String) : Professor	Cerca un professor per identificador
+ultimaEntrada() : String	Obté l'últim professor creat
+login(password : String) : bool	Utilitzat per entrar a l'aplicació d'entrada de notes. (Identifica el professor)

Il·lustració 20: Mètodes i atributs de la classe GestorProfessors

2.6.4.5. Classe GestorCapEstudis

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per realitzar part de les operacions d'aquest mòdul.

GestorCapEstudis	Descripció
+afegirCapEstudis(capEstudis: CapEstudis) : bool	Afegeix un cap d'estudis al sistema
+modificarCapEstudis(capEstudis : CapEstudis) : bool	Modifica les dades d'un cap d'estudis
+esborrarCapEstudis (capEstudis : CapEstudis) : bool	Esborra un cap d'estudis del sistema
-crearCapEstudis(reader : SqlDataReader) : CapEstudis	Crea un cap d'estudis de les dades obtingudes de la BD
+buscarCapEstudis(id : String) : CapEstudis	Dona de baixa un cap d'estudis
+existeixCapEstudi(id : String) : bool	Cerca un cap d'estudis per identificador
+login(id: String, pass:String) : bool	Identifica un cap d'estudis, serveix per AdminCursos

Il·lustració 21: Mètodes i atributs de la classe GestorCapEstudis

2.6.4.6. Classe GestorClient

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per realitzar part de les operacions d'aquest mòdul.

GestorClient	Descripció
+afegirClient(client: Client) : bool	Afegeix un client al sistema

Il·lustració 22: Mètodes i atributs de la classe GestorClient

2.6.4.7. Classe GestorAdministrador

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per realitzar part de les operacions d'aquest mòdul.

GestorAdministrador	Descripció
+login(id: String, pass:String) : bool	Identifica a l'administrador d'aquest mòdul

Il·lustració 23: Mètodes i atributs de la classe GestorAdministrador

2.6.4.8. Classe GestorPersona

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per realitzar part de les operacions d'aquest mòdul.

GestorPersona	Descripció
+afegirPersona(persona : Persona) : bool	Afegeix una persona al sistema

+modificarPersona(persona : Persona) :bool	Modifica les dades d'una persona al sistema
---	--

Il·lustració 24: Mètodes i atributs de la classe GestorPersona

2.6.4.9. Classe GestorMateria

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per realitzar part de les operacions d'aquest mòdul.

GestorMateria	Descripció
+afegirMateria(materia : Materia) : bool	Afegeix una matèria al sistema
-crearMateria(reader : SqlDataReader) : Materia	Crea una matèria de les dades llegides de la BD
+llistaMateries() : List<Materia>	Obté una llista de matèries del centre
+buscarMateria(id : String) : Materia	Cerca una matèria per l'identificador
+ultimaEntrada() : String	Obté l'última entrada al sistema

Il·lustració 25: Mètodes i atributs de la classe GestorMateria

2.6.4.10. Classe Persona

La classe Persona és una classe entitat que representa una persona.

Persona	Descripció
-id : String	Identificador de persona
-nom_complet : String	Nom complet de la persona
-adreca : String	Adreça de la persona
-poblacio : String	Població de l'adreça
-codi_postal : Integer	Codi postal de la població
-dni : String	DNI de la persona
-telefon : String	Telèfon de la persona
-mobil : String	Telèfon mòbil de la persona
-email : String	Correu electrònic de la persona
+Id(Value : String) : String	Obté/estableix l'identificador
+NomCompleto(Value :String) : String	Obté/estableix el nom
+Adreca(Value : String) : String	Obté/estableix l'adreça
+Poblacio(Value : String) : String	Obté/estableix la població
+CodiPostal (Value : Integer) : Integer	Obté/estableix el codi postal
+Dni(Value : String) : String	Obté/estableix el DNI
+Telefon(Value : String) : String	Obté/estableix el telèfon
+Mobil(Value : String) : String	Obté/estableix el telèfon mòbil
+Email(Value : String) : String	Obté/estableix el correu electrònic

Il·lustració 26: Mètodes i atributs de la classe Persona

2.6.4.11. Classe Alumne

La classe Alumne és una classe entitat que representa un alumne de l'acadèmia.

Alumne	Descripció
-curs: String -baixa : bool	Curs al que pertany l'alumne Indica si és baixa l'alumne
+Curs(Value : String) : String +Baixa(Value: bool) : bool	Obté/estableix el curs Obté/estableix si és baixa

Il·lustració 27: Mètodes i atributs de la classe Alumne

2.6.4.12. Classe Professor

La classe Professor és una classe entitat que representa un professor de l'acadèmia.

Professor	Descripció
-ccc : String -password: String -esCapEstudi: bool -baixa : bool	Compte bancari del professor Password per l'aplicació d'Entrada Notes Indica si és cap d'estudis Indica si és baixa o no.
+CCC(Value: String) : String +Password(Value: String) : String +EsCapEstudis(Value: bool) : bool +Baixa(Value : bool) : bool	Obté/estableix el compte bancari Obté/estableix el password Obté/estableix si és cap d'estudis Obté/estableix si és baixa o no

Il·lustració 28: Mètodes i atributs de la classe Professor

2.6.4.13. Classe CapEstudis

La classe CapEstudis és una classe entitat que representa un cap d'estudis de l'acadèmia.

CapEstudis	Descripció
-usuari_ce : String -password_ce : String -matèria: Integer	Nom d'usuari de cap d'estudis Password del cap d'estudis Matèria de la qual és cap d'estudis
+UsuariCapEstudis(Value : String) : String +PasswordCapEstudis(Value: String):String +Matèria(Value : Integer) : Integer	Obté/estableix l'usuari de cap estudis Obté/estableix el password Obté/estableix la matèria

Il·lustració 29: Mètodes i atributs de la classe CapEstudis

2.6.4.14. Classe Curs

La classe Curs és una classe entitat que representa un curs de l'acadèmia.

Curs	Descripció
-idCurs : String -nom : String	Identificador de curs Nom del curs

-descripcio : String	Descripció del curs
-preu : Integer	Preu del curs
-material : String	Material que es donarà al curs
-capacitat : Integer	Capacitat que té el curs
-idProfessor : String	Identificador del professor del curs
-idCapEstudis : String	Identificador del cap d'estudis responsable
-materia : Integer	Matèria a la qual pertany el curs
-baixa : bool	Indica si el curs està o no actiu
+IdCurs(Value : String) : String	Obté/estableix l'identificador de curs
+Nom (Value : String) : String	Obté/estableix el nom del curs
+Descripcio(Value: String) : String	Obté/estableix la descripció del curs
+Preu(Value: Integer) : Integer	Obté/estableix el preu
+Material(Value : String) : String	Obté/estableix el material del curs
+Capacitat(Value : String) : String	Obté/estableix la capacitat del curs
+IdProfessor(Value : String) : String	Obté/estableix el professor
+IdCapEstudis(Value: String) : String	Obté/estableix el cap d'estudis
+Materia(Value: Integer) : Integer	Obté/estableix la matèria a la que pertany
+Baixa(Value: bool) :bool	Obté/estableix la baixa d'aquest

Il·lustració 30: Mètodes i atributs de la classe Curs

2.6.4.15. Classe Materia

La classe Materia és una classe entitat que representa les matèries de les quals es donen cursos a l'acadèmia.

Materia	Descripció
-id : Integer	Identificador de la matèria
-nom : String	Nom de la matèria
+Id(Value : Integer): Integer	Obté/estableix l'identificador de matèria
+Nom (Value : String) : String	Obté/estableix el nom de la matèria

Il·lustració 31: Mètodes i atributs de la classe Materia

2.6.5. Mòdul Web

2.6.5.1. Classe GestorWeb

Aquesta classe conté els mètodes per poder realitzar les operacions necessàries d'aquest mòdul.

GestorWeb	Descripció
+iniciarSessio (usuari: String, password: String) : bool	Un client pot iniciar una sessió a la pàgina web
+tancarSessio () : bool	Tanca la sessió
-crearNota(reader : SqlDataReader) : Nota	Crea una nota de les dades llegides de BD
+listarNotes(id_alumne : String) : List<Nota>	Obté una llista de notes per alumne

Il·lustració 32: Mètodes i atributs de la classe GestorWeb

2.6.5.2. Classe Client

La classe Client és una classe entitat que representa un client de l'acadèmia.

Client	Descripció
-usuari : String	Nom d'usuari del client
-password : String	Password del client
+Usuari(Value : String) : String	Obté/estableix el nom d'usuari
+Password(Value : String) : String	Obté/estableix el password

Il·lustració 33: Mètodes i atributs de la classe Client

2.7. Disseny de la interfície d'usuari

La interfície gràfica de l'aplicació estarà dividida en tres parts, cadascuna d'elles clarament diferenciada. El mòdul d'**entrada de notes dels alumnes** funcionarà sobre l'entorn Pocket PC 2003, això limitarà la informació que pugui ser introduïda per pantalla, ja que aquesta és molt reduïda. Amb aquest factor que limita el seu ús, la interacció amb aquest serà sobre tot amb menús i llistes desplegables.

