

## **Memòria del projecte**

---

**Gestió de comandes d'un restaurant  
amb .NET**

**Miguel Ángel Sánchez Ruiz**

Estudis: Enginyeria Tècnica en Informàtica de sistemes

Consultor: Jordi Ceballos Villach

19/06/2006

# Resum

El projecte **Gestió de comandes d'un restaurant amb .NET** consisteix en el disseny i implementació d'una solució integral per a gestionar el negoci d'un restaurant de forma completa.

El projecte consta de 5 aplicacions o mòduls:

- Una primera aplicació és la Web del restaurant des d'on els internautes poden fer reserves on-line i consultar la carta de plats d'entre altra informació.
- El següent mòdul és una aplicació Windows anomenada Visualització de plats que permet als cuiners visualitzar els plats demanats pels clients en temps real.
- El mòdul Gestió de caixa és una altra aplicació Windows que permet la gestió de les reserves de taula així com tot el relacionat amb la creació i impressió dels tiquets del restaurant.
- El mòdul Administració del restaurant està pensat per poder introduir la informació dels plats a la base de dades, poder generar informes de facturació setmanal i les cartes de menú personalitzades.
- Finalment, hi ha un darrer mòdul que és una aplicació per a dispositius Pocket PC amb la qual els cambrers poden introduir i modificar les comandes dels clients a la base de dades del restaurant.

L'aplicació s'ha desenvolupat completament utilitzant la plataforma .NET 2.0 amb el programa de desenvolupament Visual Studio 2005. El llenguatge de programació utilitzat ha estat Visual Basic .NET (versió 2005) i s'han fet servir una gran part de les tecnologies disponibles en el marc de treball .NET: Aplicacions Windows, aplicacions Web amb ASP.NET, accés a dades mitjançant ADO.NET, generació d'informes amb Crystal Reports .NET i aplicacions per a dispositius mòbils.

# Índex de continguts

<b>1. Introducció</b>	<b>6</b>
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	9
1.4 Planificació del projecte	10
1.5 Productes obtinguts	13
1.6 Descripció dels altres capítols de la memòria	14
<b>2. Arquitectura del projecte</b>	<b>15</b>
2.1 Introducció	15
2.2 Descripció de les funcionalitats	15
2.2.1 Components del projecte	15
2.2.2 Descripció del funcionament	16
2.3 Escenari del projecte	18
2.4 Arquitectura de les aplicacions del projecte	20
2.4.1 Aplicacions Windows	20
2.4.2 Aplicació Pocket PC	21
2.4.3 Aplicació Web	22
2.5 Disseny de la base de dades	23
2.5.1 Disseny conceptual	23
2.5.2 Disseny lògic	24
2.5.3 Base de dades ASPNETDB	26
2.6 Disseny de les classes	27
2.6.1 Mòdul gestió de comandes	27
2.6.2 Mòdul administració	28
2.6.3 Mòdul caixa	29
2.6.4 Mòdul visualització	30
2.6.5 Mòdul web	30
2.7 Components	31
2.7.1 ControlTaula	31
2.7.2 Components ASP.NET 2.0	33
2.8 Seguretat i accés dels usuaris	34
2.8.1 Mòduls Windows i Pocket PC	34
2.8.2 Mòdul Web	35
2.9 Requisits tècnics de maquinari i programari	37
<b>3. Pocket PC</b>	<b>39</b>
3.1 Definició i característiques	39
3.2 Windows CE i Windows Mobile	41
3.3 Utilització del Pocket PC dins el projecte	43
3.4 Emuladors Pocket PC	43

<b>4.</b>	<b>Descripció de la solució</b>	<b>45</b>
4.1	Mòdul Web	45
4.1.1	Introducció	45
4.1.2	Inici	46
4.1.3	Iniciar sessió	46
4.1.4	Plats	46
4.1.5	Reserva de taula	47
4.1.6	Registre	47
4.1.7	Contacte	47
4.2	Mòdul Administració del restaurant	48
4.2.1	Gestió de plats	48
4.2.2	Facturació setmanal	49
4.2.3	Generar carta menú	49
4.2.4	Sortir	49
4.3	Visualització de plats	50
4.3.1	Visualització de taules	50
4.4	Control de caixa	51
4.4.1	Seleccionar taula	51
4.4.2	Tiquet	51
4.4.3	Revisar tiquet	52
4.4.4	Reserves	52
4.5	Gestió de comandes	53
4.5.1	Selecció de taula	53
4.5.2	Dades comanda	53
4.5.3	Selecció de plats i detall d'un plat	54
<b>5.</b>	<b>Valoració econòmica del projecte</b>	<b>55</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusions</b>	<b>56</b>
<b>7.</b>	<b>Línies de desenvolupament futur</b>	<b>57</b>
<b>8.</b>	<b>Glossari</b>	<b>58</b>
<b>9.</b>	<b>Bibliografia i referències</b>	<b>60</b>

