

GESTIÓ D'UN CATÀLEG DE PRODUCTES AMB MICROSOFT .NET

Àngels Otero Dopico

ETIS

Consultor: David Gañán Jiménez

11/06/2007

RESUM

El projecte és una aplicació de gestió d'un catàleg de productes realitzada amb la tecnologia .NET. En concret he fet servir l'entorn de programació Microsoft Visual Studio 2005 i el llenguatge Visual Basic .NET com elements principals.

El projecte consta de dues parts:

Una aplicació Windows on alguns formularis estan realitzats amb la tecnologia Windows Forms i uns altres amb la tecnologia més moderna WPF (*Windows Presentation Foundation*), que permet interfícies visuals més potents. Aquesta aplicació permet realitzar les operacions típiques de gestió d'un catàleg de productes: introduir/modificar/eliminar màquines, afegir documents, fotos i vídeos o fer cerca de màquines. A més he afegit opcions per gestionar la sol·licitud de recanvis i reparacions per els clients.

Una aplicació Web realitzada amb la tecnologia ASP.NET que permet mostrar als usuaris de la Web el catàleg de maquinària així com, només als clients registrats, oferir la possibilitat de demanar recanvis i reparacions per a les màquines adquirides.

En tots dos casos es fa l'accés a dades emmagatzemades en una base de dades SQL Server 2005 mitjançant la tecnologia ADO.NET. Addicionalment, el projecte utilitza el marc de treball Microsoft Framework .NET 3.0 per poder fer servir les característiques WPF.

M'he basat en el catàleg de productes de l'empresa on treballa actualment amb l'objectiu de poder aprofitar els elements multimèdia (fotos i vídeos) i documents tècnics (arxius PDF i Word) per omplir les fitxes dels productes del catàleg (maquinària per a la indústria química).

Paraules clau

.NET, Visual Studio, Gestió de catàlegs, SQL Server, Visual Basic .NET, WPF, Windows Presentation Foundation, Windows Forms, ASP.NET, ADO

Àrea del TFC: .NET

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ	6
1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del TFC.....	6
1.2. Objectius del TFC.....	9
1.3. Enfocament i mètode seguit.....	10
1.4. Planificació del projecte.....	11
1.5. Productes obtinguts	13
1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	14
2. ARQUITECTURA DEL PROJECTE.....	15
2.1. Descripció del projecte	15
2.2. Components del projecte	15
2.3. Tecnologia WPF emprada	16
2.4. Escenari.....	17
2.5. Disseny de l'arquitectura de l'aplicació.....	18
2.6. Arquitectura lògica del projecte	20
2.7. Disseny de les classes.....	21
2.7.1. Aplicació Windows	21
2.7.2. Aplicació Web.....	22
2.8. Disseny de la base de dades	24

2.8.1.	Disseny conceptual de la base de dades: Model ER	24
2.8.2.	Disseny lògic de la base de dades	25
2.8.3.	Base de dades ASPNETDB.....	27
3.	INTERFÍCIE GRÀFICA.....	28
3.1.	Aplicació Windows.....	28
3.1.1.	Menú principal.....	28
3.1.2.	Opcions i connexió	29
3.1.3.	Selecció de màquines.....	30
3.1.4.	Fitxa d'una màquina	31
3.1.5.	Reparacions i recanvis	33
3.2.	Aplicació Web	35
3.2.1.	Pàgina d'inici	35
3.2.2.	La empresa	35
3.2.3.	Registre	36
3.2.4.	Catàleg	36
3.2.5.	Alta de clients.....	37
3.2.6.	Demandar reparacions	38
3.2.7.	Sol·licitar recanvis.....	38
4.	VALORACIÓ ECONÒMICA.....	40
5.	CONCLUSIONS	41
6.	GLOSSARI	42
7.	BIBLIOGRAFIA.....	43

ÍNDEX DE FIGURES.

Figura 1: Taula amb les diferents aplicacions del projecte.	7
Figura 2: Serveis i tecnologies emprats en el projecte.	8
Figura 3: Fases del desenvolupament del projecte.....	10
Figura 4: Planificació del projecte.....	11
Figura 5: Diagrama de Gantt del projecte.	12
Figura 6: Taula amb els productes obtinguts durant projecte.	13
Figura 7: Escenari de funcionament del projecte.....	17
Figura 8: Arquitectura client-servidor del projecte.	18
Figura 9: Arquitectura entre els clients de la Web i el servidor Web.	19
Figura 10: Mètodes de la classe GestorAplicacioWindows.....	22
Figura 11: Mètodes de la classe GestorAplicacioWeb.	23
Figura 12: Model conceptual de la base de dades del projecte.....	24
Figura 13: Disseny lògic del projecte.....	25
Figura 14: Diagrama amb el disseny lògic de la aplicació.	26
Figura 15: Menú principal de l'aplicació.	28
Figura 16: Pantalla d'opcions i connexió.....	29
Figura 17: Missatge d'informació de prova de connexió.	29
Figura 18: Pantalla Seleccionar carpeta.....	30
Figura 19: Pantalla de selecció de màquines.	30

Figura 20: Pantalla fitxa d'una màquina.....	31
Figura 21: Quadre de diàleg per seleccionar documents.	32
Figura 22: Quadre de descripció d'un document.....	32
Figura 23: Aplicació per veure imatges executada automàticament.	33
Figura 24: Pantalla de selecció de recanvis i reparacions.	34
Figura 25: Pagina d'inici.	35
Figura 26: Pàgina de registre en la Web.	36
Figura 27: Pàgina Web del catàleg de productes.	37
Figura 28: Pàgina Web d'alta de client	38
Figura 29: Pàgina Web demanar reparació.....	39
Figura 30: Pàgina Web sol·licitar reparació.	39

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 del projecte és la realització d'una aplicació de gestió d'un catàleg per gestionar el catàleg de màquines que produeix una empresa. En aquest cas es pretén realitzar una aplicació completament funcional en la xarxa de la empresa, que permeti a tots els usuaris gestionar la informació dinàmicament. Això vol dir que qualsevol canvi fet a la base de dades de la empresa (per exemple: la modificació d'una fitxa tècnica d'una màquina) serà immediatament vist per tots els usuaris.

Els trets o característiques que es pretén que tingui l'aplicació són els següents:

- Permetre als treballadors de l'empresa gestionar completament el catàleg de màquines, així com poder atendre les sol·licituds de reparacions i recanvis per part dels clients.
- Permetre als usuaris d'Internet conèixer mitjançant la web de la empresa el catàleg de productes.
- Permetre als clients de l'empresa sol·licitar recanvis i reparacions per a les seves màquines.

Per portar a terme aquestes característiques es proporcionaran 2 aplicacions destinades a entorns completament diferents (interna per als usuaris i externa per als clients i internautes). Cadascuna d'elles realitzada amb diferents tecnologies.

A la següent taula podem veure reflectides les 2 aplicacions que componen el projecte, amb el tipus d'usuari a qui va destinat i una descripció del funcionament bàsic i de la tecnologia emprada en la seva realització.

Aplicació	Usuaris destinats	Descripció i eines utilitzades
Gestió del catàleg	Treballadors de l'empresa	<p>L'aplicació permet introduir / modificar / eliminar màquines de la base de dades. També permet afegir/ eliminar contingut multimèdia per a cada màquina (vídeos i fotos) i documents escrits (Word i PDF principalment).</p> <p>Consisteix en una aplicació realitzada en llenguatge Visual Basic .NET on es combinen els formularis Windows (Windows Forms) i els formularis creats amb WPF (Windows Presentation Foundation) amb l'accés a una base de dades SQL Server mitjançant ADO.NET</p>
Web de l'empresa	Internautes i clients de l'empresa	<p>L'aplicació permet per una banda, consultar el catàleg de màquines de l'empresa a qualsevol internauta anònim. Per l'altra banda, permet als clients registrar-se a la Web i deixar les seves dades, per així poder demanar un recanvi per a una màquina o sol·licitar una reparació també per a una determinada màquina.</p> <p>Consisteix en una aplicació Web realitzada amb ASP.NET amb l'accés a una base de dades SQL Server mitjançant ADO.NET</p>

Figura 1: Taula amb les diferents aplicacions del projecte.

Per a la realització el projecte utilitzaré la plataforma .NET versió 3.0 que em permetrà fer servir la tecnologia WPF per dissenyar formularis més rics. Tot això, utilitzant l'entorn de treball (IDE) Microsoft Visual Studio 2005. El llenguatge emprat serà Visual Basic 2005. He escollit realitzar el projecte en Visual Basic per el que he llegit de la seva simplicitat i a la vegada potència i flexibilitat. Realment no tinc coneixements d'aquest llenguatge, però ho he preferit envers a Java perquè aquest ja ho havia conegut més o menys durant la carrera i preferia experimentar amb un llenguatge nou.

En aquest projecte he volgut tractar, i així de pas conèixer, molts dels serveis que proporciona la plataforma .NET. A la següent taula faig un resum d'aquestes tecnologies emprades en cadascuna de les aplicacions del projecte:

Aplicació	Serveis i tecnologies
Gestió del catàleg	Framework .NET 3.0. ADO.NET, Windows Forms, Windows Presentation Foundation.
Web de la empresa	Framework .NET 3.0. ASP.NET 3.0, ADO.NET.

Figura 2: Serveis i tecnologies emprats en el projecte.

L'aportació que pretenc aconseguir amb aquest TFC és la de crear un projecte que pugui fer-se servir (amb les corresponents ampliacions) com a base per a la gestió real de la maquinària d'una empresa. A més, amb petites modificacions al projecte, es pot canviar fàcilment el tipus de productes que gestionar.

He intentat donar una imatge coherent i corporativa a tota l'aplicació, així com intentar fer-la semblant, en quant al seu funcionament, al que és una aplicació Windows professional. Això permet als usuari sentir-se més còmodes amb l'aplicació, ja que és molt intuïtiva i senzilla d'utilitzar.