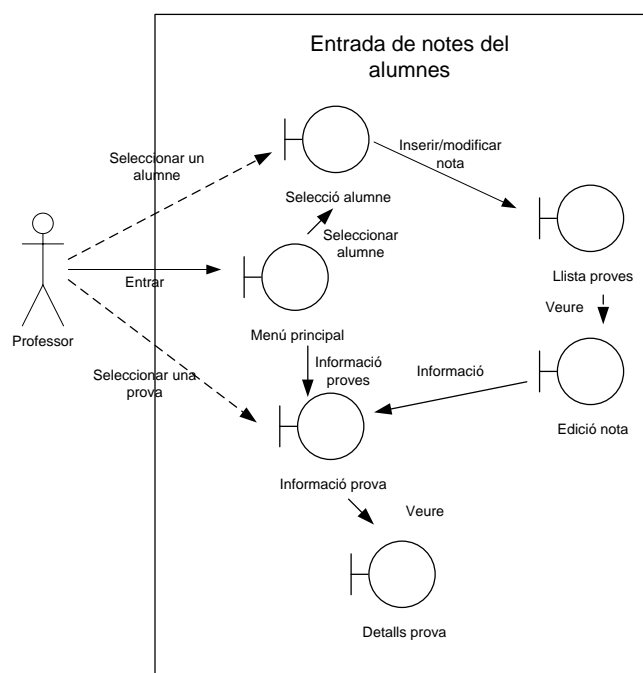
Els mòduls d'**administració de cursos** i **administració general** funcionarà sobre un entorn Windows, amb les possibilitats d'interactivitat que proporcionaran.

Per últim el mòdul de **visualització web de dades** serà una aplicació web desenvolupada per tal de que pugui ser accedida mitjançant una connexió d'Internet i qualsevol ordinador.

2.7.1. Diagrames de flux entre les pantalles

2.7.1.1. Mòdul d'entrada de notes dels alumnes

Aquest mòdul està format d'una finestra principal dividida en tres marcs. Al primer podem veure els alumnes del curs, al segon les proves que s'avaluaran en aquest curs amb els detalls de la prova i per últim un on podrà el professor puntuar la prova de l'alumne.

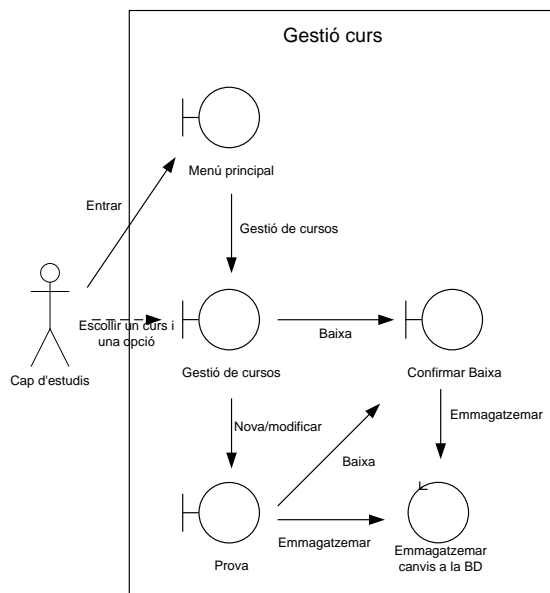


Il·lustració 34: Diagrama de flux d'entrada de notes

2.7.1.2. Mòdul d'administració de cursos

2.7.1.2.1. Gestió de cursos

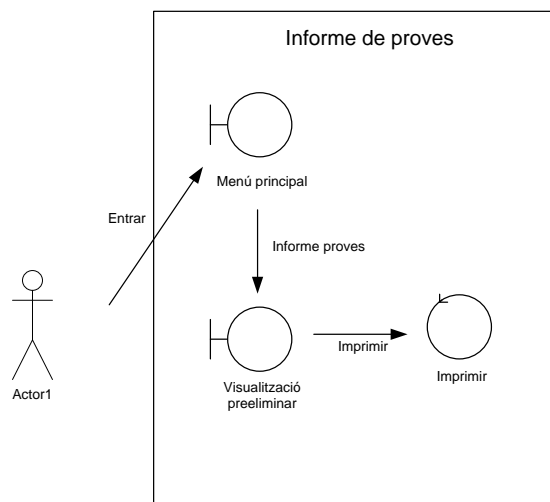
El cap d'estudis donat d'alta per l'administrador podrà gestionar un curs del que sigui responsable. Podrà canviar des de la finestra principal les proves a realitzar al curs, afegir-ne de noves o donar-les de baixa.



Il·lustració 35: Diagrama de flux de Gestió de Cursos

2.7.1.2.2. Informe de proves

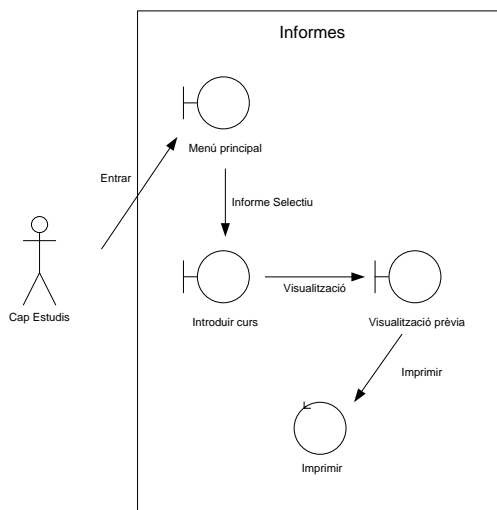
El cap d'estudis podrà realitzar informes dels cursos que sigui responsable per tal de veure la seva evolució.



Il·lustració 36: Diagrama de flux d'informes de proves

2.7.1.2.3. Informe de notes d'un curs

L'administrador des de la finestra del menú principal pot escollir l'opció d'informes, on podrà veure per pantalla o imprimir dos tipus diferents, les notes de les proves d'un curs, o les diferents proves de les que és responsable

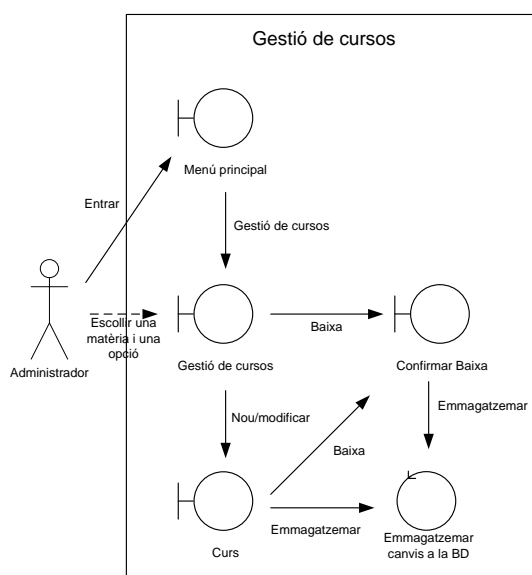


Il·lustració 37 Diagrama de flux d'informes de notes d'un curs

2.7.1.3. Mòdul d'administració general

2.7.1.3.1. Gestió de cursos

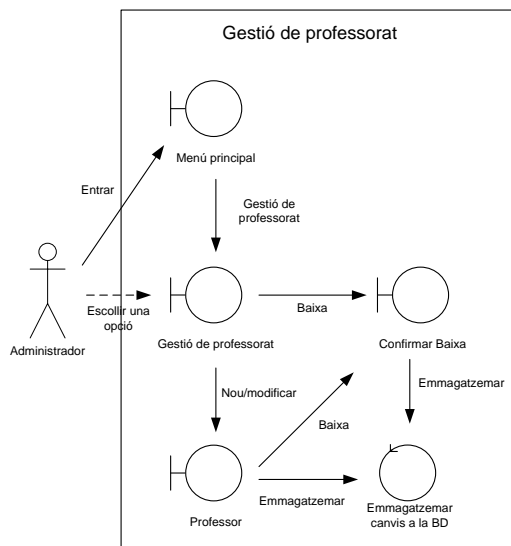
L'administrador des de la finestra del menú principal pot escollir l'opció de gestió de cursos, on podrà realitzar les següents accions: afegir un curs, modificar les seves dades o donar-lo de baixa quan ja no sigui actiu.



Il·lustració 38: Diagrama de flux de la gestió de cursos (Administració)

2.7.1.3.2. Gestió de professorat

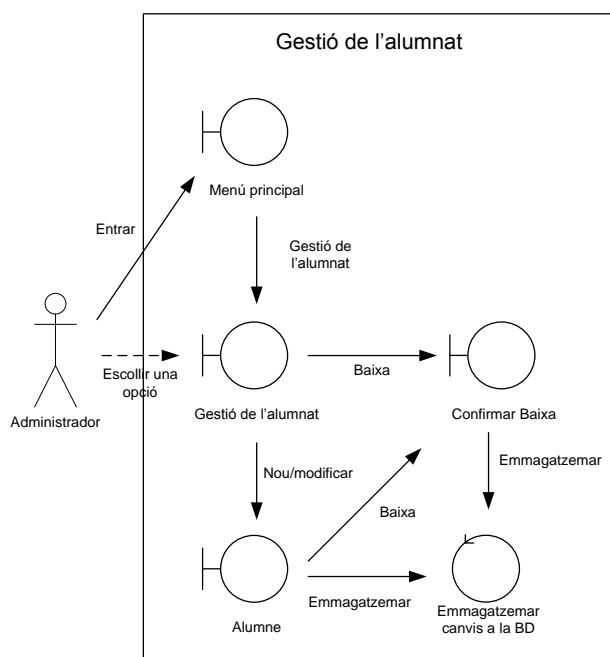
L'administrador des de la finestra del menú principal pot escollir l'opció de gestió de professorat, on podrà realitzar les següents accions: afegir un professor, modificar les seves dades o donar-lo de baixa.