# Índex de figures

Figura 1: Taula amb els diferents mòduls del projecte. ....	7
Figura 2: Diagrama detallat del marc de treball .NET (.NET Framework) .....	7
Figura 3: Taula amb els serveis i tecnologies emprats en el projecte.....	8
Figura 4: Fases del desenvolupament del projecte.....	10
Figura 5: Taula amb els documents i les seves dates de lliurament. ....	11
Figura 6: Diagrama de Gantt del projecte.....	12
Figura 7: Taula amb els productes obtinguts durant el desenvolupament del projecte. ....	14
Figura 8: Mòduls que formen el projecte. ....	16
Figura 9: Escenari d'utilització del projecte. ....	19
Figura 10: Arquitectura client-servidor del projecte.....	20
Figura 11: Arquitectura i components de la connexió entre el Pocket PC i el servidor.....	21
Figura 12: Arquitectura emprada en la connexió dels clients Web amb el servidor.....	22
Figura 13: Model ER de la base de dades del projecte. ....	23
Figura 14: Transformació del model ER en relacions.....	24
Figura 15: Diagrama lògic de la base de dades del projecte. ....	26
Figura 16: Mètodes del mòdul gestió de comandes.....	27
Figura 17: Mètodes del mòdul d'administració.....	28
Figura 18: Mètodes del mòdul caixa.....	29
Figura 19: Mètodes del mòdul visualització.....	30
Figura 20: Mètodes del mòdul Web.....	31
Figura 21: Propietats personalitzades de ControlTaula.....	31
Figura 22: Visualització del control ControlTaula.....	32
Figura 23: ControlTaula en el quadre d'eines de Visual Studio 2005.....	33
Figura 24: Components ASP.NET 2.0 utilitzats.....	33
Figura 25: Aspecte dels components ASP.NET 2.0.....	34
Figura 26: Configuració de la connexió al servidor SQL Server.....	35
Figura 27: Dispositius de butxaca més coneguts.....	39
Figura 28: Descripció del components d'un Pocket PC.....	40
Figura 29: Evolució de les diferents versions de Windows CE.....	41
Figura 30: Evolució de la interfície de Windows CE per a Pocket PC.....	42
Figura 31: Interfície del mòdul de gestió de comandes.....	43
Figura 32: Diferents emuladors disponibles amb Visual Studio 2005 per a Pocket PC.....	44
Figura 33: Pàgina d'inici (homepage) de la Web del restaurant.....	45
Figura 34: Pàgina web mostrant una categoria de plats del menú.....	46
Figura 35: Formulari de gestió de plats.....	48
Figura 36: Vista preliminar de la carta de menú.....	49
Figura 37: Visualització dels plats del restaurant.....	50
Figura 38: Generació i previsualització d'un tiquet.....	51

Figura 39: Selecció del tiquet a consultar.....	52
Figura 40: Visualització de les reserves d'un dia i torn determinat.....	52
Figura 41: Formulari de selecció de taula.....	53
Figura 42: Les dos fitxes del formulari dades de la comanda. ....	54
Figura 43: Informació detallada d'un plat. ....	54

# 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 solució completa per gestionar informàticament un restaurant. No només a nivell de generació de tiquets, com sol passar en la majoria de establiments, si no pensant en una solució que substituís el paper, les notes, i en alguns casos fins i tot els crits, a tot el restaurant. Una solució completa com aquesta comporta resoldre alguns problemes. Els més importants són:

- Informatitzar la cuina del restaurant amb una aplicació que no requereixi haver d'instruir als cuiners i, a la vegada, que no interrompi el seu ritme de treball.
- Permetre als cambrers introduir comandes dins el sistema sense perdre mobilitat ni productivitat.

El projecte presentat intenta resoldre aquests problemes proporcionant una solució dividida en mòduls on cadascun d'ells va destinat a un entorn de treball específic (com PC o Pocket PC) o creat amb distintes tecnologies (ASP.NET o Formularis Windows) depenent dels usuaris als que estan orientats.

Els 5 mòduls o aplicacions que componen el projecte estan ben diferenciades i cadascuna d'elles està pensada per a un tipus d'usuari determinat. Les característiques principals d'aquestes aplicacions les podem veure reflectides a la taula següent:

Aplicació	Usuaris	Descripció
Administració del restaurant	Administradors	<p>L'aplicació d'administració del restaurant permet fer tasques de gestió i manteniment per part dels usuaris que siguin administradors.</p> <p>Dins aquestes tasques tenim el manteniment dels plats del restaurant, la generació d'un informe amb un resum setmanal de la facturació i la creació de cartes de menú actualitzades.</p> <p>Consisteix en una aplicació de formularis Windows amb accés a la base de dades del restaurant.</p>
Control de caixa	Caixers	<p>Aquest mòdul serà gestionat pels usuaris caixers.</p> <p>Està destinat a portar el control de la caixa: generació i cobrament dels tiquets i gestió de les reserves del restaurant.</p> <p>És una altra aplicació de formularis Windows amb connexió a la base de dades del restaurant.</p>