1.2. Objectius del TFC.

L'objectiu principal d'aquest TFC és aconseguir crear una aplicació que permeti gestionar un catàleg de productes i que utilitzi la tecnologia .NET. L'assoliment d'aquest objectiu dóna peu a la consecució d'altres objectius secundaris com són:

- Creació de l'aplicació seguint totes les etapes del procés de desenvolupament d'una aplicació: la planificació, l'anàlisi, el disseny i la implementació.
- Coneixement de l'arquitectura .NET i les principals classes que té el .NET Framework 3.0.
- Utilització d'un entorn gràfic de desenvolupament integrat. En aquest cas el Microsoft Visual Studio 2005.
- Conèixer un llenguatge modern i orientat a objecte com el Visual Basic .NET.
- Utilització de Microsoft SQL Server 2005 com a sistema de gestió de bases de dades.
- Conèixer la tecnologia ASP.NET per poder realitzar aplicacions Web.

Tots aquests coneixements em permetran tenir una base i una experiència sobre un sistema nou i amb gran projecció.

1.3. Enfocament i mètode seguit.

L'enfocament i el mètode seguit a l'hora de realitzar el projecte es basa en el cicle de vida clàssic d'un projecte amb les etapes típiques de anàlisi prèvia, anàlisi de requeriments, disseny i programació. En realitat falten algunes fases com la creació d'un prototip, però les més importants seran tingudes en compte.

A la següent figura es pot veure un diagrama amb les fases del projecte i els documents que es creen a cadascuna d'aquestes fases.

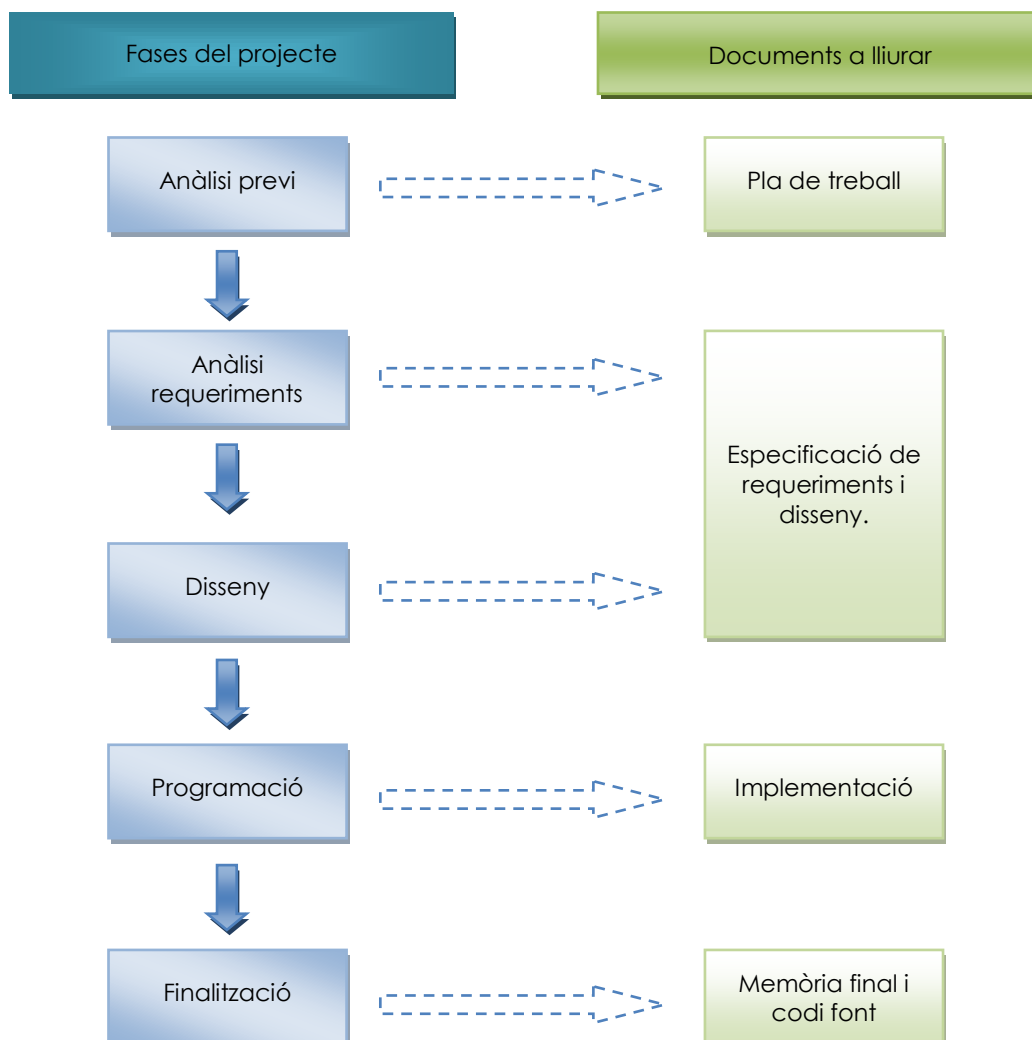


Figura 3: Fases del desenvolupament del projecte.

1.4. Planificació del projecte.

La planificació del projecte es mostra a la següent taula, amb les dates previstes per a cadascuna de les tasques. També es mostren els documents lliurats a cada etapa.

Feina	Dies de treball	Data d' inici	Data Finalització
Pla de treball	13	1 març	13 març
Documentació i elecció del treball	10	1 març	10 març
Creació del pla de treball	3	11 març	13 març
Lliurament pla de treball (PAC 1)			13 març
Especificació i disseny	27	14 març	9 abril
Especificació formal i disseny de l'aplicació	19	14 març	1 abril
Creació del document d'especificació i disseny	8	2 abril	9 abril
Lliurament anàlisi / disseny (PAC 2)			9 abril
Implementació	49	10 abril	28 maig
Implementació de la aplicació	42	10 abril	21 maig
Creació manual d'instal·lació	7	22 maig	28 maig
Lliurament implementació (PAC 3)			28 maig
Memòria i presentació virtual	14	29 maig	11 juny
Elaboració de la memòria	12	29 maig	9 juny
Elaboració de la presentació virtual	2	10 juny	11 juny
Lliurament memòria i presentació virtual			11 juny
Debat Virtual	5	25 juny	29 juny
Debat virtual	5	25 juny	29 juny

Figura 4: Planificació del projecte.

GESTIÓ D'UN CATÀLEG DE PRODUCTES AMB MICROSOFT .NET

En aquesta pàgina es mostra el diagrama de Gantt que correspon a la planificació del projecte. Apareix cada fase del projecte, així com les tasques que ho componen. A cadascuna de les taques s'indiquen la data d'inici, la de finalització i la duració en dies.

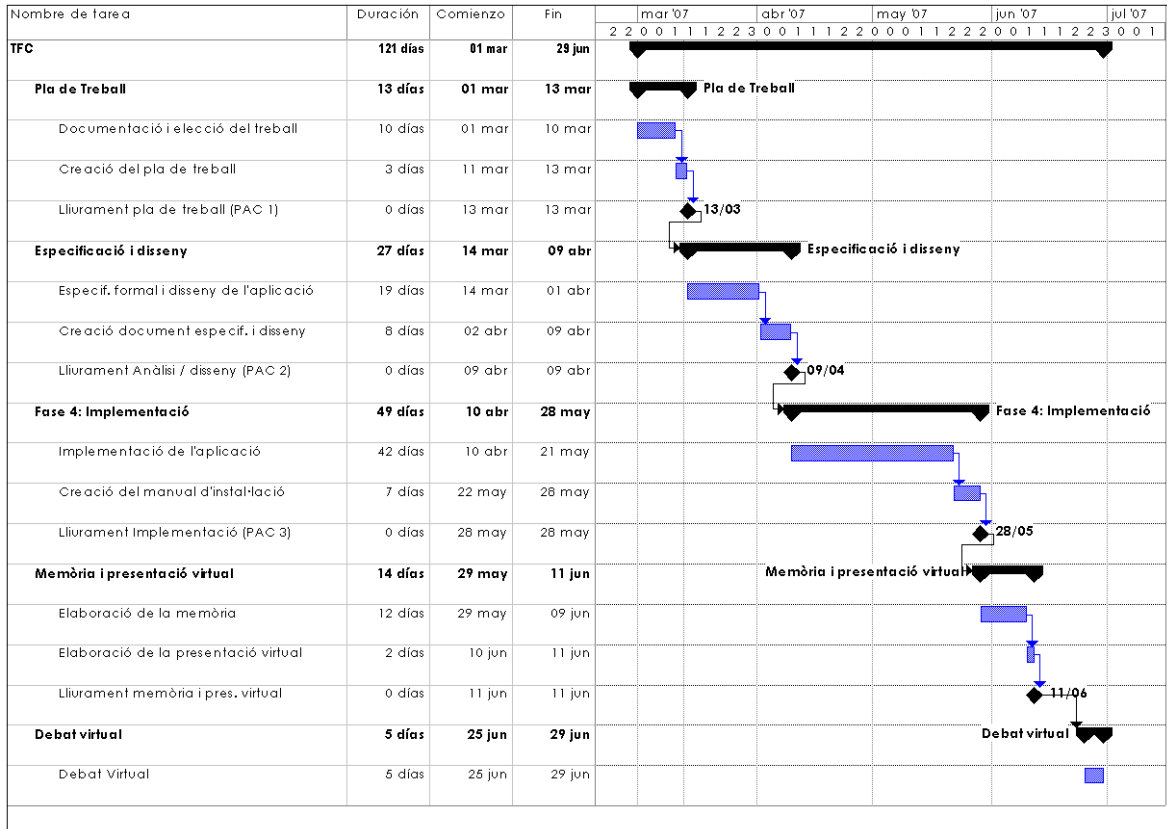


Figura 5: Diagrama de Gantt del projecte.