Il·lustració 39: Diagrama de flux de gestió del professorat

2.7.1.3.3. Gestió d'alumnat

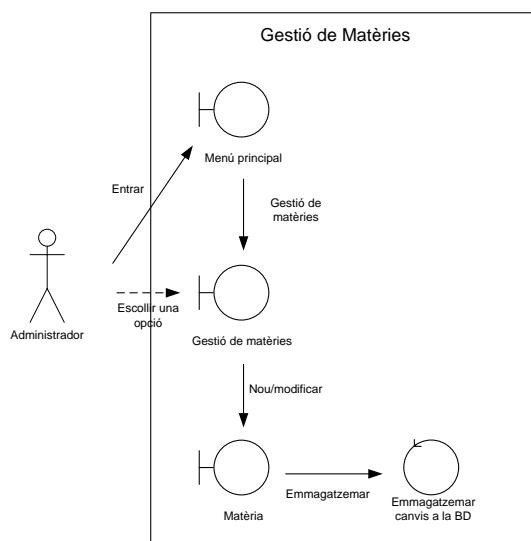
L'administrador des de la finestra del menú principal pot escollir l'opció de gestió de l'alumnat, on podrà realitzar les següents accions: afegir un alumne, modificar-lo o donar-lo de baixa.



Il·lustració 40: Diagrama de flux de gestió de l'alumnat

2.7.1.3.4. Gestió de Matèries

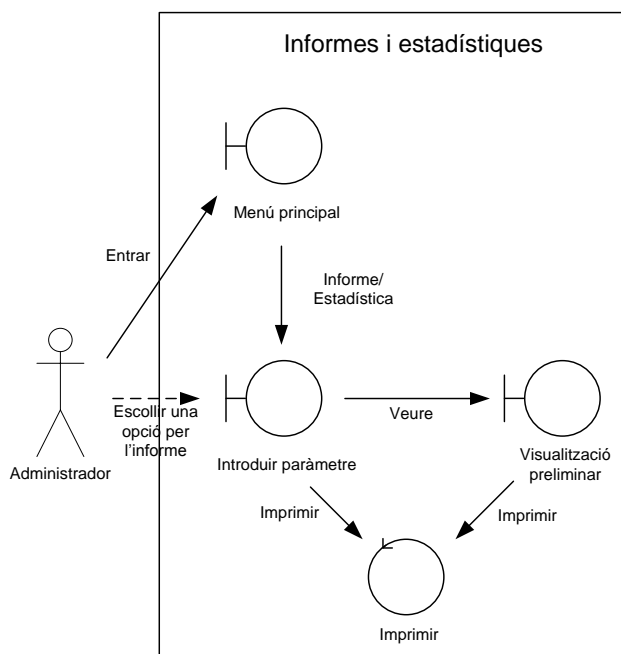
L'administrador des de la finestra del menú principal pot escollir l'opció de gestió de matèries, els cursos que impartiran a l'acadèmia dependran de si existeixen aquestes.



II-lustració 41: Diagrama de flux de la gestió de matèries

2.7.1.3.5. Informes i estadístiques

L'administrador des de la finestra del menú principal pot escollir l'opció de generar informes, on ha d'escollir entre llistats i estadístiques. Aquestes podran ser impreses o visualitzades per la pantalla.

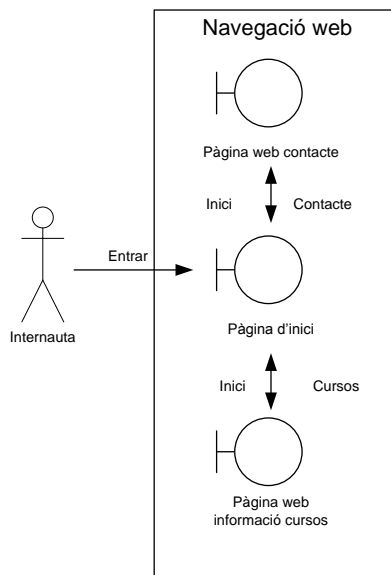


II-lustració 42: Diagrama de flux de la generació d'informes

2.7.1.4. Mòdul de Web

2.7.1.4.1. Navegació web

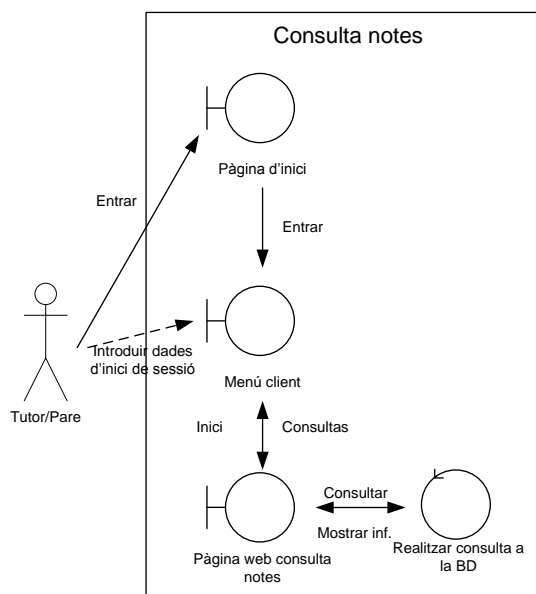
Un usuari d'Internet pot navegar per les pàgines de l'acadèmia on apareixen la informació dels cursos que donen o poden donar i una pàgina per posar-se en contacte.



Il·lustració 43: Diagrama de flux de navegació del web

2.7.1.4.2. Consulta de notes

Un client un cop identificat al sistema pot realitzar una consulta de les notes de l'alumne.



Il·lustració 44: Diagrama de flux de consulta de notes

2.7.2. Pantalles de la interfície gràfica

A continuació es mostren les diferents finestres que pertanyen a l'aplicació desenvolupada.

2.7.2.1. Mòdul d'Entrada de Notes

El mòdul d'Entrada de Notes està destinat als professors. Les seves funcionalitats principals són:

- Consultar alumnat del curs
- Consultar les proves que hi ha que realitzar al curs, la descripció d'aquestes apareix fent doble clic damunt de la prova
- Introduir o modificar les notes de les proves

Com a mesura de seguretat, primer el professor ha d'introduir el seu password de professor, tot seguit li apareixeran a la llista el cursos que dona, ha de seleccionar un i fer clic al botó *Entrar*.

The screenshots illustrate the workflow of the 'Entrada Notes' module:

- Login Screen:** The user enters a password (masked with asterisks) and selects a course (0001) from a dropdown menu. The 'Entrar' button is visible.
- Students List:** A table showing a list of students:

Id	Nom
A0001	jesus gonza
A0002	sas
A0003	jesus
- Tests List:** A table showing tests for the selected course (0001):

Id	Curs	Data	esBaixa
1	0001	01/01/07	False
2	0001	02/01/07	False
3	0001	03/01/07	False

 Below the table is a description field containing 'exercici 2 del tema1'.
- Test Entry Form:** The user selects a student (A0003), a test (2), and enters a grade (5) in the 'Nota' field. The 'Acceptar' button is visible.

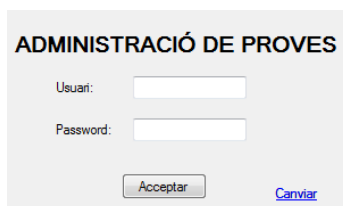
Il·lustració 45: Pantalles i funcionament del mòdul Entrada Notes

2.7.2.2. Mòdul d'Administració de cursos

El mòdul d'Administració de cursos està destinat als caps d'estudi dels diferents cursos. La seva funcionalitat principal és introduir les proves avaluables per a cada curs del qual és responsable.

La seguretat d'aquest mòdul és una autenticació del cap d'estudis, el nom d'usuari i el password els hi seran proporcionat per l'administrador.

Com a cap d'estudis de determinats cursos, només podran introduir proves per aquestos, i no pas per a cap altre.



ADMINISTRACIÓ DE PROVES

Usuari:

Password:

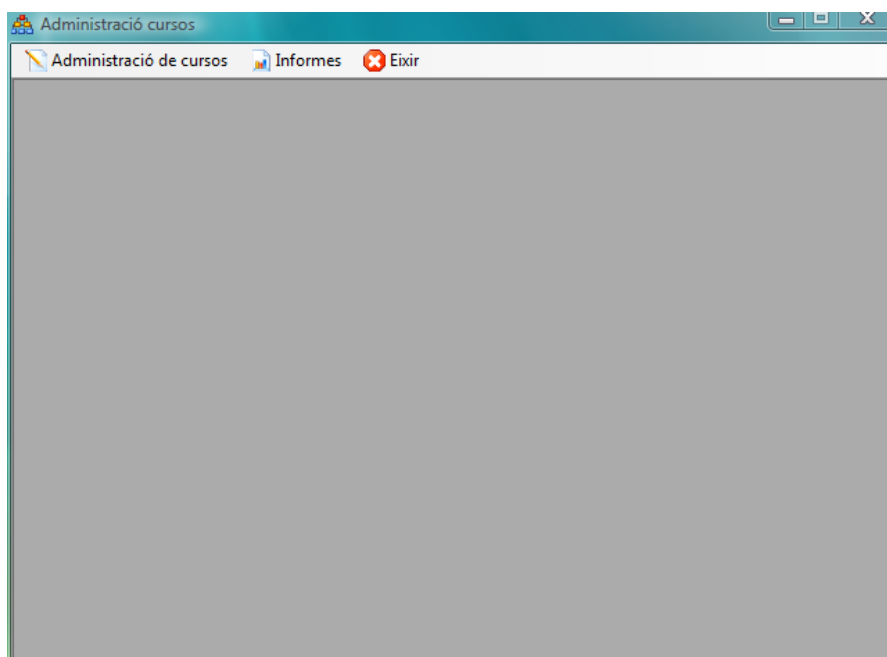
[Canviar](#)