Aplicació	Usuaris	Descripció
Visualització de comandes	Cuiners	<p>Aquesta aplicació serà utilitzada pels cuiners del restaurant.</p> <p>Està pensada com una aplicació de consulta de fàcil ús que llista els plats demanats pendents de servir a cada taula per a que els cuiners els vagin preparant.</p> <p>És una aplicació de formularis Windows amb connexió a la base de dades del restaurant.</p>
Gestió de comandes	Cambrers	<p>Aplicació destinada als cambrers del restaurant.</p> <p>Permet introduir comandes noves al sistema, afegir i eliminar plats en aquestes comandes i visualitzar imatges i informació dels plats de la carta per poder informar-ne als clients.</p> <p>Aplicació dissenyada per a que s'utilitzi en dispositius mòbils Pocket PC.</p>
Web del restaurant	Usuaris anònims Usuaris registrats	<p>La Web del restaurant està pensada per a que la utilitzi qualsevol internauta anònim. Aquests poden donar-se d'alta a la Web i passen a ser usuaris registrats.</p> <p>Des de la Web es pot consultar la carta de plats del restaurant i, si la persona és un usuari registrat, pot fer reserves per un dia i hora determinats.</p> <p>La Web del restaurant s'ha creat utilitzant tecnologia ASP.NET.</p>

Figura 1: Taula amb els diferents mòduls del projecte.

Per a la realització del projecte s'utilitzarà la plataforma .NET versió 2.0 que permet desenvolupar totes 5 aplicacions necessàries des d'un mateix entorn de treball (IDE) que en aquest cas serà Microsoft Visual Studio 2005.

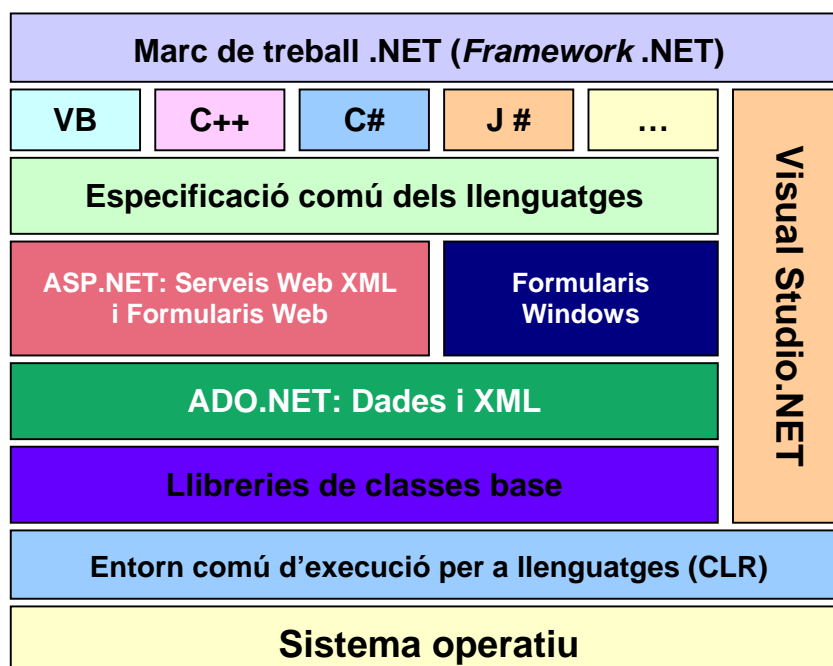


Figura 2: Diagrama detallat del marc de treball .NET (.NET Framework)



La plataforma .NET es basa en el marc de treball .NET (.NET Framework) creat per Microsoft. És una capa de software intermedi que es situa entre les aplicacions que desenvolupem i el sistema operatiu. La Figura 2 mostra l'estructura d'aquest marc de treball .NET. Es poden utilitzar diferents llenguatges de programació dins aquest marc de treball. Per a aquest projecte utilitzaré el llenguatge Visual Basic 2005.

L'elecció d'aquest llenguatge és, primer: perquè ja tinc un lleuger coneixement d'aquest (encara que només utilitzant versions anteriors a la tecnologia .NET) i, segon: degut a la seva simplicitat, factor que no representa cap pèrdua de flexibilitat o potència en comparació a altres llenguatges com Java o C#.

El projecte utilitzarà un ampli ventall dels serveis proporcionats per la plataforma .NET que apareixen a la Figura 2. La taula de la Figura 3 mostra els serveis i tecnologies utilitzades en cadascuna de les aplicacions de que consta el projecte.