1.5. Productes obtinguts

Durant la realització del projecte he obtingut diferents productes: els habituals en la elaboració del projecte d'una aplicació. La figura següent mostra una llista d'aquests productes obtinguts.

Producte	Descripció
Pla de treball	<p>És la descripció inicial del projecte, el punt de partida per treballar, on apareixen reflectits els objectius i els requeriments, tant tècnics com de funcionament, que seran necessaris.</p> <p>El pla de treball conté la distribució temporal del projecte i apareixen les dades de lliurament i el diagrama de Gantt del projecte.</p>
Anàlisi	<p>El document d'anàlisi (s'inclou juntament amb el de disseny) conté la descripció dels components del projecte i de quin serà el seu funcionament.</p> <p>Com el projecte conté 2 aplicacions, es mostren els requeriments de les dues aplicacions, així com l'escenari on es posaran en funcionament.</p> <p>Per definir els requeriments s'utilitzen els diagrames de casos d'us clàssics.</p>
Disseny	<p>El document de disseny (que s'inclou amb el d'anàlisi) inclou el disseny de tots els elements que componen l'aplicació: l'arquitectura del projecte, el disseny de la base de dades i de les classes del projecte i el disseny de la interfície gràfica del projecte.</p>
Implementació	<p>La implementació conté tot el codi font corresponent a les 2 aplicacions del projecte. També conté la base de dades SQL amb els arxius MDF i LOG. Aquesta base de dades conté totes les taules i vistes necessàries, així com dades d'exemple.</p> <p>També es lliura una carpeta amb els arxius multimèdia i documents de prova per als registres que les necessiten.</p> <p>Mitjançant aquest codi font és possible, des de Visual Studio, executar les aplicacions.</p> <p>Tota la implementació arriba en un arxiu comprimit ZIP. Amb aquest arxiu s'inclou un petit document on s'indica el contingut de l'arxiu ZIP i com executar les aplicacions.</p>
Memòria del projecte	<p>Aquest document.</p>
Presentació del projecte	<p>És una presentació multimèdia complementària a la memòria del projecte realitzada amb PowerPoint i que permet tenir una idea global del projecte ressaltant els punts més importants.</p>

Figura 6: Taula amb els productes obtinguts durant projecte.

1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria.

A continuació es poden veure els continguts de la resta de capítols de la memòria.

Capítol 2: ARQUITECTURA DEL PROJECTE.

En aquest capítol es mostra la descripció dels components del projecte i una descripció detallada dels aspectes funcionals i estructurals. Es fa una descripció de l'escenari on es preveu que s'utilitzi el projecte i de l'arquitectura de les 2 aplicacions.

A continuació es mostra el disseny de tots els elements que componen l'aplicació: l'arquitectura, el disseny de la base de dades i de les classes i el disseny de la interfície gràfica del projecte.

Capítol 3: INTERFÍCIE GRÀFICA.

Aquest capítol presenta una descripció de les aplicacions que componen el projecte i de les seves funcionalitats.

Capítol 4: VALORACIÓ ECONÒMICA.

Una possible valoració econòmica del projecte que inclou quines serien les despeses de desenvolupament i d'implantació en un escenari real.

Capítol 5: CONCLUSIÓ.

La conclusió final un cop finalitzat aquest projecte.

Addicionalment s'inclou un glossari amb els termes utilitzats, la bibliografia i pàgines d'Internet que s'han utilitat per al desenvolupament del TFC.

2. ARQUITECTURA DEL PROJECTE

2.1. Descripció del projecte

El projecte gestió d'un catàleg de productes pretén aconseguir una solució que permeti informatitzar la informació relativa a una empresa que es dedica a la fabricació de maquinària. El projecte permetrà portar la gestió de les màquines, així com el seguiment de totes les reparacions i recanvis demanats pels clients.

2.2. Components del projecte

L'aplicació consta de 2 parts o aplicacions ben diferenciades. Cadascuna d'elles està orientada a realitzar una determinada tasca, i està pensada per a que l'utilitzi un determinat tipus d'usuari: treballadors de la empresa o clients a través d'Internet. Com aquests usuaris es troben a llocs diferents, s'han dissenyat les aplicacions que faran servir pensant en les necessitats i funcionalitats de cadascun d'ells.

El treballadors de l'empresa necessiten una aplicació de tipus Windows per anar gestionant la informació relativa a les màquines: introduint, modificant o eliminant les dades d'aquestes. La informació no serà només textual si no que es pretén incorporar dades multimèdia (com fotos i vídeos), així com enllaços a documents sobre les màquines: catàleg, manuals d'instal·lació i d'usuari, etc...

En el disseny d'aquesta aplicació Windows utilitzarem la tecnologia WPF (**Windows Presentation Foundation**) combinada amb **Windows Forms** per aconseguir formularis més rics. També, la tecnologia WPF, ens serà d'utilitat per llegir els documents vinculats a les màquines en la pantalla, d'una manera molt més interactiva i clara.

D'una altra banda, els usuaris d'Internet es podran connectar a la Web de l'empresa per consultar la informació de les màquines *on-line*. A més, els usuaris que hagin comprat alguna màquina poden demanar recanvis o sol·licitar reparacions a través de la Web si s'han registrat com a clients. Aquest lloc Web estarà desenvolupat amb **ASP.NET**.

2.3. Tecnologia WPF emprada

Alhora de crear el projecte vaig haver de triar alguna tecnologia innovadora per fer recerca sobre ella i poder aplicar-la al projecte.

La meva elecció ha estat la tecnologia WPF, acrònim de *Windows Presentation Foundation*. Una tecnologia que permet als dissenyadors d'interfícies Windows de crear-les molt més riques gràficament.

Realment, aquesta tecnologia no només es queda en la creació de formularis amb controls més innovadors o depurats respecte al formularis Windows normals, també permet crear animacions, gràfics 3D i un munt de coses més.

WPF va ser anunciat al 2003 però, fins aquest any amb la sortida del nou marc de treball .NET Framework 3.0 no ha estat quan s'ha estès el seu ús i ha començat a haver documentació, llibres i programadors que comencin a treballar-lo a fons.

L' utilització de WPF al meu projecte no ha estat tot ho estesa com ho voldria; primer, degut a la falta de temps per aprendre tot el necessari (encara ni tenia coneixements de Visual Studio ni Visual Basic .NET) i després, un cop anava realitzant el projecte, a la dificultat de enllaçar molts d'aquests nous controls amb un proveïdor de dades ADO.NET que era el que havia previst.

A la pàgina 289 de la referència [7] de la bibliografia explica com a la versió beta de WPF s'havia inclòs un proveïdor de ADO.NET però que aquest va ser tret a la versió definitiva 3.0 que és la que utilitzo. D'aquesta manera, vaig optar per només utilitzar formularis WPF en els casos on no havia de mostrar controls amb accés a dades com poden ser els formularis d'inici i d'opcions i connexió.

En aquest darrers casos si que he utilitzat alguns elements d'animació de formularis i transparències i/o controls WPF.

2.4. Escenari

L'escenari on s'utilitzaran aquestes aplicacions serà una empresa fictícia on hi haurà un PC servidor amb **SQL Server 2005** instal·lat que contindrà la base de dades del projecte. També tindrà instal·lat un servidor Web com **Internet Information Server (IIS)** per permetre l'accés dels clients Internautes a les dades. Dependent de les possibilitats de l'empresa, una millor opció passaria per utilitzar un servidor Web i un servidor de base de dades separats.

Dintre de la xarxa local de la empresa, els treballadors tindran instal·lada als seus PCs l'aplicació Windows que permet la gestió del catàleg. És recomanable que aquests llocs de treball disposin de Windows Vista per aprofitar totalment els controls que permeten la tecnologia **WPF** i el **NET Framework 3.0**.

El servidor d'Internet tindrà instal·lada la Web de l'empresa. El sistema disposarà d'una sortida a Internet mitjançant un router perquè els internautes es puguin connectar a aquesta Web. Els clients només necessitaran un PC amb un navegador d'Internet per poder accedir a les funcionalitats de la Web.

El tenir el lloc Web hostejat a un servidor propi a l'empresa permet la consulta de dades que estan sempre actualitzades. Si s'hagués optat per utilitzar un servidor Web de tercers, les dades que veurien els internautes serien fixes, amb la qual cosa, el sistema de gestió de recanvis i reparacions es ressentiria.

A continuació podem veure l'escenari típic de funcionament de l'empresa:

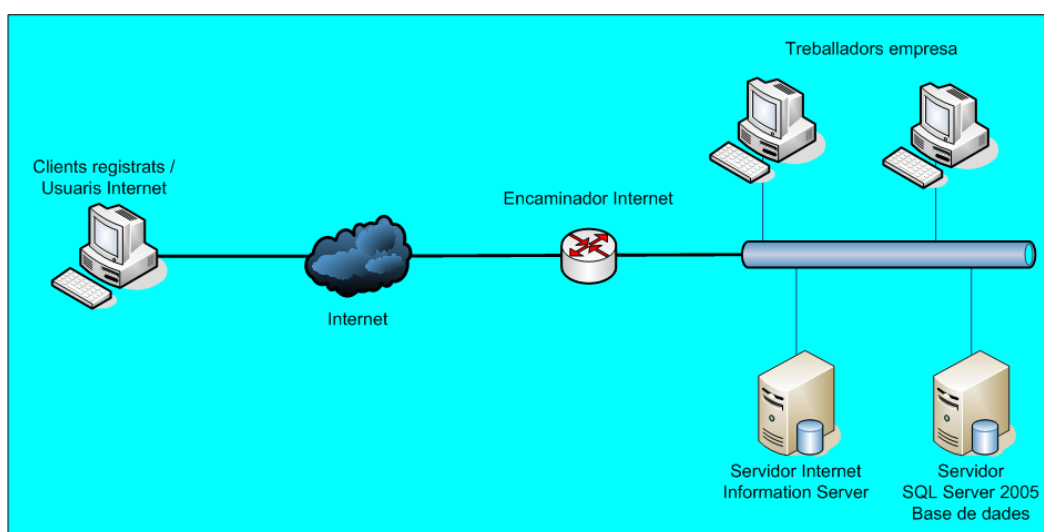


Figura 7: Escenari de funcionament del projecte.