Il·lustració 46: Captura de pantalla Login, Administració de Cursos

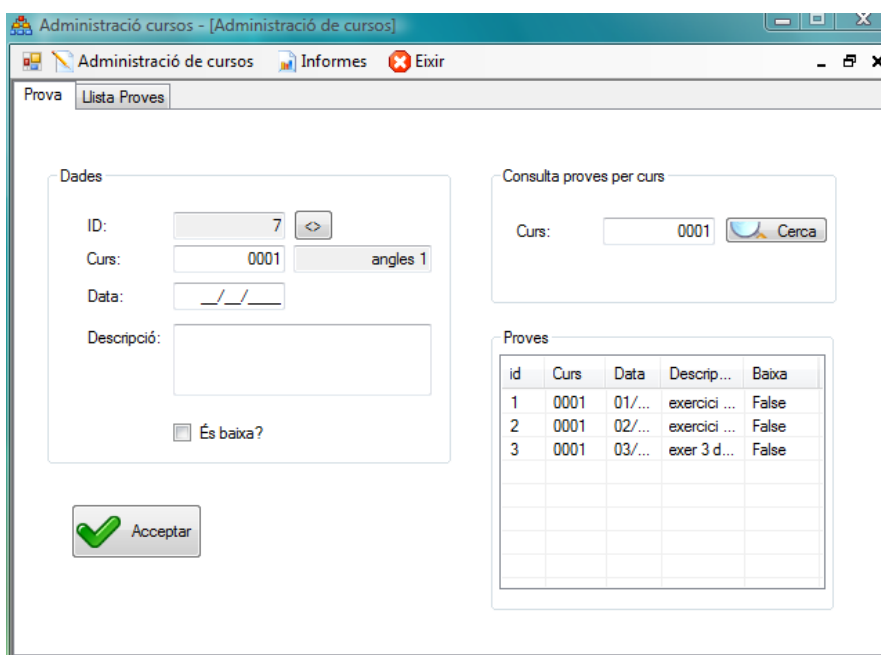
Aquesta és la finestra principal del programa, l'elaboració de la interfície d'usuari ve determinada per la simplicitat d'ús. Si bé no s'han fets estudis d'usabilitat, com quasi tots els sistemes gràfics actuals, es valora de manera molt positiva la simplicitat d'ús i unes finestres sense un nombre infinits de botons.

A part de gestionar les proves dels cursos, els caps d'estudi poden treure tant per pantalla com per impressora dos tipus d'informes:

- Informe de proves
- Notes de les proves per curs

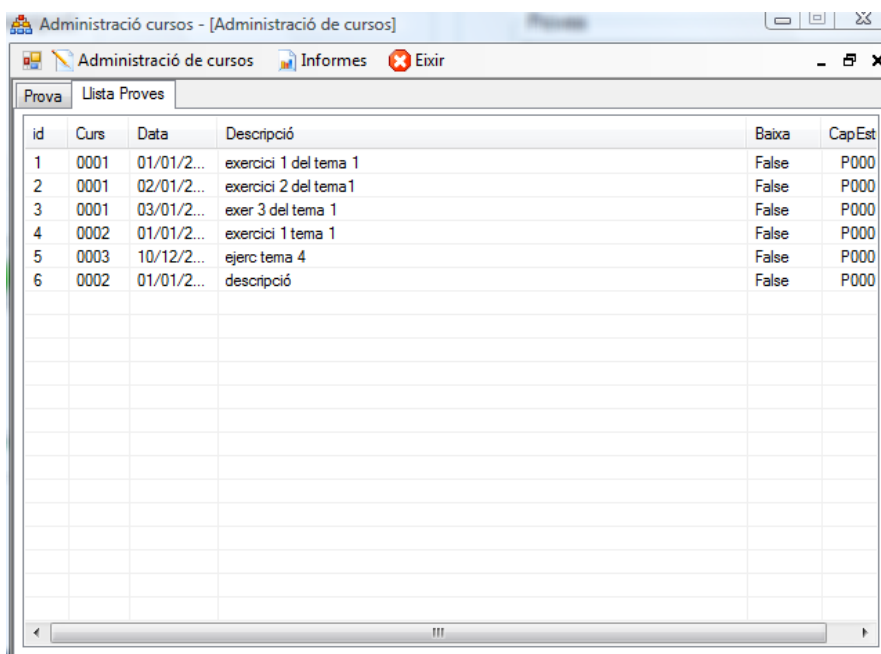


Il·lustració 47: Captura de Pantalla d'Administració General



Il·lustració 48: Captura de Pantalla, Gestió de proves

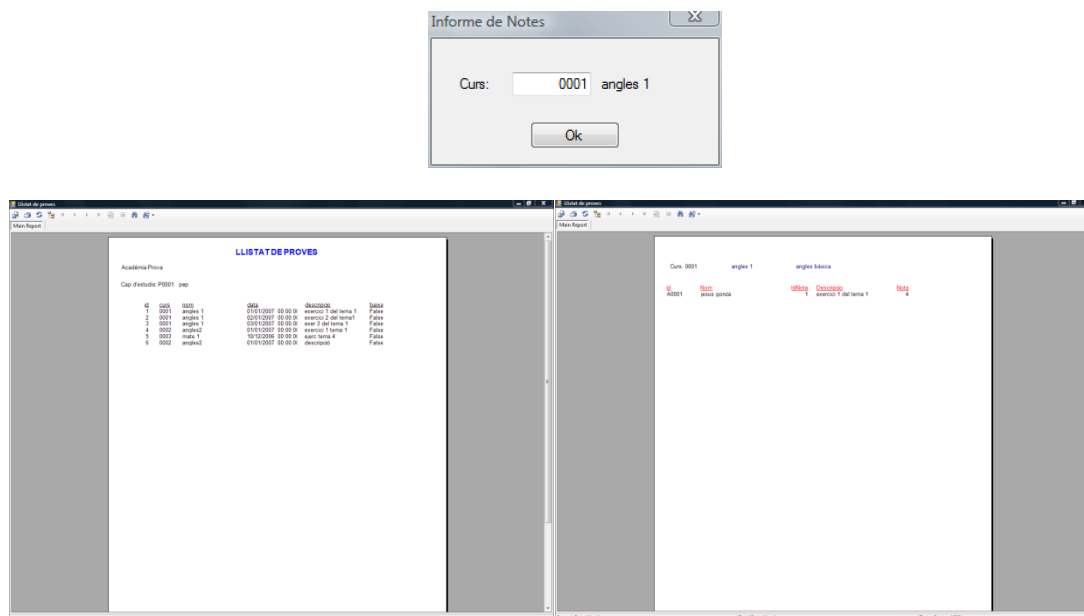
Tal i com mostra l' il·lustració anterior només hi ha un botó per acceptar els canvis, però com es modifica una prova ja introduïda, degut a la simplicitat d'ús, fent doble clic sobre una prova a la pestanya de *Llista Proves*, les dades i el control apareixerà a la finestra de dalt, i un cop modificat les dades d'aquesta prova, el mateix botó *Acceptar* servirà per emmagatzemar els canvis.



Il·lustració 49: Captura, llista de proves

L'únic menú que hi ha en aquest programa és el d'informes, on el cap d'estudi podrà treure dos tipus d'informes, un de proves, i un altre de notes de les proves, aquest serà selectiu i haurà d'introduir el curs del qual vol treure l'informe.

Quan vas introduint un número de curs, quan aquest coincideix amb cap curs apareixerà al costat.



Il·lustració 50: Tipus d'informes

2.7.2.3. Mòdul d'Administració General

La imatge mostra dues parts de la pantalla d'administració general:

- ADMINISTRACIÓ GENERAL:** Una pantalla de login amb els camps "Usuari:" (contenint "socbus") i "Password:" (amb punts ocults). Hi ha botons "Acceptar" i "Canviar".
- Dades de l'Acadèmia:** Una pantalla amb formularis per a: "Dades de l'acadèmia" (Nom: Acadèmia Prova, Direcció: Carrer La Pau, 2, Població: València, Codi Postal: 46002, Telefon: 963850518, CIF: 00000000) i "Base de dades" (Connexió de la BD: Data Source=IBM,Initial Catalog=PFC).

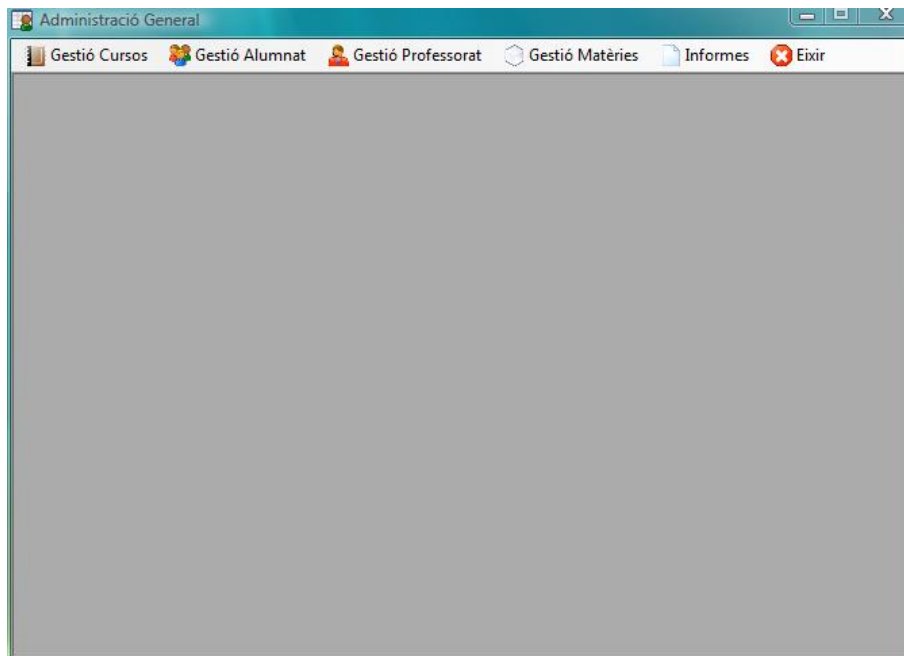
El mòdul d'Administració General és el programa més important de tots el que formen aquesta solució. Aquest està destinat als usuaris administradors del centre, i les seves funcionalitats principals són:

- Fer una gestió de les matèries de les quals imparteix cursos el centre.
- Fer una gestió de cursos.
- Fer una gestió del professorat.
- Decidir i marcar quins professors seran caps d'estudi.
- Treure informes.