Aplicació	Serveis i tecnologies
Administració del restaurant	Framework .NET. ADO.NET, Formularis Windows, Crystal Reports .NET.
Control de caixa	Framework .NET. ADO.NET, Formularis Windows, Crystal Reports .NET.
Visualització de comandes	Framework .NET. ADO.NET, Formularis Windows.
Gestió de comandes	Compact Framework .NET (marc de treball per a dispositius mòbils). ADO.NET, Formularis Windows mobile.
Web del restaurant	Framework .NET. ASP.NET, Formularis Web.

**Figura 3:** Taula amb els serveis i tecnologies emprats en el projecte.

L'aportació d'aquest TFC és presentar un projecte on es pot trobar per una part una solució comercial completament funcional i operativa preparada per poder-la implantar en un negoci i, per altra banda, un producte on s'integren un gran ventall de les tecnologies presents al marc de treball .NET.

El projecte, un cop finalitzat, permetrà tenir una solució completa per a gestionar un restaurant. A més, mitjançant uns petits canvis de imatge, es pot personalitzar adaptant-lo a un altre restaurant.

Per a fer la presentació del producte més atractiva i propera a una solució comercial personalitzada, s'ha dissenyat per a un restaurant imaginari mantenint un estil i disseny coherent en totes les aplicacions.

## 1.2 Objectius del TFC

---

Es pot considerar com l'objectiu principal d'aquest TFC el desenvolupament d'una aplicació completa i funcional amb un caire professional fent servir la plataforma .NET i emprant la major part de les seves tecnologies més importants (ASP.NET, ADO.NET, formularis Web i Windows i dispositius mòbils). D'altra banda, la consecució d'aquest objectiu primordial comporta l'assoliment d'altres fites també molt importants com són:

- Aprendre a realitzar una aplicació seguint totes les etapes del procés de desenvolupament: anàlisi, disseny, implementació i prova.
- Conèixer l'arquitectura .NET.
- Conèixer les principals classes que apareixen al .NET Framework.
- Conèixer en profunditat el llenguatge Visual Basic .NET.
- Adquisició de coneixements i experiència en un entorn de desenvolupament nou i cada cop més present en el mercat laboral.
- Aprendre a utilitzar l'entorn de treball Visual Studio 2005.
- Utilització de Crystal Reports .NET per a la generació d'informes.
- Desenvolupament de components nous reutilitzables per altres aplicacions.
- Conèixer la plataforma Pocket PC i el desenvolupament d'aplicacions per a aquests dispositius.
- Coneixement de Microsoft SQL Server 2005 com a sistema de gestió de bases de dades.
- Aprendre a crear programes d'instal·lació professionals per a distribuir i instal·lar les aplicacions desenvolupades.

## 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 (també anomenat en cascada) i amb prototip. Si bé, donat a que l'aplicació és un TFC, hi haurà etapes com per exemple el manteniment que no es portaran a terme.

Així, les fases en què es dividirà el projecte es poden veure a la Figura 4 on s'inclouen els documents que seran les bases de partida per les etapes següents. Realment no aplicarem un cicle de vida estrictament en cascada doncs aquesta filosofia de treball no permet tornar una fase enrere un cop s'ha completat mentre que aquest projecte ha estat obert a rectificacions, complements, ampliacions i canvis durant tota la seva realització.

Una altra variació o més ben dit, ampliació al cicle de vida tradicional, és la inclusió d'un parell de documents addicionals com són una guia d'instal·lació de l'aplicació i un manual complet de funcionament.

La raó de ser del manual d'instal·lació ve donada sobretot per la dificultat que pot suposar configurar correctament un dispositiu Pocket PC i la seva connexió a una xarxa Windows per poder fer servir el mòdul de l'aplicació que utilitza aquesta plataforma. D'altra banda, la inclusió d'un manual de funcionament pretén donar un document a l'usuari on quedi reflectit de manera detallada com fer servir totes les aplicacions que componen el projecte.