2.5. Disseny de l'arquitectura de l'aplicació

L'arquitectura que farà servir el projecte serà del tipus **client-servidor**, que consistirà en una aplicació instal·lada als llocs de treball del treballadors de l'empresa i que els permetrà comunicar-se amb la base de dades instal·lada al servidor.

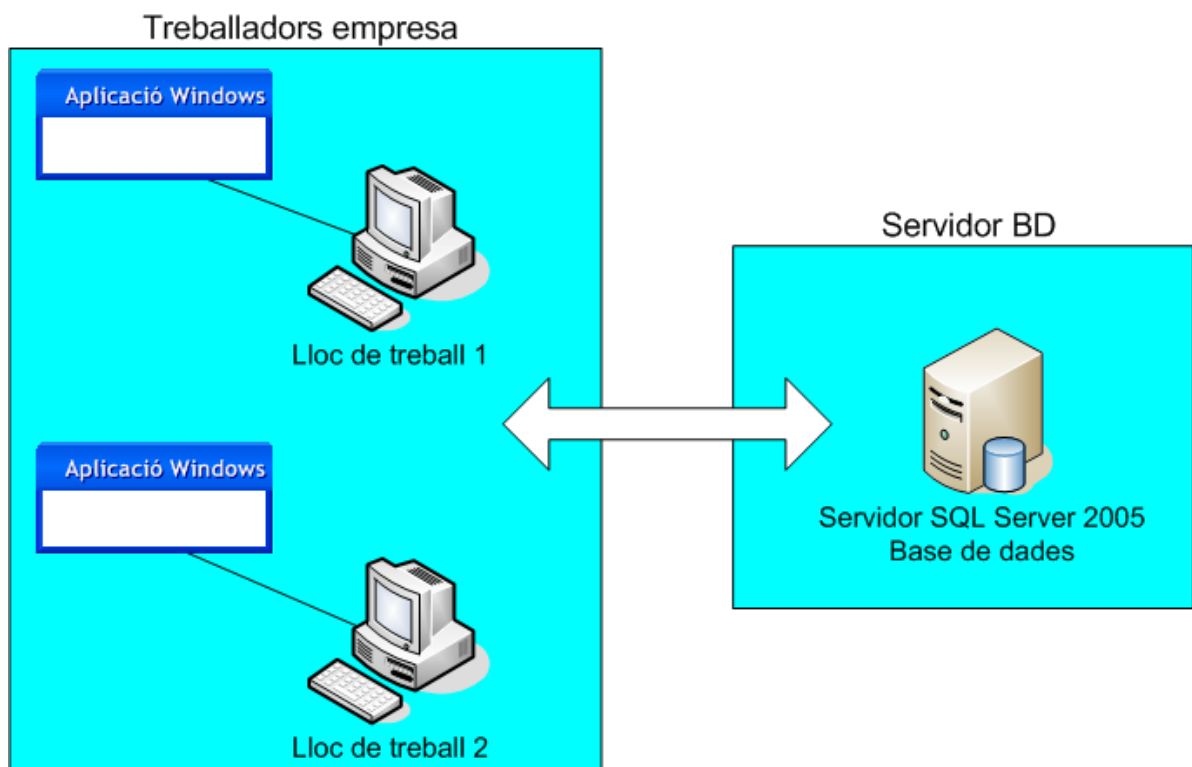


Figura 8: Arquitectura client-servidor del projecte.

Aquest model pot tenir el problema que varis treballadors accedeixin a les mateixes dades simultàniament per modificar-les, creant un problema de concurrència. De totes maneres, aquesta situació és difícil que es produeixi, doncs la mateixa manera de treballar de l'empresa no permet que dos treballadors modifiquin, per exemple, les dades d'una mateixa màquina alhora.

Per una altra banda, la consulta de dades de les màquines no suposarà cap problema, doncs s'accedeix en mode lectura amb la possibilitat de que varis treballadors consultin un mateix registre a la vegada.

Finalment, encara que es produeixi un intent de modificar un mateix registre a la vegada, el mateix gestor de la base de dades **SQL Server** bloqueja el registre que està essent editat per un treballador, de manera que la resta de treballadors no poden actualitzar la mateixa informació fins que el primer ha acabat (el que s'anomena *locking*).

En el cas de l'aplicació Web, ja hem comentat que és necessari tenir instal·lat el servidor Web, l'IIS (**Internet Information Server**). Aquest pot estar al mateix servidor de dades o a un servidor dedicat. L'IIS proporciona el protocol mitjançant el qual els navegadors dels usuaris d'Internet es podran connectar al servidor i intercanviar dades.

L'aplicació Web desenvolupada amb **ASP.NET** es comunica amb el servidor de base de dades **SQL Server 2005** i genera les pàgines necessàries en resposta a les peticions que fan els clients de la Web.

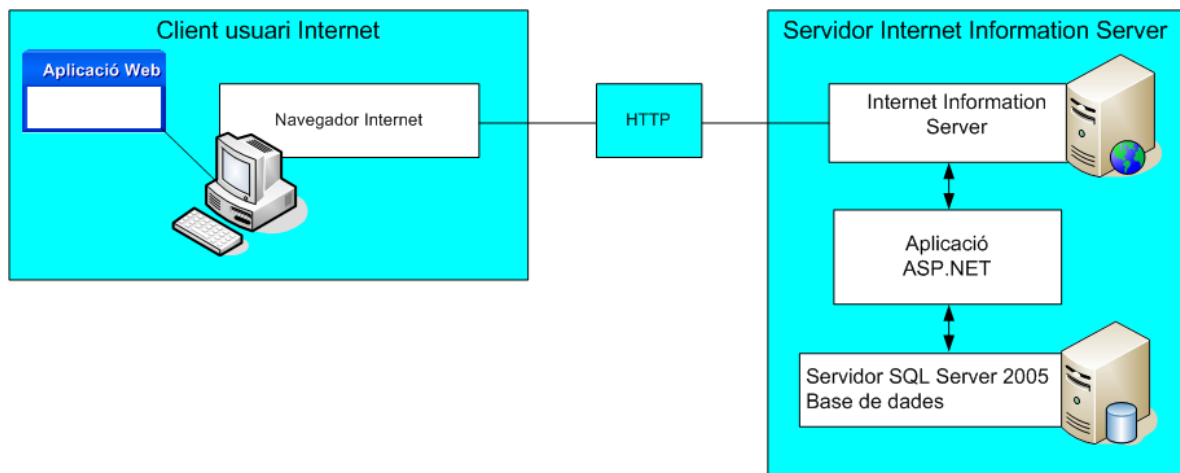


Figura 9: Arquitectura entre els clients de la Web i el servidor Web.

2.6. Arquitectura lògica del projecte

Tant en el cas de l'aplicació Windows com la Web, l'arquitectura lògica de les aplicacions segueixen el model típic de tres capes. Això permetrà separar els aspectes de la interfície del control i accés a les dades. Les tres capes utilitzades són:

Capa de presentació

Està composta per els formularis o pàgines que es visualitzaran en el client. La seva funció bàsica es controlar com es mostra la informació. És el que s'anomena la interfície de l'usuari i permet la interacció amb el sistema per realitzar les consultes, introduir dades i demés.

Lògica de l'aplicació

És el nucli operatiu del sistema. Aquesta capa és l'encarregada de proporcionar la funcionalitat de l'aplicació. Per exemple: la que genera una consulta per obtenir un llistat de màquines o l'actualització de les dades.

Capa de control

Determina el flux de control fent el paper d'intermediària entre la capa de presentació i la lògica de l'aplicació. És la connexió lògica entre l'interacció del usuari en el costat client i les peticions de serveis en el servidor.

2.7. Disseny de les classes

Com que el projecte consta de 2 aplicacions independents, veurem a continuació les classes que intervenen a cadascuna de les aplicacions per separat.

2.7.1. Aplicació Windows

Classe GestorAplicacioWindows

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per connectar i desconnectar-se de la base de dades i els mètodes necessaris per realitzar les operacions d'aquesta aplicació.

Mètode	Descripció
+connexio()	Inicia una connexió amb la base de dades.
+desconnexio()	Tanca la connexió amb la base de dades.
+llistatMaquines(): DataTable	Retorna una consulta amb la llista de màquines que hi ha a la base de dades.
+afegirMaquina(pMaquina: Maquina): Integer	Donat un objecte màquina, l'insereix a la base de dades. Torna un valor que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.
+modificarMaquina(pMaquina: Maquina): Integer	Donat un objecte màquina, el modifica a la base de dades. Torna un valor que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.
+eliminarMaquina(pMaquina: Maquina): Integer	Donat un objecte màquina, l'esborra de la base de dades. Torna un valor que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.
+llistaReparacions(dataInici: Date, dataFi: Date): DataTable	Donat una data d'inici i una de fi, torna una consulta amb totes les reparacions pendents amb data prevista entre les 2 dates anteriors.

+llistaRecanvis(dataInici: Date, dataFi: Date): DataTable	Donat una data d'inici i una de fi, torna una consulta amb tots els recanvis pendents demanats amb data de lliurament previst entre les 2 dates anteriors.
+ActualitzarReparacio(pReparacio: Reparacio): Integer	Donat un objecte reparació, guarda a la base de dades les modificacions realitzades. Torna un valor enter que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.
+ActualitzarRecanvi(pRecanvi: Recanvi): Integer	Donat un objecte recanvi, guarda a la base de dades les modificacions realitzades. Torna un valor enter que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.