Fent clic sota l'enllaç *Canviar* l'administrador pot canviar la informació del centre.

Il·lustració 51: Captura de Pantalla d'Identificació a Administració General

El plantejament seguit pel desenvolupament de l'interfície d'usuari és la mateixa que a l'altre mòdul que funciona a un PC, és vol obtenir uns productes similars al seu funcionament per intentar aconseguir una homogeneïtat. Tant en l'aplicació anterior com en aquesta l'ús és molt senzill, només hi ha un menú, *Informes*, totes les altres opcions són accessibles directament a la barra de botons.



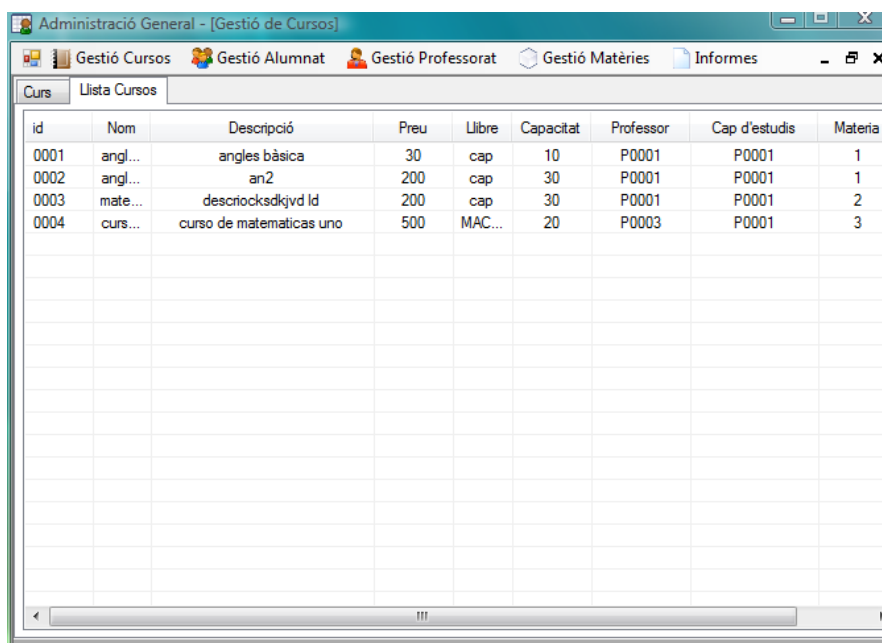
II-lustració 52: Captura de Pantalla, general d'Administració General

La gestió de les dades és en tots els casos molt similars, s'han d'introduir totes les dades necessaries, i si quelcom dada no fos correcta el sistema li avisaria, o esborraria la dada incorrecta i s'hauria d'introduir de nou. En aquesta gestió es pot veure que quan s'introdueix un professor apareix al costat el seu nom, si no apareix, és que aquest professor no existeix o no hem introduït correctament el seu número.

A screenshot of the "Administració General - [Gestió de Cursos]" window. The window title is "Administració General - [Gestió de Cursos]". The menu bar includes "Gestió Cursos", "Gestió Alumnat", "Gestió Professorat", "Gestió Matèries", and "Informes". The main content area is titled "Curs" and "Lista Cursos". It contains several input fields and sections: "Identificador" with an "ID:" field and a dropdown arrow; "Dades" with fields for "Nom:", "Descripció:", "Preu:", and "Material:" (with a dropdown set to "Libre del curs"); "Direcció" with fields for "Professor:" and "Cap d'estudis:"; and "Altres" with a checkbox for "Sha donat de baixa?" (set to "Baixa"), a "Capacitat:" field, and a "Matèria:" dropdown. There is also an "Acceptar canvis" button with a green checkmark icon.

II-lustració 53: Captura de Pantalla de gestió de cursos

Quan es vol modificar qualsevol curs anteriorment introduït, s'ha d'anar a la pestanya de *Lista* i s'ha de fer doble clic sobre l'element a modificar, on es tornarà a la pestanya anterior i amb el mateix botó s'emmagatzemaran els canvis.



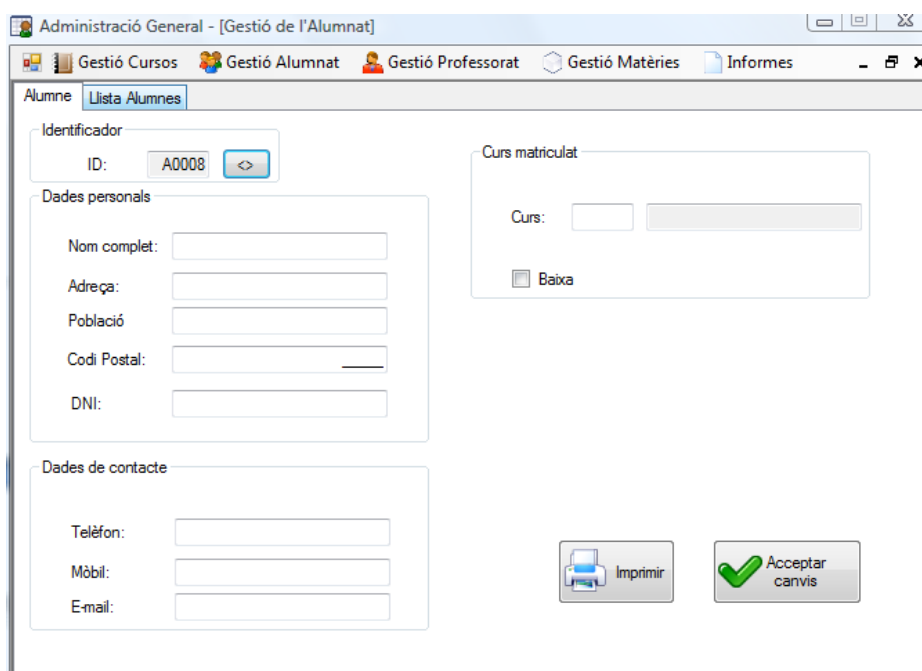
The screenshot shows a web application window titled 'Administració General - [Gestió de Cursos]'. The main content area displays a table with the following data:

id	Nom	Descripció	Preu	Llibre	Capacitat	Professor	Cap d'estudis	Materia
0001	angl...	angles bàsica	30	cap	10	P0001	P0001	1
0002	angl...	an2	200	cap	30	P0001	P0001	1
0003	mate...	descrioocksdkjvd ld	200	cap	30	P0001	P0001	2
0004	curs...	curso de matematicas uno	500	MAC...	20	P0003	P0001	3

II-lustració 54: Captura de pantalla de gestió de cursos

Les opcions de gestió d'alumnat son les d'inserir i modificar, amb totes les dades obligatòries. Quan s'introdueix un alumne també s'ha d'inserir un nou client, aquest per la consulta web de les dades acadèmiques.

El botó d'imprimir ens donarà l'opció de reimprimir les dades de l'alumne.



The screenshot shows a web application window titled 'Administració General - [Gestió de l'Alumnat]'. The main content area displays a form for student management with the following fields and buttons:

- Identificador: ID: A0008
- Dades personals:
 - Nom complet:
 - Adreça:
 - Població:
 - Codi Postal:
 - DNI:
- Dades de contacte:
 - Telèfon:
 - Mòbil:
 - E-mail:
- Curs matriculat:
 - Curs:
 - Baixa
- Buttons: Imprimir, Acceptar canvis