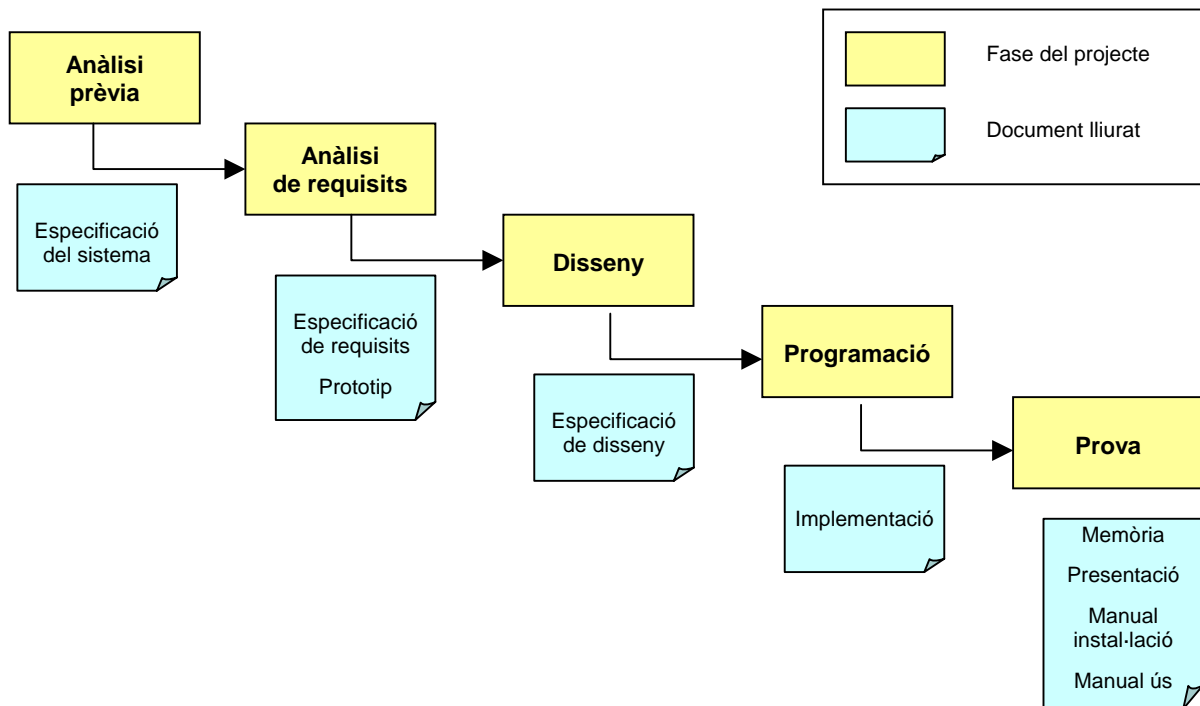


Figura 4: Fases del desenvolupament del projecte.

## 1.4 Planificació del projecte

---

La planificació seguida al projecte ve marcada per les dates de lliurament definides al calendari de l'assignatura. A la Figura 5 es mostra una taula amb les dates clau així com els documents que es lliuraran en cadascuna d'aquestes dates.

Com s'ha comentat a l'apartat anterior, al darrer lliurament a més a més de la memòria i la presentació virtual, es lliuren els manuals d'instal·lació i de funcionament de les aplicacions.

Data lliurament	Document	Descripció del document
13-març-06	<b>PAC 1</b> Especificació del sistema	És el pla de treball on es presenta una descripció general i la planificació temporal del projecte.
3-abril-06	<b>Anàlisi</b> Especificació de requisits	Document que especifica amb suficient precisió que farà el programari creat per posteriorment desenvolupar-lo. Es lliura també un primer prototip per poder veure aquestes funcionalitats.
18-abril-06	<b>PAC 2</b> Especificació de disseny	Determina l'estructura de la base de dades, les classes i les interfícies que tindrà l'aplicació.
22-maig-06	<b>PAC 3</b> Implementació	L'aplicació final completa i funcional.
19-juny-06	<b>Memòria i presentació virtual</b>	A la memòria del projecte es sintetitzarà el treball realitzat en el TFC i es mostrarà l'assoliment dels objectius proposats. La presentació virtual resum tot el contingut de la memòria virtual. Addicionalment es lliuren el manuals d'instal·lació i de funcionament de les aplicacions.

**Figura 5:** Taula amb els documents i les seves dates de lliurament.

A la Figura 6 es pot veure el diagrama de Gantt corresponent a la planificació del projecte. Es mostren les fases del projecte amb el desglossament en les seves respectives subtasques. Per cada tasca i subtasca s'especifica la data d'inici i finalització així com la seva duració estimada en dies.

Es pot observar al diagrama de Gantt com les fases del projecte s'han planificat de manera que no es solapin seguint el model en cascada.

Només en el cas de les tasques corresponents a l'elaboració de la memòria final i de la presentació virtual s'ha considerat que es realitzaran a la vegada per aprofitar el temps d'una manera òptima.