Figura 10: Mètodes de la classe GestorAplicacioWindows.

2.7.2. Aplicació Web

Classe GestorAplicacioWeb

Aquesta classe conté els mètodes necessaris per connectar i desconnectar-se de la base de dades i els mètodes necessaris per realitzar les operacions d'aquesta aplicació.

Vegem a continuació una descripció d'aquests mètodes de la classe **GestorAplicacioWeb**:

Mètode	Descripció
+connexio()	Inicia una connexió amb la base de dades.
+desconnexio()	Tanca la connexió amb la base de dades.

+llistatMaquines(): DataTable	Retorna una consulta amb la llista de màquines que hi ha a la base de dades.
+registreUsuari(pClient: Client): Integer	Donat les dades d'un client, lo dóna d'alta a la base de dades. Torna un valor que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.
+iniciSessio(pClient: Client): Integer	Donat les dades d'un client, inicia la sessió d'aquest a l'aplicació Web. Torna un valor que serveix com indicatiu del resultat de l'operació feta.
+buscaMaquina(pMaquina: Maquina): DataTable	Donat un objecte màquina, realitza una consulta tornant la màquina corresponents.

Figura 11: Mètodes de la classe GestorAplicacioWeb.

2.8. Disseny de la base de dades

Al **disseny conceptual** obtenim una estructura de la informació que s'emmagatzema independentment del sistema gestor de base de dades que després utilitzarem. Aquest apartat ens permet fixar-nos en l'estructuració de la informació sense haver de tenir en compte cap qüestió tecnològica. Farem servir el model **entitat-relació** (*entity-relationship*) -abreviat **ER-**, per expressar el resultat.

Partint del disseny conceptual farem un model que es pugui adaptar a la tecnologia que farem servir per implementar la base de dades, en aquest cas, un SGBD relacional com **Microsoft SQL Server 2005**. Aquest serà el **disseny lògic** de la base de dades.

2.8.1. Disseny conceptual de la base de dades: Model ER

A la següent figura podem veure el model ER dissenyat per al projecte amb les seves entitats, atributs i interrelacions:

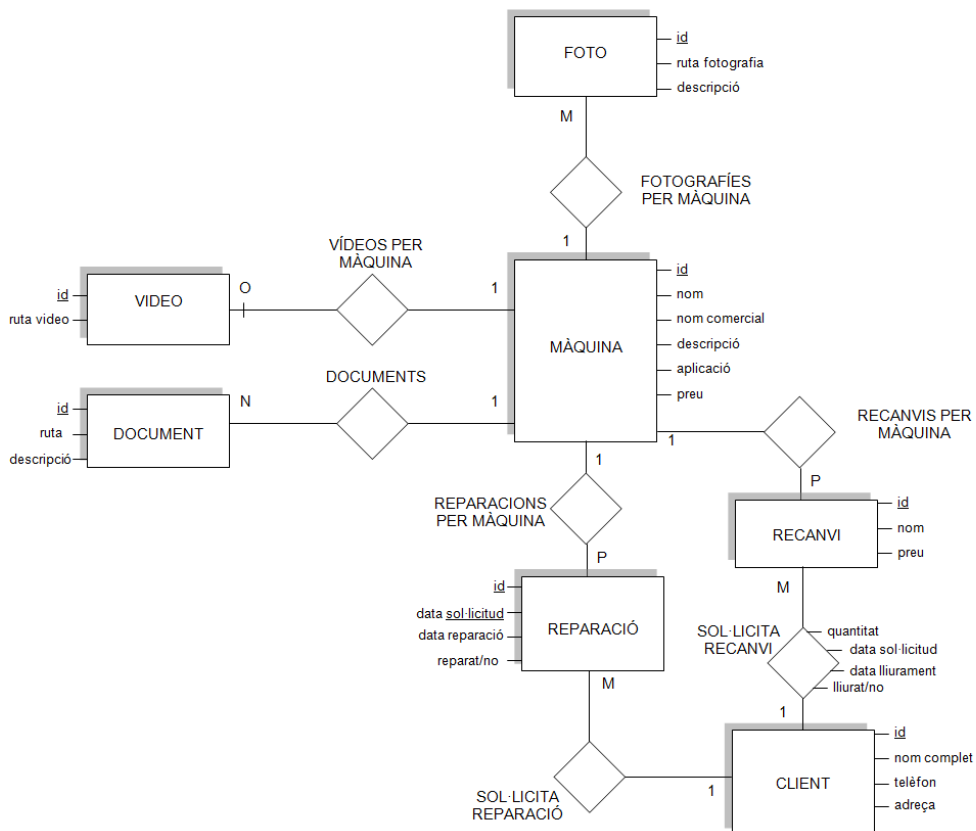


Figura 12: Model conceptual de la base de dades del projecte.

2.8.2. Disseny lògic de la base de dades

A continuació, i partint del model ER dissenyat a l'apartat anterior, obtenim la transformació al model relacional següent:

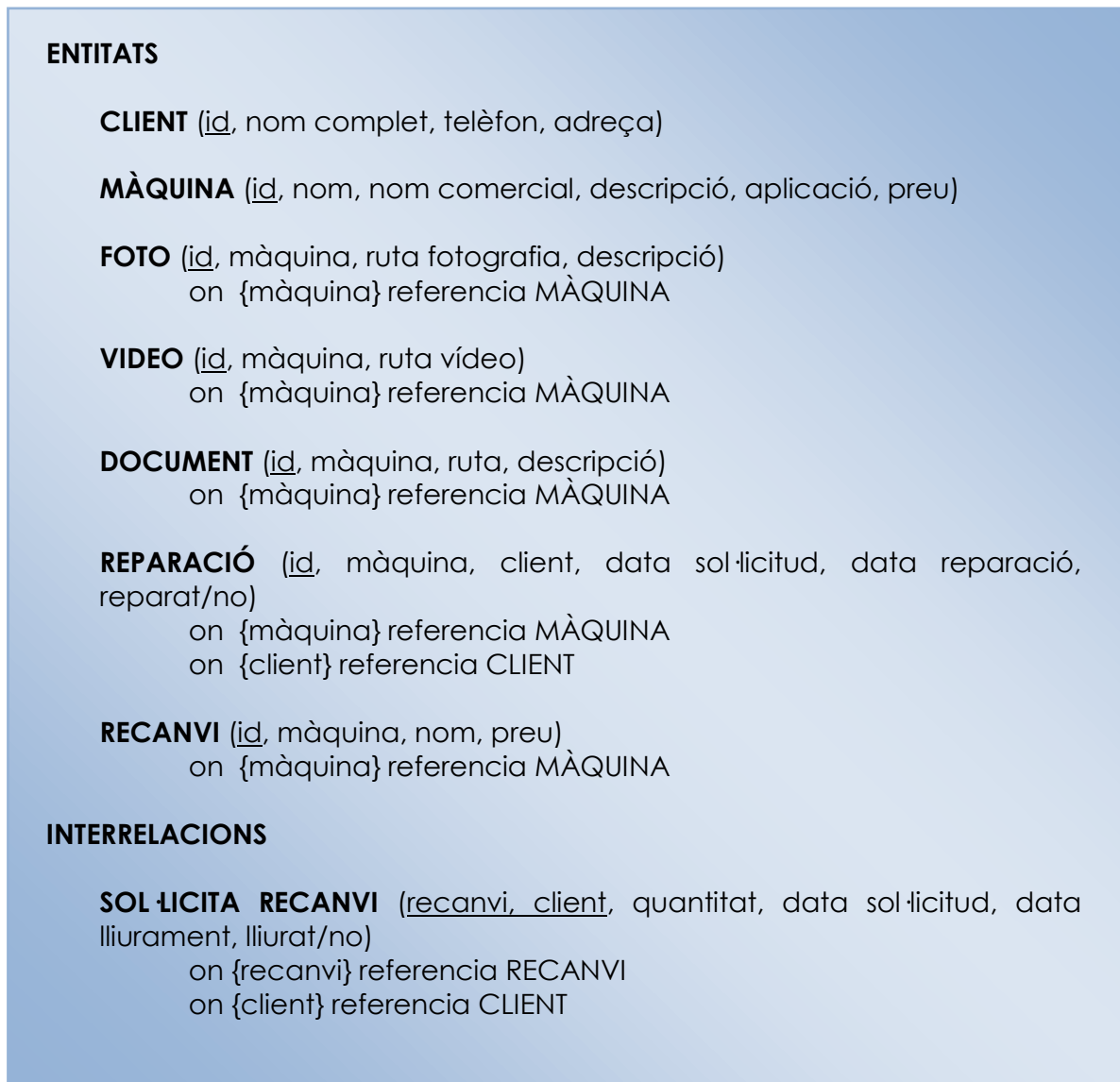


Figura 13: Disseny lògic del projecte.

Restriccions de domini

Un client no pot obrir una nova reparació d'una màquina si encara té una reparació per aquesta màquina sense finalitzar. (En canvi pot obrir reparacions per a diferents màquines).

El mateix passa amb els recanvis: un client no pot sol·licitar un determinat recanvi si encara te una comanda feta del mateix recanvi sense lliurar.

Les sol·licituds de recanvis o les peticions de reparacions es fan de manera individual.