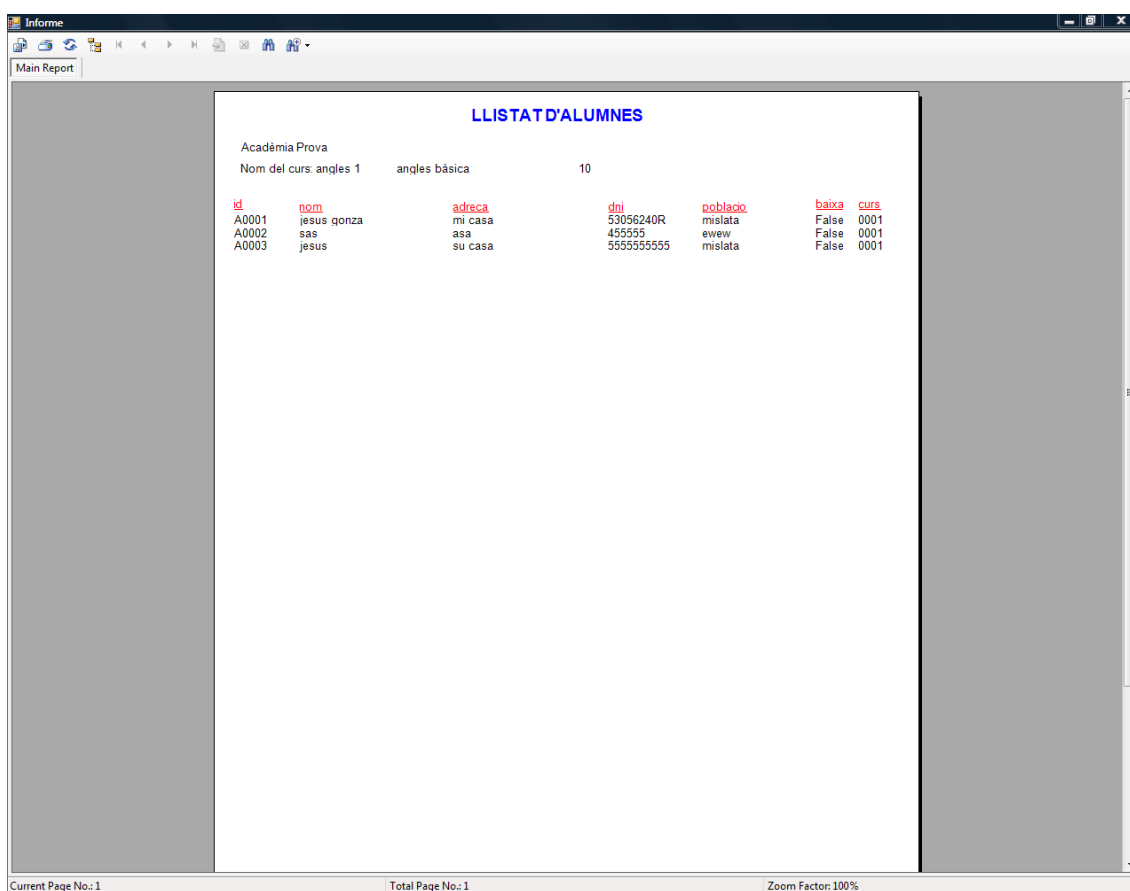
II-lustració 55: Captura de Pantalla de gestió d'alumnat

L'únic menú que hi ha en aquesta aplicació és *Informes*, on es pot trobar dos tipus d'informes per cada opció que gestionem en aquest programa.

Tipus d'informe:

- Total: Genera un document amb tots els elements de l'opció escollida.
- Selectiu: Genera un document limitat a l'opció introduïda.

L'opció de generar informes de cursos és total només, i des d'aquesta opció no es poden treure les notes dels alumnes, ja que aquesta tasca és només pels caps d'estudis responsables.



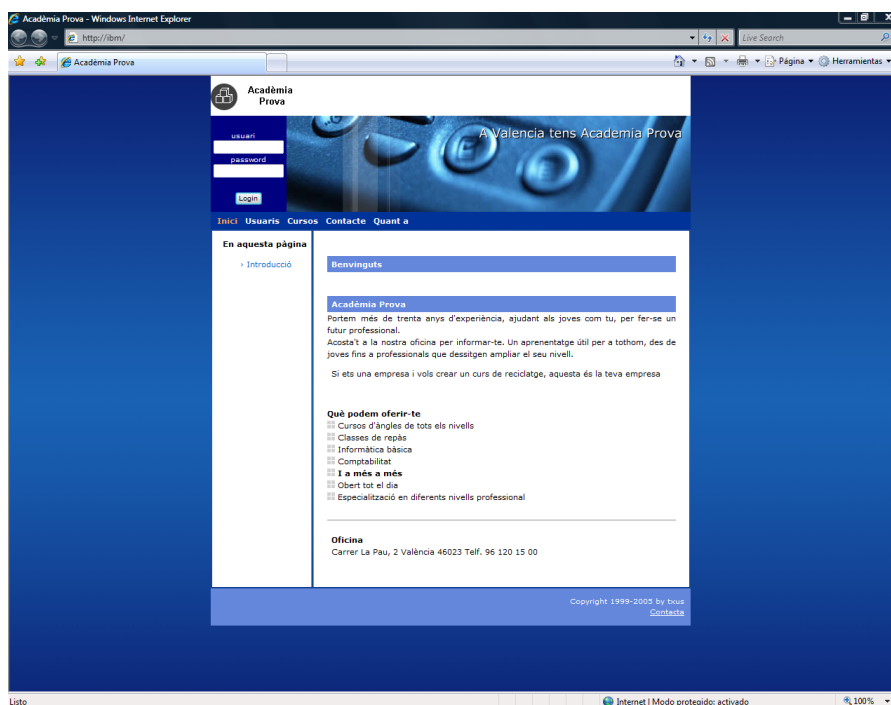
LLISTAT D'ALUMNES						
Acadèmia Prova						
Nom del curs: angles 1 angles bàsica 10						
id	nom	adreca	dni	ogblacio	baixa	curs
A0001	jesus gonza	mi casa	53056240R	mislatà	False	0001
A0002	sas	asa	455555	ewew	False	0001
A0003	jesus	su casa	5555555555	mislatà	False	0001

II·lustració 58: Captura de Pantalla d'un tipus d'informe

2.7.2.4. Mòdul Web (Visualització web de les dades)

Aquest mòdul és accessible mitjançant un navegador a través d'Internet. Aquest mòdul té una correspondència directa amb la pàgina web de l'acadèmia. Dels usuaris que poden accedir, es faran dues distincions, aquells que són clients del centre i els altres, que anomenarem usuaris anònims.

Seguidament tenim una il·lustració de la pàgina inicial d'aquesta Web.



Il·lustració 59: Captura de Pantalla de la pàgina web

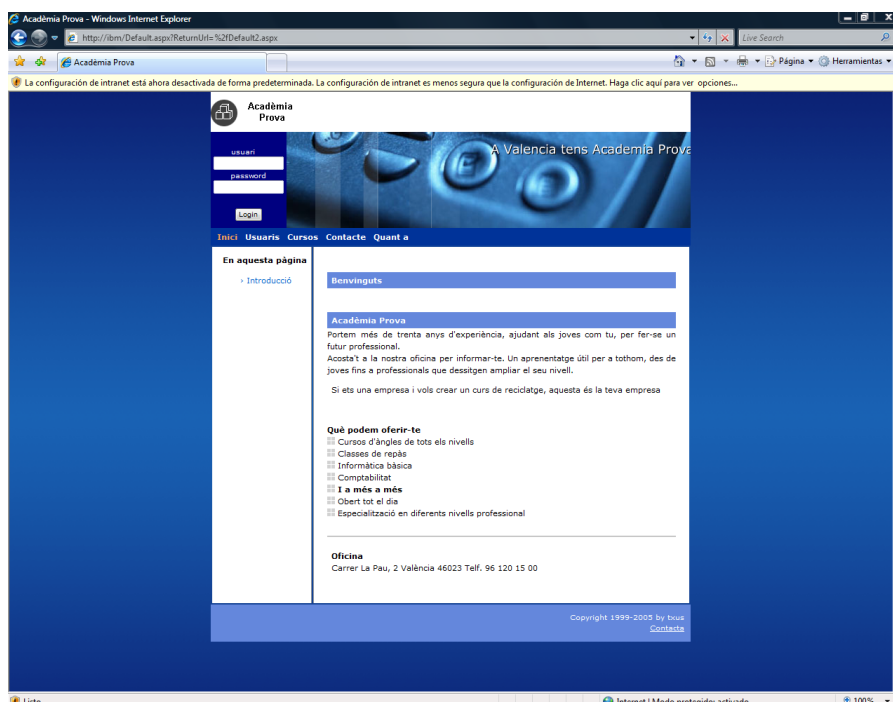
L'usabilitat de la pàgina ve determinada pel tipus d'usuari que accedeix. Dels dos tipus d'usuaris que podem tindre, tots dos tindran accés a la informació pública:

- Visualització de la pàgina d'inici.
- Visualització de la informació dels cursos que s'imparteixen actualment a l'acadèmia.
- Visualització de la informació de contacte.

Els usuaris clients, també tindran accés a la part restringida de la pàgina web, que es troba a l'enllaç *Usuaris*. Si un usuari anònim intenta accedir a *Usuaris*, aquest serà retornat a la pàgina inicial⁷. Per entrar a la part restringida, s'ha d'*iniciar sessió*, a la part superior esquerra hi ha dos quadres per introduir el *nom d'usuari* i la *contrasenya*.