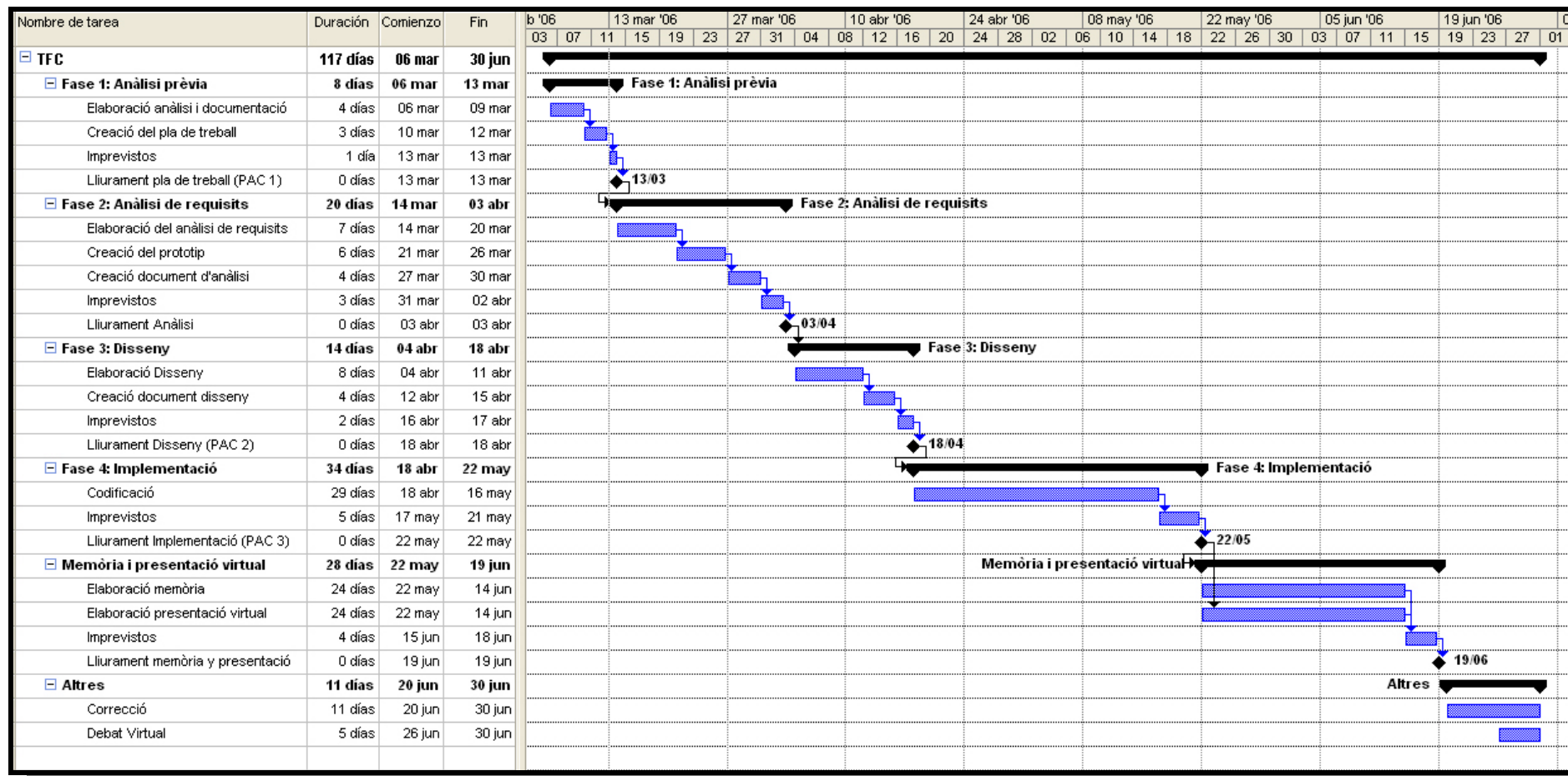


Figura 6: Diagrama de Gantt del projecte.

## 1.5 Productes obtinguts

Els productes obtinguts són els típics que s'obtenen si es segueix el model clàssic d'elaboració d'un projecte amb l'afegit d'un prototip i dels manuals corresponents a la instal·lació i funcionament de les aplicacions que componen el projecte. La Figura 7 mostra una relació de tots aquests productes obtinguts en el desenvolupament del projecte.

Producte	Descripció
<b>Pla de treball</b>	<p>Descripció inicial del projecte on s'indiquen els objectius i es presenten els requeriments funcionals i tècnics necessaris.</p> <p>Inclou la planificació temporal del projecte amb les dates de lliurament, la distribució del temps i un diagrama de Gantt del projecte.</p>
<b>Anàlisi</b>	<p>El document d'anàlisi inclou una descripció detallada dels components del projecte i del seu funcionament.</p> <p>Es mostren els requeriments funcionals de cadascuna de les aplicacions que componen el projecte mitjançant la descripció dels casos d'ús existents.</p> <p>També es detalla la interfície d'usuari presentant els diagrames de flux entre les pantalles corresponents per a cada mòdul i amb captures de les diferents pantalles que formen les aplicacions.</p>
<b>Prototip</b>	<p>Es lliura un prototip per cada mòdul que compon el projecte de manera que es pugui testejar d'una manera més real la interfície de cada aplicació. S'adjunta una petita guia sobre com instal·lar el prototip corresponent a l'aplicació Pocket PC en un sistema Windows.</p>
<b>Disseny</b>	<p>El document de disseny inclou una descripció del projecte que apunta als components del projecte i a l'escenari on s'utilitzarà cadascuna de les aplicacions.</p> <p>També conté una visió general de l'arquitectura de l'aplicació, el disseny de les classes principals del projecte i el disseny de la base de dades que s'utilitza.</p>
<b>Implementació</b>	<p>La implementació conté els executables corresponents als 5 mòduls del projecte. En aquest lliurament no s'ha inclòs el codi font de les aplicacions ni arxius d'instal·lació, només els arxius executables finals per poder testejar i comprovar el funcionament correcte de tot. Inclou un script SQL que genera la base de dades que utilitza l'aplicació.</p> <p>Junt a la implementació s'inclou una guia d'instal·lació on s'indica quins requeriments són necessaris per poder instal·lar-ne les aplicacions corresponents a la implementació.</p>
<b>Memòria del projecte</b>	<p>És aquest document.</p>
<b>Presentació del projecte</b>	<p>Presentació multimèdia complementària a la memòria del projecte que fa èmfasi en els punts més importants donant una visió global del projecte .</p>
<b>Manual d'instal·lació</b>	<p>Guia final on s'indica tot el necessari per poder instal·lar tots els mòduls del projecte: quins requisits són necessaris, com instal·lar la base de dades del projecte, com instal·lar el mòdul Web, el mòdul Pocket PC i els mòduls que són aplicacions Windows.</p>
<b>Manual de funcionament</b>	<p>Manual detallat que pretén ser una ajuda pels usuaris que hagin de fer servir l'aplicació final.</p>