Ara ja podem fer un diagrama on apareixeran les diferents relacions. Aquest serà el diagrama lògic de la base de dades:

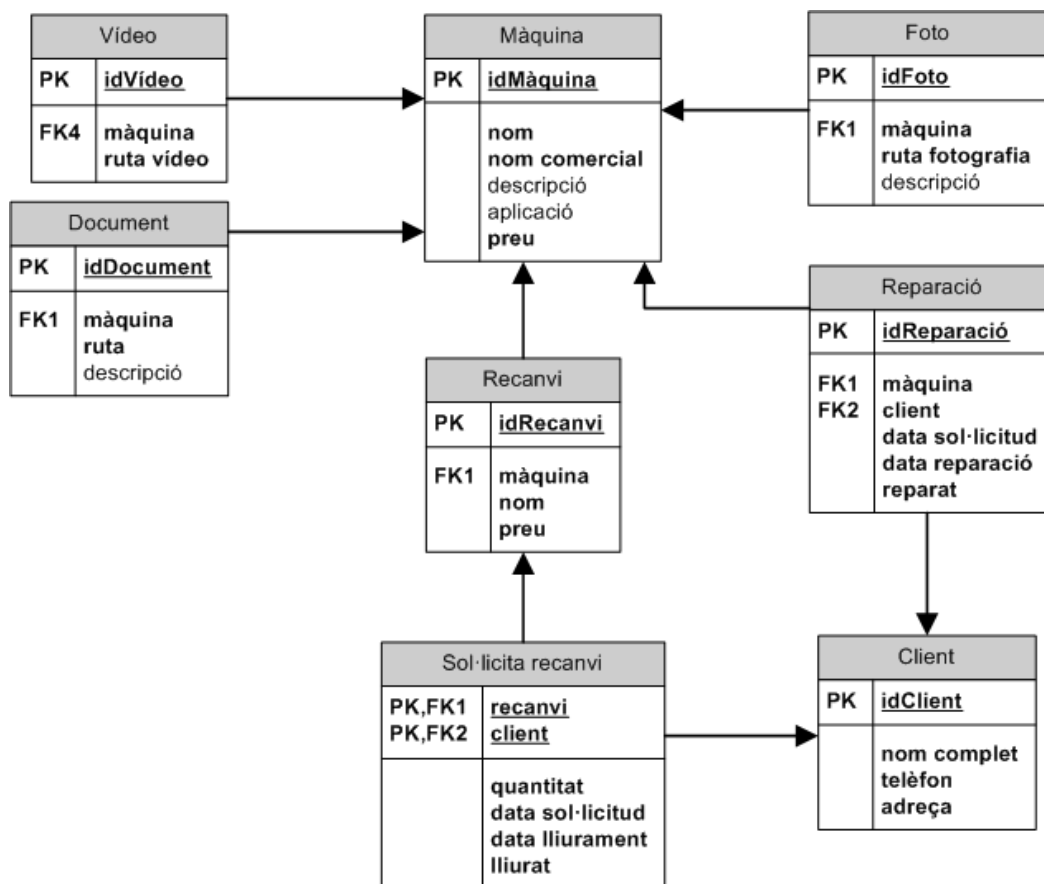


Figura 14: Diagrama amb el disseny lògic de la aplicació.

Aclariments al diagrama:

- Al diagrama he ampliat els noms de les claus primàries de cada relació per a què siguin més específics.
- **PK** indica que és la clau primària de la relació (*primary key*).
- **FKi** indica que l'atribut és clau forana (*foreign key*).
- Els atributs en negreta són requerits. La resta pot acceptar valors nuls.

2.8.3. Base de dades ASPNETDB

A més a més de la base de dades del projecte, l'aplicació Web utilitza una base de dades pròpia per emmagatzemar els usuaris que es registren a la Web. Aquesta base de dades emmagatzema informació com el nom d'usuari o la contrasenya, així com els perfils, comportaments, accessos i restriccions dels diferents usuaris.

3.INTERFÍCIE GRÀFICA

A continuació es mostra amb detall la interfície gràfica de les aplicacions de que consta el projecte i una explicació del funcionament d'aquestes.

3.1. Aplicació Windows

3.1.1.Menú principal

El menú principal és des d'on s'inicia l'aplicació. És un formulari WPF al que s'ha afegit una petita animació d'entrada que mostra el formulari desenvolupant-se de dalt a baix.

Des d'aquest menú podem escollir entre les diferents opcions de l'aplicació.



Figura 15: Menú principal de l'aplicació.

3.1.2. Opcions i connexió

A aquesta pantalla s'accedeix des del menú principal de l'aplicació.

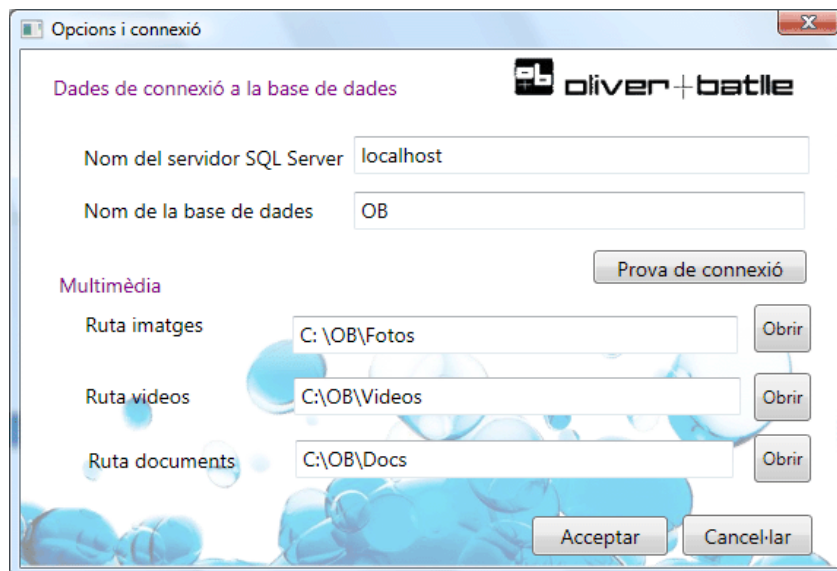


Figura 16: Pantalla d'opcions i connexió.

La pantalla d'opcions i connexió és un altre formulari WPF. Des d'allà podem indicar el nom de l'ordinador servidor amb la base de dades SQL Server.

En el cas que sigui el mateix ordinador que fem servir per córrer l'aplicació podem indicar 'localhost'. A continuació indiquem el nom de la base de dades, que en el nostre cas és 'OB'.

Si volem comprovar que les dades són correctes, podem polsar en el botó 'Prova de connexió' i se'ns indicarà si ha estat possible iniciar una connexió amb la base de dades especificada.

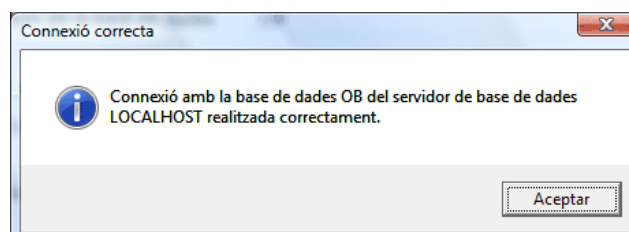


Figura 17: Missatge d'informació de prova de connexió.

A l'apartat multimèdia, podem indicar les rutes a les carpetes on es trobaran els arxius que utilitzarem per completar la informació de les màquines. Per escollir aquestes rutes, podem escriure manualment la ruta o, millor, polsar en obrir i seleccionar la carpeta mitjançant un quadre de diàleg.

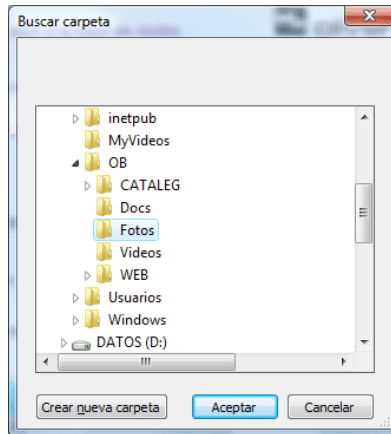


Figura 18: Pantalla Seleccionar carpeta.

3.1.3. Selecció de màquines

S'accedeix a aquesta pantalla des del menú principal, polsant en 'Màquines'. Aquesta pantalla té un quadre de cerca que permet definir quina màquina busquem indicant alguna part del nom.

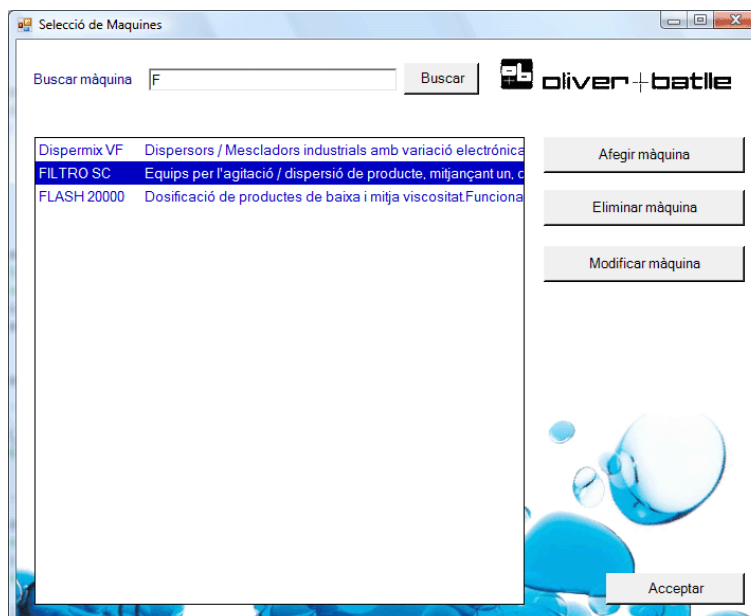


Figura 19: Pantalla de selecció de màquines.

Si no introduïm cap caràcter al quadre de cerca i polsem en el botó 'Buscar', l'aplicació mostrarà tot el llistat de màquines existent.

Un cop que tenim les màquines trobades, es mostra el nom de cadascuna d'elles amb la seva descripció. Podem ara, seleccionar la que ens interessi i eliminar-la, (en realitat es dona de baixa de la base de dades però es mantenen les dades), amb el botó 'Eliminar màquina' o modificar les seves dades accedint a la fitxa de la màquina, amb el botó 'Modificar màquina'.