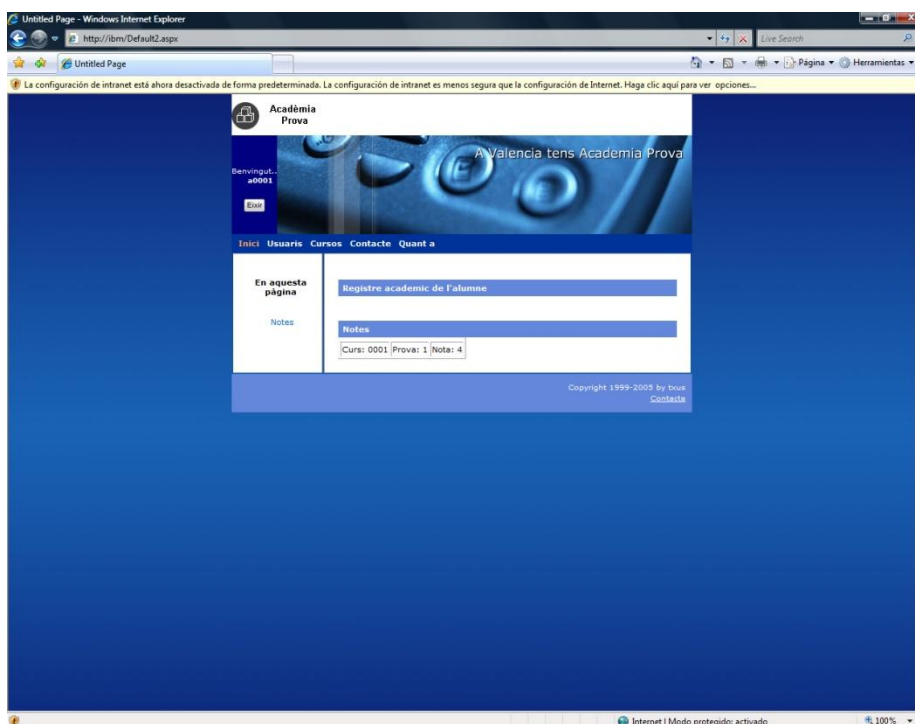
⁷ Un exemple d'aquesta situació queda reflectida a la il·lustració següent

L'opció *Usuaris* està restringit per a usuaris clients que prèviament han *Iniciat sessió*. Un cop iniciada la sessió poden accedir a *Usuaris*.



Il·lustració 60: Captura de pantalla de la seguretat de la pàgina web

La part d'*Usuaris* mostra les notes de l'alumne associat al client, ens mostra el curs, la prova i la nota.



Il·lustració 61: Captura de Pantalla de la visualització web de les dades

2.8. Seguretat i accés dels usuaris

Un tema molt important dins d'aplicacions professional és la seguretat de les dades i l'accés a aquestes. La seguretat queda dividida en tres parts, ja que hi ha tres tipus d'aplicacions, Windows, Pocket PC i ASP.NET.

L'acadèmia (centre de formació) ha de tindre una xarxa local amb interfície sense fil, i haurà un ordinador que actuarà de servidor amb SQL Server 2005. Hi ha dues maneres d'accés a les dades que aquest SGBD ens ha de proporcionar, en aquest projecte les aplicacions Windows utilitzaran un tipus d'accés i les altres dues aplicacions utilitzaran un altre.

Una mesura de seguretat que és independent del tipus d'accés que realitzin les aplicacions és el xifratge de la informació que s'envia o es rep. Aquesta mesura de seguretat s'ha de configurar explícitament al SGBD.

2.8.1. Aplicacions Windows

Les aplicacions Windows estan pensades per a un tipus d'usuari i un ordinador diferent, és per això que aquestes utilitzen un sistema d'autenticació Windows. Amb aquest accés es necessari que el *servidor* tingui un *servidor de domini* funcionant, i que tots els usuaris iniciïn sessió, amb el seu nom d'usuari i contrasenya, autenticant-se en aquell ordinador.

2.8.2. Aplicació Pocket PC

Les aplicacions Pocket PC, en el nostre cas *Entrada Notes*, disposa de dos tipus d'accés, un accés directe, via Wifi al servidor. En aquest mòdul, hem utilitzat un accés *SQL Server*, i llavors no ens hem d'autenticar al servidor Windows, sinó directament al SGBD. Utilitzant aquest tipus d'accés és recomanable xifrar les dades.

Hi ha dues maneres fer un accés a la base de dades, una seria crear una copia local, al dispositiu mòbil, realitzar les operacions pertinents i després pujar els canvis al SQL Server 2005, o treballar directament sobre aquest. En aquesta aplicació s'ha implementat per treballar directament sobre aquest, però es podria haver utilitzat RDA, amb un copia local i quan es termines amb s'utilitzaria el mètode *Push* per pujar els canvis al servidor.

2.8.3. Aplicació ASP.NET

L'aplicació ASP.NET, en el nostre cas la pàgina Web de l'acadèmia, fa ús d'una autenticació SQL per accedir al SGBD. Amb aquest mètode d'autenticació pot canviar fàcilment la ubicació de la pàgina. Tot i que el diagrama de maquinari ens mostra que el servidor de SGBD i ASP.NET estan al mateix ordinador, amb aquest mètode es podria posar un altre ordinador amb només el *servidor de pàgines IIS*, fent una separació física dels dos servidor, una opció molt recomanable.

La configuració del maquinari ha estat escollida perquè es tracta d'un producte per una petita empresa, però si es tractarà d'una empresa amb més recursos s'utilitzaria la configuració anteriorment descrita.

Les pàgines que estan en el nostre mòdul són accessibles per a tots els usuaris menys una, *Usuaris*, que està destinada als clients, i que mostra informació confidencial. Si un usuari no client, intenta accedir a aquesta part, serà retornat a la pàgina principal.

Amb la tecnologia ASP.NET es pot configurar fàcilment el funcionament descrit anteriorment, gràcies a un fitxer de configuració, *web.config* que hi ha a l'arrel de la carpeta, on s'indica que els usuaris anònims tinguin l'accés prohibit al contingut protegit:

```
<authorization>
  <deny users="?" />
</authorization>
```

2.9. Requisits de maquinari i programari

Per dur a terme una correcta implantació a un centre de formació, es necessita un maquinari amb unes característiques determinades. A més del maquinari és necessari un programari mínim. Seguidament es pot observar tot el necessari per un funcionament òptim de les diferents aplicacions.

Servidor de base de dades i Servidor Web⁸

- Processador Core 2 Duo o similar amb 1 GB de memòria RAM i dues interfícies de xarxa, una interfície connectaria amb Internet per donar servei a la pàgina Web i l'altra connectaria amb la xarxa local de treball.
- Sistema operatiu Microsoft Windows Small Business Server 2003, recomanat, o Microsoft Windows XP amb Service Pack 2.
- Microsoft SQL Server 2005
- Microsoft .NET Framework 2.0 o 3.0
- Microsoft Internet Information Server (IIS), les versions depenen del sistema operatiu escollit, Server 2003 o Windows XP SP2.

Ordinadors d'Administració General i Administració de Cursos

- Processador Core 2 Duo o similar amb 512 MB de RAM amb una interfície de xarxa.

⁸ Seria recomanable si no haguera cap tipus de restricció econòmica tindre dos ordinadors diferents per aquesta funció, un ordinador servidor de SGBD amb una interfície de xarxa, que connectés amb la xarxa local, i un altre ordinador servidor de pàgines web, amb dues interfícies de xarxa, una que connectés amb Internet i una altra per connectar amb el servidor de base de dades mitjançant la xarxa local.

- Sistema operatiu Microsoft Windows XP SP2 o Microsoft Vista⁹
- Microsoft .NET Framework 2.0 o 3.0

Dispositius mòbils (Pocket PC)

- Sistema operatiu Microsoft Windows Mobile 2003 SE o superior¹⁰
- Interfície de xarxa sense fils (Wifi)

A més d'aquest maquinari ja descrit és necessari una infraestructura al centre:

- Línia d'Internet d'alta velocitat per donar servei de pàgina Web
- Encaminador (router) per donar eixida a Internet i entrada a la pàgina Web.
- Una commutador (switch) per connectar la xarxa local: els servidors i el ordinadors de treball, amb el cablejat Ethernet necessari.
- Punt d'accés sense fils per donar servei als dispositius mòbils.¹¹
- Impressora per imprimir els diferents tipus d'informes¹².

2.10. LOPD

En aquest projecte es fa un ús de fitxers que contenen dades de caràcter personal, llavors s'han de seguir les mesures de seguretat d'aquests fitxers segons el RD. 994/1999.

En aquest projecte es fan ús de dos tipus d'informació que pertanyen a dos nivells diferents d'aquesta llei.

- Nivell bàsic: Disposem dades dels clients que contenen dades de caràcter personal.
- Nivell mitjà: Disposem dades dels professors que contenen dades de caràcter personal i de serveis financers.

S'han de definir diferents documents de seguretat per cadascun dels nivells afectats, així com documents (guies) per la gestió de suports, backup de les dades, control d'accés i ús d'aquestes dades.

S'haurà d'informar a tots dos, clients i professors, dels seus drets de modificació i anul·lació.

Per últim s'ha de tindre en compte que el nivell 2 exigeix un responsable del fitxer així com una auditoria cada dos anys, ja sigui per una persona interna o externa.

⁹ La quantitat de memòria RAM ve determinada en gran part pel sistema operatiu escollit, si és un de la família de Windows Vista, és molt recomanable 1 GB o més.

¹⁰ Actualment la versió en producció és Windows Mobile 5

¹¹ S'ha de planificar la instal·lació d'aquest element perquè es possible que no arribi cobertura a tot el centre, llavors s'hauria de posar més d'un fins arribar a una cobertura sencera.

¹² Com es tracta d'una impressora compartida entre les diferents estacions de treball seria recomanable que tingues una quantitat suficient de memòria, com pot ser una impressora làser amb 16 MB de memòria o superior.