<b>Producte final</b>	<p>El producte final conté els arxius instal·ladors dels diferents mòduls del projecte. Aquests instal·ladors són 3:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Un primer arxiu que instal·la els 3 mòduls amb aplicacions Windows.</li><li>▪ Un segon arxiu que instal·la la Web del restaurant.</li><li>▪ Un tercer instal·lador que instal·la l'aplicació per a Pocket PC.</li></ul> <p>Adicionalment s'inclou l'script SQL que crea la base de dades del projecte.</p>
<b>Codi font</b>	<p>Carpeta que conté el codi font dels 5 mòduls. Són solucions Visual Studio i per tant es poden examinar o, fins i tot, executar des d'aquest entorn de desenvolupament.</p>

Figura 7: Taula amb els productes obtinguts durant el desenvolupament del projecte.

## 1.6 Descripció dels altres capítols de la memòria

---

A continuació es fa un petit resum del contingut de la resta de capítols de la memòria.

**Capítol 2: Arquitectura del projecte.** Aquest capítol presenta una descripció detallada dels aspectes funcionals i estructurals. Es fa una descripció de l'escenari on es situa el projecte i de les arquitectures involucrades en cadascuna de les aplicacions desenvolupades. A continuació es mostra el disseny de la base de dades del projecte i de les classes i mètodes més importants que apareixen.

Tot seguit es parla dels components més nous utilitzats en el projecte així com d'un component desenvolupat expressament per a aquest projecte. Per a finalitzar es tracta el tema de la seguretat i accés dels usuaris a les diferents aplicacions del projecte i dels requisits a nivell de hardware i software necessaris per poder instal·lar i posar en funcionament el projecte en un escenari real.

**Capítol 3: Pocket PC.** Aquest capítol presenta una visió de la plataforma Pocket PC. Aquesta petita introducció al món dels dispositius mòbils detalla les característiques dels Pocket PC, els diferents sistemes operatius que poden implementar i l'ús d'emuladors Pocket PC per simular el comportament d'aquests dispositius des d'un PC d'escriptori.

**Capítol 4: Descripció de la solució.** Aquest capítol presenta una descripció de les aplicacions que componen el projecte i de les seves funcionalitats.

Els últims capítols presenten una valoració econòmica del projecte inclouent els costos de desenvolupament i d'implantació en un escenari real. Una conclusió final, les possibles línies de desenvolupament futur per millorar les aplicacions, un glossari de termes utilitzats i la bibliografia i referències d'Internet que s'han fet servir per al desenvolupament d'aquest TFC.

## 2. Arquitectura del projecte

### 2.1 Introducció

---

El projecte gestió de comandes d'un restaurant amb .NET té com a finalitat informatitzar tot el procés de control de les comandes d'un restaurant. Amb això, es pretén aconseguir una solució completa que permeti fer el seguiment de totes les comandes demanades pels clients des que aquests arriben al restaurant fins que paguen el compte.

A continuació es mostren en profunditat els aspectes més rellevants d'aquest projecte. Primerament es veu una descripció dels diferents mòduls que componen l'aplicació, quins tipus d'usuaris els utilitzaran i com i quan s'utilitzen aquest durant el treball que es realitza a un restaurant.

### 2.2 Descripció de les funcionalitats

---

#### 2.2.1 Components del projecte

L'aplicació consta de 5 mòduls ben diferenciats. Cadascun d'ells està orientat a realitzar una determinada tasca i està pensat per a que l'utilitzi un determinat tipus d'usuari; ja sigui client, cambrer, cuiner, caixer o administrador. Ja que cadascun d'aquests usuaris té un lloc de treball completament diferent dels altres, s'han dissenyat els diferents mòduls de l'aplicació que faran servir els usuaris pensant en les necessitats i funcionalitats de cadascun d'ells.