També es pot accedir a una fitxa de màquina en blanc per crear una nova màquina des del botó 'Afegir màquina'.

Quan un botó no pugui ser utilitzat (per exemple el botó 'Eliminar màquina' si no hi ha cap màquina seleccionada a la llista) romandrà inhabilitat per evitar confusions als usuaris.

3.1.4. Fitxa d'una màquina

The screenshot shows a web application window titled "Fitxa d'una Màquina". The interface is designed for editing machine information. It features several input fields and buttons. The "Nom" field contains "Dispermix VF", and "Nom comercial" contains "Dispermix". The "Descripció" field has a detailed text about industrial dispensers. The "Aplicació" field is set to "Mescladors productes químics.". The "Preu" field shows "30000". The "Veure video" field contains a file path "C:\OB\Videos\DISPERMIX.mpeg" with "Obrir" and "Veure" buttons. There are also sections for "Llistat de documents" and "Llista de fotos" with their respective file paths and "Veure", "Afegir", and "Eliminar" buttons. At the bottom, there are buttons for "Veure doc.", "Afegir doc.", "Eliminar doc.", "Guardar dades", and "Sortir". The Oliver + Batlle logo is in the top right corner.

Figura 20: Pantalla fitxa d'una màquina.

Des de la fitxa d'una màquina es poden afegir/modificar les dades bàsiques: nom, nom comercial, descripció, aplicació i preu. Així com afegir contingut escrit i multimèdia.

Per no carregar la base de dades, només s'emmagatzema la ruta als arxius que seran guardats en alguna carpeta de la xarxa. Així, per exemple, es pot escollir un vídeo per a cada màquina i totes les fotos i arxius que vulguem.

Per a escollir un arxiu només cal polsar en el botó 'Afegir' corresponent (o 'Obrir' en el cas dels vídeos) i s'obrirà la carpeta definida a opcions (és possible si s'escau, escollir des d'aquí mateix una altra localització).

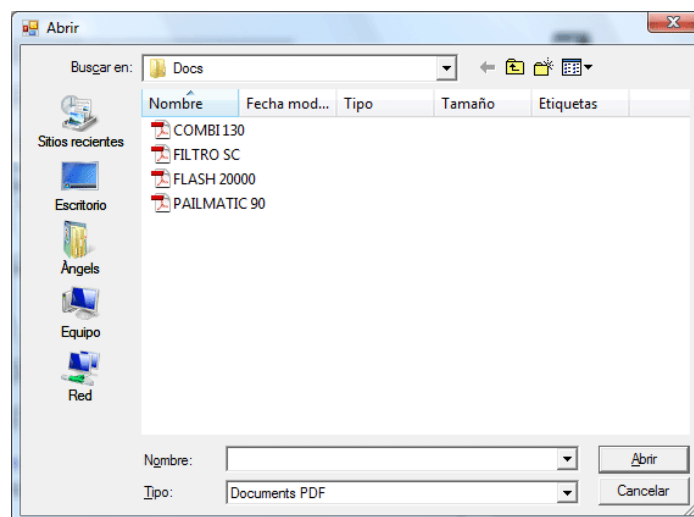


Figura 21: Quadre de diàleg per seleccionar documents.

Un cop escollit l'arxiu, apareixerà un quadre de diàleg on introduir una petita descripció de l'arxiu:

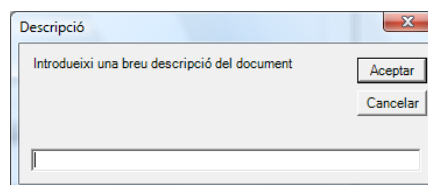


Figura 22: Quadre de descripció d'un document.

Per veure un d'aquests arxius, vídeo o fotos només cal seleccionar-lo i polsar en el botó 'Veure' corresponent. S'obrirà l'aplicació adient per poder visualitzar l'arxiu.



Figura 23: Aplicació per veure imatges executada automàticament.

Un cop les dades han estat introduïdes i/o modificades, podem guardar-les polsant en 'Guardar dades' o sortir sense guardar amb el botó 'Sortir' (encara que aquest també ens preguntarà si volem guardar els canvis).

3.1.5.Reparacions i recanvis

Des del menú principal s'accedeix a aquesta opció, on podem visualitzar entre 2 dates determinades les reparacions o recanvis pendents.

La llista ens mostrarà el que s'ha demanat a través de la Web i els treballadors podran marcar com reparat o lliurat el que faci falta.

D'aquesta manera, els recanvis o reparacions finalitzades ja no sortiran al llistat complet.

The screenshot shows a web application window titled 'SeleccioRecanvis'. At the top right is the 'oliver+batlle' logo. Below the logo are two date pickers: 'Data d'inici' (start date) set to 'sábado, 07 de abril de 2007' and 'Data final' (end date) set to 'domingo, 10 de junio de 2007'. A 'Buscar' (Search) button is to the right. On the left, there are two radio buttons under the heading 'Selecció': 'Reparacions' (selected) and 'Recanvis'. Below this is the heading 'Lista de reparacions pendents'. A table with the following data is displayed:

Màquina	Client	Data sol·licitud	Data Reparació
FILTRO SC	Angels Otero Dopico	27/05/2007	11/06/2007

At the bottom of the window, there are two buttons: 'Donar per realitzada' and 'Acceptar'.

Figura 24: Pantalla de selecció de recanvis i reparacions.

3.2. Aplicació Web

L'aplicació Web estarà accessible per a qualsevol usuari d'Internet, si bé, algunes zones tindran un accés restringit només als usuaris registrats. La Web ens mostra a la esquerra el menú d'opcions i a la dreta la pàgina escollida.

3.2.1. Pàgina d'inici

Inicialment, es mostra una pàgina d'introducció amb unes instruccions sobre el que es pot fer des de la Web si ets un client o bé un internauta.

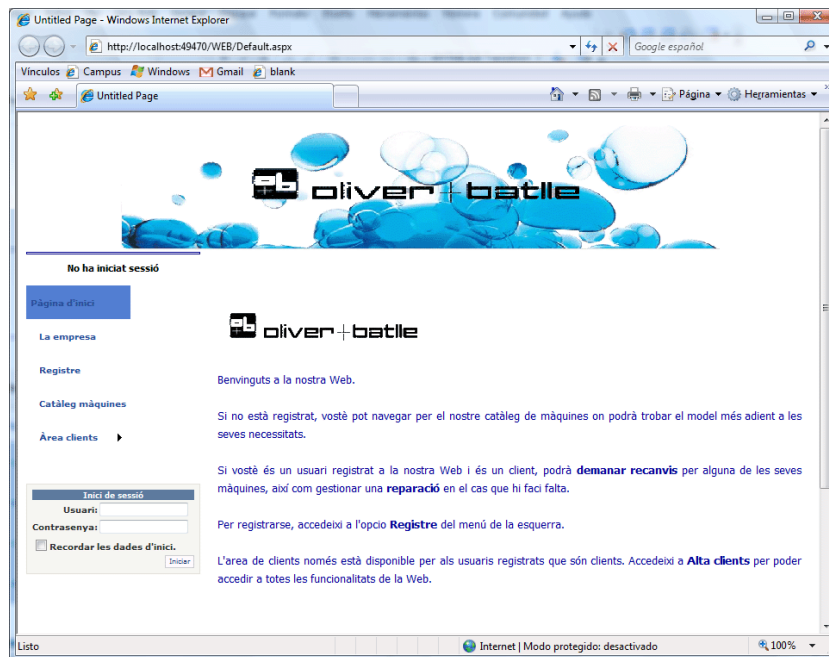


Figura 25: Pàgina d'inici.

3.2.2. La empresa

Aquesta pàgina només mostra informació sobre l'empresa i com contactar amb ella.

3.2.3.Registre

La pàgina de registre permet als usuaris registrar-se a la Web. Això els hi deixarà accedir a opcions reservades i no accessibles als usuaris normals.

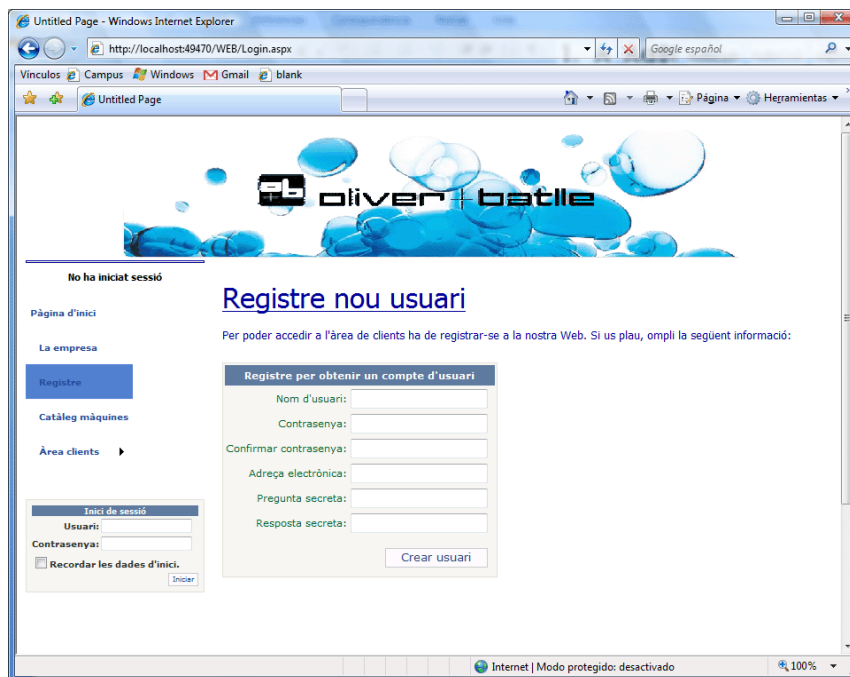


Figura 26: Pàgina de registre en la Web.