3. Valoració econòmica del projecte

Per poder fer una valoració econòmica del projecte desenvolupat, s'ha de calcular partint del número d'hores dedicades a aconseguir aquest projecte. Però hi ha que tindre en compte els següents factors:

- Inexperiència: tal i com diu el nom del projecte, Treball Fi de Carrera, es tracta d'un treball acadèmic on es vol aconseguir un aprenentatge de la tecnologia .NET de Microsoft. La necessitat d'aprendre un nou llenguatge de programació i un marc de treball ha fet que el número d'hores s'elevin exponencialment.
- Grandària del projecte: com que es tracta d'un treball acadèmic s'ha intentat abastar la major part de les tecnologies que ens proporciona el marc de treball .NET. Llavors s'han desenvolupat diferents tipus d'aplicacions en àmbits tecnològics diferents: Aplicacions Windows, ASP.NET, Pocket PC. Tot açò comporta un increment molt important en el número d'hores dedicades.
- Temps dedicat: el temps dedicat a realitzar aquest projecte no pot trobar equivalència amb un treball normal, ja que no s'ha pogut dedicar vuit hores al dia, cinc dies a la setmana. Es a dir no ha tingut una dedicació exclusiva, ja que s'ha de compartir amb el treball de la feina i de la resta d'assignatures matriculades.
- Tecnologia utilitzada: s'ha utilitzat una programació manual, es a dir sense utilitzar cap tipus d'avantatge que proporciona l'entorn de desenvolupament utilitzat, per exemple la creació de les connexions a la base de dades i les consultes que pot crear automàticament, per afavorir un aprenentatge més en profund d'aquest marc nou.

Tenint en compte els factors anteriorment citats, i partint dels 112 dies emprats per la realització del projecte¹³ a una mitjana de 4 hores per dia, dona un total de 448 hores de treball.

En aquest temps està inclòs la realització de cadascuna de les etapes d'aquest treball fi de carrera així com les diferents etapes del cicle de vida del producte.

Per fer un càlcul econòmic, s'ha de partir d'un preu per hora de treball, fent un suposició de 30€/hora això ens dona un cost total de 13.440€. Aquest preu és elevat, perquè hi ha factors, esmentats en la llista anterior, que fa que el cost s'incrementi d'una manera molt important.

El càlcul econòmic és pel programari i no pas pel maquinari, que és un cost addicional, així com la resta de llicències del programari de sistemes operatius i sistemes gestors de base de dades.

¹³ Veure el diagrama de Gantt del projecte

4. Conclusions

El desenvolupant del projecte *Gestió acadèmica d'un centre de formació* ha estat una experiència molt positiva. He de remarcar que l'assignatura *Tècniques de Desenvolupament de Programari* ha estat una assignatura essencial per la correcta finalització d'aquest *Treball Fi de Carrera*.

He d'esmentar breument les fites que han estat més importants per mi en aquest treball:

- Haver aconseguit la realització d'un sistema de programari seguint totes les etapes del procés de desenvolupament: l'anàlisi, el disseny, la implementació i per últim la prova d'aquest.
- Haver aconseguit aprendre un nou llenguatge de programació com és C# i el marc de treball .NET. On he après a fer servir gran part de les tecnologies que aquest marc ofereix i són punteres en el món professional.
- Haver aconseguit tots els objectius que m'havia marcat quan vaig iniciar el projecte.

No seria just acabar sense citar com han estat d'importants els coneixements adquirits al llarg d'aquesta carrera en totes les seves assignatures.

La valoració final d'aquest projecte no pot ser cap altra cosa diferent de molt positiva i representa sense cap mena de dubte la consolidació dels coneixements adquirits de l'estudi de l'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió.

5. Línies de desenvolupament futur

Encara que no ha estat esmentat a les conclusions d'aquest projecte, aquest treball no és una solució completa per la gestió d'un centre de formació, ja que m'he centrat en una acadèmia, d'una grandària mitjana/xicoteta.

Com que no tinc gaire experiència en aquest sector segurament es tingui que modificar algunes parts del programari, com ara l'estructura dels informes o la informació que aquestos trauen. Un exemple d'aquest canvi serien els contractes que s'imprimeixen dels clients i dels professors, que ara per ara no indiquen cap tipus de condició laboral o contractual, s'haurien de canviar d'acord a les normes legal actualment vigents.

De totes maneres serien necessàries entrevistes amb gestor i professors d'aquest tipus de centre per poder acurar el producte final.

Tot i els possibles canvis que s'haurien de realitzar, tal i com s'esmenta al paràgraf anterior, tinc clar que com a mínim s'hauria d'afegir les següents funcionalitats:

- Incloure una gestió dels pagaments als empleats, així com les hores treballades tant en classe com en la preparació de material per a la realització d'aquestos.
- Incloure una gestió dels abonaments per part dels clients, així com crear un apartat per possibles descomptes, com per exemple si hi ha dos germans o més anant a diferents cursos.
- Incloure un sistema per realitzar enviar correus electrònics informant de nova informació per als empleats i clients.
- Incloure un sistema de gestió de préstecs de material que tingui el centre, com pot ser llibres, DVD, revistes, etc.
- Incloure uns informes econòmics que siguin veritablement rellevants pels gestor de l'acadèmia.

6. Glossari

- **.NET Framework:** On Framework és un marc de treball, aquest constituïx la base de la plataforma .NET i denota la infraestructura sota la qual es reuneixen un conjunt de llenguatges, eines i serveis que simplifiquen el desenvolupament d'aplicacions.
- **C#:** és un llenguatge de programació orientat a objectes desenvolupat i estandarditzat per Microsoft com part de la seva plataforma .NET.
- **Pocket PC:** és un ordinador de butxaca, també anomenat PDA (Personal Digital Assistant). Es tracta d'un petit ordinador, dissenyat per a ocupar el mínim espai i ser fàcilment transportable que executa el sistema operatiu Windows Mobile.
- **SQL Server:** és un sistema de gestió de bases de dades relacionals (SGBD) basada en el llenguatge SQL, capaç de posar a la disposició de molts usuaris grans quantitats de dades de manera simultània.
- **IDE:** és un programa compost per un conjunt d'eines per a un programador. Pot dedicar-se en exclusiva a només llenguatge de programació o bé, per a diversos.
- **Visual Studio:** és un IDE desenvolupat per Microsoft a partir de 2002. Està dissenyat per al sistema operatiu Microsoft Windows i està pensat, principal però no exclusivament, per a desenvolupar aplicacions per a plataformes Win32 .
- **Enrutador:** és un dispositiu maquinari o programari d'interconnexió de xarxes de computadores que opera en la capa tres (nivell de xarxa) del model OSI.
- **Commutador:** és un dispositiu electrònic d'interconnexió de xarxes de computadores que opera a la capa 2 (nivell d'enllaç de dades) del model OSI (Open Systems Interconnection).
- **Xarxa local:** una xarxa local és la interconnexió de diversos ordinadors i perifèrics. La seva extensió està limitada físicament a un edifici o a un entorn d'uns pocs quilòmetres.
- **Interfície gràfica d'usuari:** és l'artefacte tecnològic d'un sistema interactiu que possibilita, a través de l'ús i la representació d'un llenguatge visual, una interacció amigable amb un sistema informàtic.
- **SGBD:** és un tipus de programari molt específic, dedicat a servir d'interfície entre la base de dades i l'usuari amb les aplicacions que la utilitzen.

- **Interfície sense fils:** es refereix a un dispositiu de comunicació sense cables, usant freqüències de ràdio o ones infraroges. Entre els usos més comuns s'inclouen a IrDA i les xarxes sense fil de computadores.
- **WIFI:** és un conjunt d'estàndards per a xarxes sense fil basats en les especificacions IEEE 802.11. WiFi es va crear per ser utilitzada en xarxes locals sense fil, però és freqüent que en l'actualitat també s'utilitzi per a accedir a Internet.
- **Ethernet:** és el nom d'una tecnologia de xarxes de computadores d'àrea local (LAN) basada en trames de dades.
- **ASP.NET:** és un conjunt de tecnologies de desenvolupament d'aplicacions web comercialitzat per Microsoft. Forma part de la plataforma .NET de Microsoft i és la tecnologia successora de la tecnologia Activi Server Pages (ASP).
- **DMZ:** és un terme de seguretat informàtica, una zona desmilitaritzada (DMZ) o xarxa perimetral és una xarxa local (una subxarxa) que està situada entre la xarxa interna d'una organització i una xarxa externa, generalment Internet.
- **IIS:** (Internet Information Server) és un servidor web basat en diversos mòduls que li donen capacitat per a processar diferents tipus de pàgines.

7. Bibliografia

Llibres de consulta

- i. Andrew Troelsen (2005). Pro C# 2005 and the .NET 2005 Platform. Apress
- ii. Francisco Charte Ojeda (2006). Microsoft Visual Studio 2005. Anaya Multimedia
- iii. Óscar González Mordeno (2005). ASP.NET 2.0. Anaya Multimedia
- iv. David Sceppa (2002) . Microsoft ADO.NET. MS Press
- v. Mitch Tulloch (2003). Windows Server 2003 in a Nutshell. O'Reilly
- vi. George Peck (2004). Crystal Reports. Resultados Profesionales. Mc Graw Hill

Referències a Internet

- i. Base de coneixement de Microsoft . *How to configure file sharing in Windows XP.*
<http://support.microsoft.com/kb/304040/es>
- ii. Base de coneixement de Microsoft. *Cómo configurar SQL Server 2005 para permitir conexiones remotas.* <http://support.microsoft.com/kb/914277/es>
- iii. Base de coneixement de Microsoft. *Testing for and Responding to Network Connections in the .NET Compact Framework.*
<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnnetcomp/html/NetworkComponent.asp>
- iv. Base de coneixement de Microsoft. *Visual SourceSafe.*
[http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms181038\(VS.80\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms181038(VS.80).aspx)

Altres enllaços utilitzats

- i. Cercador Google. <http://www.google.com>
- ii. Enciclopèdia Wikipedia. <http://ca.wikipedia.org>
- iii. CodeProject.com <http://www.codeproject.com>
- iv. MSDN (Xarxa de desenvolupament de Microsoft) <http://msdn2.microsoft.com/en-us/default.aspx>