Un cop realitzat el registre correctament, se'ns avisarà mitjançant una altra pàgina de confirmació.

També ens apareixerà la informació necessària per corregir les dades si hem realitzat algun error durant el procés d'alta.

3.2.4.Catàleg

La pàgina de catàleg també es accessible a tots els usuaris. En mostra un llistat de les màquines de la empresa.

Aquest catàleg es ordenable per qualsevol de les columnes que ho componen fent clic al nom de la columna.



Figura 27: Pàgina Web del catàleg de productes.

3.2.5. Alta de clients

Un cop un internauta s'ha registrat a la Web, pot introduir les seves dades de client (nom, telèfon i adreça) al servidor SQL. D'aquesta manera, el sistema identificarà al usuari que es logi a la web com client i podrà fer comandes de recanvis i sol·licitar reparacions.

Per evitar duplicació de dades, en el cas que un usuari registrat ja hagi introduït les seves dades de client, el sistema avisarà amb una pàgina d'avís.

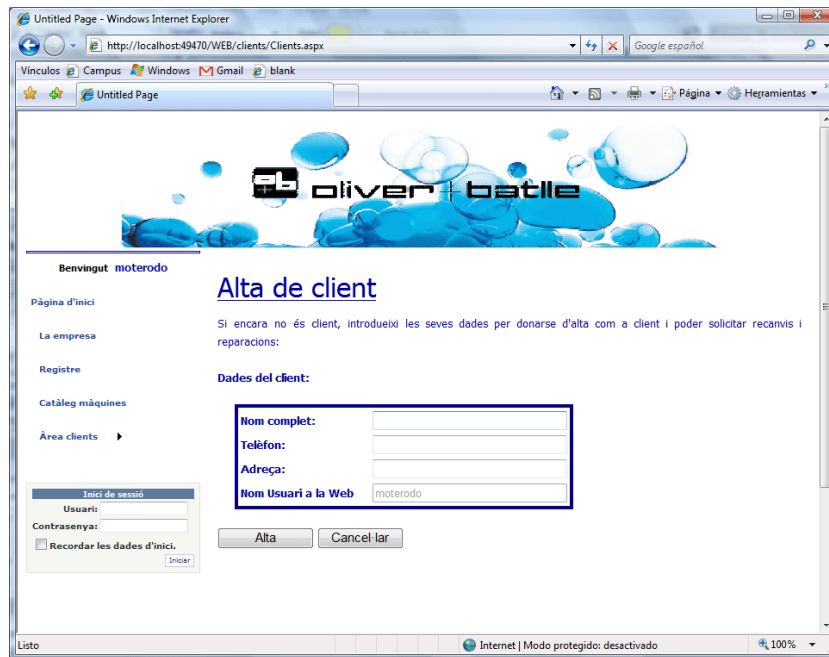


Figura 28: Pàgina Web d'alta de client

3.2.6. Demanar reparacions

Els clients poden demanar a la empresa que se li faci una reparació d'una màquina en concret. Per fer-ho, només han d'omplir un formulari senzill amb el nom de la màquina.

La data màxima prevista de reparació la calcula automàticament l'aplicació. Al enviar les dades es mostrarà una pàgina confirmant l'enviament.

3.2.7. Sol·licitar recanvis

Una altra opció que tenen els clients consisteix en sol·licitar un recanvi per a una màquina en concret. El client escull la màquina i se li mostrarà una llista amb tots els recanvis possibles per a aquesta.

Al enviar les dades es mostrarà una pàgina confirmant l'enviament.



Figura 29: Pàgina Web demanar reparació.



Figura 30: Pàgina Web sol·licitar reparació.

4. VALORACIÓ ECONÒMICA

La valoració econòmica del projecte es calcularà a partir del número d'hores que s'ha emprat en ell.

Realitzar el càlcul del número d'hores és complex ja que no ha estat un projecte amb dedicació exclusiva si no que s'ha hagut de compaginar amb altres tasques. De totes maneres es pot fer una mitja d'unes 2 a 3 hores diàries.

En aquestes hores s'ha de tenir en compte que s'inclouen els següents apartats:

- Aprenentatge d'ús de Visual Studio 2005 i del llenguatge Visual Basic .NET.
- Aprenentatge de la tecnologia WPF (Windows Presentation Foundation).
- Aprenentatge del SGDB SQL Server 2005.
- Realització del pla de treball.
- Realització de l'anàlisi de requeriments i disseny.
- Realització de les dues aplicacions.
- Realització de la memòria i presentació virtual.

Si calculem uns 90 dies de dedicació al projecte a 3 hores diàries ens surten unes 270 hores de treball.

Calculem un preu hora d'uns 54 €, el que ens dona un cost total del projecte de 14.580 €. Cal tenir en compte que el producte es podria utilitzar tal com està com punt de partida, completament funcional per a una gestió de productes de maquinària. A partir d'aquí es podria ampliar per oferir funcionalitats més completes, sense que tenir que alterar la part ja feta.

Si es volgués portar a la pràctica i implantar aquest projecte, s'hauria d'afegir al cost del projecte el cost d'implantació, maquinari i programari necessaris per al seu funcionament.

5. CONCLUSIONS

La realització d'aquest projecte ha estat una experiència molt gratificant i enriquidora, ja que he estat capaç de desenvolupar una aplicació bastant completa a partir d'una tecnologia de la que no sabia res. A més, això m'ha permès adonar-me del potencial de .NET per a la realització d'aplicacions professionals.

També he pogut aprendre a realitzar una aplicació seguint les etapes del seu procés de desenvolupament: anàlisi, disseny i implementació i haver aconseguit arribar a tots els objectius fixats al inici del projecte.

També m'ha permès haver pogut posar en pràctica bona part dels coneixements adquirits durant la Enginyeria, sobretot l'après a les assignatures d'Enginyeria del programari, Programació orientada a objecte i Bases de dades.

Per tant, la meva valoració final ha estat molt favorable i representa l'aprofitament de la carrera d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de sistemes que he fet.

6. GLOSSARI

.NET: La plataforma .NET és una capa de software intermedi que es col·loca entre les aplicacions i el sistema operatiu. La seva finalitat és simplificar el desenvolupament de nou software aportant tots els serveis necessaris per fer-ho.

ASP.NET: Serveis que faciliten la creació d'aplicacions i serveis Web. La darrera versió incorpora pàgines mestres, controls per a la navegació, registre i manteniment de la sessió entre d'altres.

Framework: (Marc de treball). És una estructura de suport definida en la qual un altre projecte de software pot ser organitzat i desenvolupat. Típicament un framework pot incloure suport de programes, llibreries i un llenguatge de guions entre d'altres programaris per ajudar a desenvolupar i unir els diferents components d'un projecte.

IDE: *Integrated Development Environment* (Entorn de desenvolupament integrat). És un entorn de programació que ha estat empaquetat com si fos un programari d'aplicació, es a dir, consisteix en un editor de codi, un compilador, un depurador i un constructor d'interfície gràfica.

IIS: *Internet Information Server*. (Servidor d'informació d'Internet). IIS és un servidor Web. Això és una sèrie de serveis per els ordinadors que funcionen amb Windows. Aquests serveis converteixen un ordinador en un servidor d'Internet permetent a aquests ordinadors publicar pàgines Web tant local com remotament.

SQL: *Structured Query Language* (Llenguatge de consulta estructurat). És un llenguatge d'accés a base de dades relacionals que permet especificar diversos tipus d'operacions sobre les mateixes.

SQL Server: És un sistema de gestió de base de dades relacionals (SGBD) basat en el llenguatge SQL capaç de posar en disposició de molts usuaris grans quantitats de dades de manera simultània.

Visual Studio: És un IDE desenvolupat per Microsoft. La primera versió va aparèixer al 2002. Està pensat principal, però no exclusivament, per desenvolupament per plataformes Win32.

7. BIBLIOGRAFIA

Libres

- [1] Balena, Francesco. (2003). Programación avanzada con Microsoft Visual Basic .NET. McGraw-Hill.
- [2] Charre Ojeda, Francisco. (2005). *Microsoft Visual Basic 2005*. Anaya Multimedia.
- [3] Delano, Lance; George, Rajesh. (2006). SQL Server 2005 Express Edition. Willey Publishing.
- [4] Griffiths, Ian, Sells, Chris (2005). Programming Windows Presentation Foundation. O'reilly.
- [5] Homer, Alex; Sussman, David. (2006). ASP.NET 2.0 Visual Web Developer 2005 Express Edition. Willey Publishing.
- [6] Moroney, Lawrence, (2006). Foundations of WPF: an introduction to Windows Presentation Foundation. Apress.
- [7] Nathan, Adam (2007). Windows Presentation Foundation Unleashed. Sams Publishing.
- [8] Stephens, Rod. (2005). Visual Basic 2005. Programmer's Reference. Willey Publishing.

Referències d'Internet

Buscador Google

<http://www.google.com>

Fòrum ASP.NET

<http://www.forosdelweb.com>

Enciclopèdia Wikipedia.

<http://en.wikipedia.org/>

Fòrum Microsoft MSDN

<http://forums.microsoft.com/msdn/default.aspx?siteid=1>

Grup Visual Basic .NET (microsoft.public.es.dotnet.vb)

<http://groups.google.es/group/microsoft.public.es.dotnet.vb>

MSDN Library

<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp>

Pàgina de descàrregues de Microsoft

<http://www.microsoft.com/downloads/Search.aspx?displaylang=en>

Microsoft TechNet (2007) Installing IIS 7.0 on Windows Vista Home Premium

<http://technet2.microsoft.com/windowsserver/en/library/86026b03-18b0-4c42-9884-5af83226e2bd1033.mspx?mfr=true>

MSDN (2007) Visual Studio on Windows Vista. <http://msdn2.microsoft.com/en-us/vstudio/aa948853.aspx>