Els **cambrers** necessiten una aplicació mòbil per poder anar de taula en taula atenent als clients. Per això utilitzaran una aplicació funcionant sobre dispositius *Pocket PC*. Tenint en compte les limitacions d'aquests dispositius alhora d'escriure amb ells, la interfície dels cambrers està pensada per a que es pugui utilitzar només amb el dispositiu apuntador mitjançant menús i llistes desplegable sense necessitat d'escriure cap text. Aquest mòdul s'anomena **gestió de comandes**.

Els **cuiners** es troben a un lloc de treball on no tenen temps d'utilitzar un ordinador. Per tant, l'aplicació que faran servir està pensada per a que funcioni amb el mínim d'interacció possible. És una aplicació Windows consistent en una pantalla principal on surt la informació que necessiten conèixer i on només necessiten un dispositiu apuntador per assenyalar les taules que volen veure. Aquest és el mòdul **visualització de comandes**.

Els **caixers** disposen d'un PC de sobretaula estàndard i per tant poden utilitzar una aplicació Windows típica on poden entrar dades mitjançant el teclat i utilitzar també un dispositiu apuntador (un ratolí). Aquesta aplicació serà el mòdul **caixa** que els permetrà tancar una comanda així com visualitzar l'estat de les taules. A més, podran gestionar les reserves rebudes per telèfon o pels clients que arribin al restaurant, donant-les d'alta o cancel·lant-les.



El següent mòdul és el que faran servir els **administradors**. Aquests no tenen perquè intervenir dins el flux normal de treball del restaurant i disposaran d'una aplicació Windows des d'on poder fer el manteniment de la base de dades i generar informes i estadístiques des de qualsevol PC connectat a la base de dades. És el mòdul **administració**.

Per últim, hi existeix un mòdul anomenat **Web** que consisteix en una aplicació web connectada a la base de dades del restaurant i que permet a qualsevol internauta consultar informació del restaurant, inclosa la carta de plats. A més, si aquests internautes es registren, passen a ser clients del restaurant i llavors poden fer reserves de taules *on-line* per a una data determinada.

A la Figura 8 es mostra un resum dels diferents mòduls existents, el tipus d'usuari que fa servir cadascun d'ells i la plataforma o tecnologia sobre la que funcionarà.

Aplicació	Usuaris	Tecnologia / plataforma.
Administració del restaurant	Administradors	Aplicació Windows.
Control de caixa	Caixers	Aplicació Windows.
Visualització de comandes	Cuiners	Aplicació Windows.
Gestió de comandes	Cambres	Aplicació per a dispositiu mòbil Pocket PC.
Web restaurant	Internautes anònims Internautes registrats	Aplicació Web. ASP.NET.

Figura 8: Mòduls que formen el projecte.

### 2.2.2 Descripció del funcionament

A continuació es mostra com interaccionen els usuaris i els mòduls del projecte existents amb els clients durant el treball normal del restaurant:

- **Un client arriba al restaurant i se li assigna una taula:** quan arriba un nou client es rebut per la persona que està a caixa. Aquesta pot consultar ràpidament a la seva pantalla si n'hi ha alguna taula disponible o si aquest client tenia una reserva feta i llavors cridar a un cambrer per a que li acompanyi a seure a taula o fer-li esperar.

- **Un cambrer atén al client i li dóna la carta de plats:** un cop assegut el client, el cambrer li dóna una carta per a que es vagi pensant la seva elecció.
- **El cambrer pren nota de la comanda del client:** passat un temps, el cambrer arriba i pren nota de la comanda del client. Per fer-ho, marca la taula on és el client al seu Pocket PC i s'obre una comanda nova. El cambrer va anotant els plats i begudes demanats per el client. Si el client té algun dubte sobre un plat, el cambrer pot buscar informació detallada al seu Pocket PC sobre les característiques del plat per informar-lo. Un cop el client ha demanat, el cambrer accepta la comanda i les dades s'envien.
- **El cambrer passa per la barra i prepara les begudes de la comanda:** el cambrer consulta la comanda de la taula al seu Pocket PC i prepara les begudes anotades per servir-les a taula.
- **Els plats de la comanda es visualitzen a cuina per preparar-los:** els cuiners reben a la seva aplicació les noves comandes i poden anar preparant-les. Disposen de d'una representació de les taules del restaurant en diferents colors segons si hi ha algun plat demanat o no a la taula. Només han de pulsar sobre la taula que vulguin i es mostra la llista de plats demanats.
- **El cambrer lliura els plats al client:** els cambrers van passant per la cuina a recollir els plats preparats i els van entregant als clients. Quan serveixen una sèrie de plats a una taula, obren la llista de la comanda d'aquesta taula i marquen els plats com lliurats.
- **El client demana nous plats o begudes:** quan passa això, el cambrer selecciona la taula al seu dispositiu i s'obre la llista de plats. Ara pot afegir nous elements o, si fos el cas, pot modificar o cancel·lar-ne d'altres.
- **El client demana el compte:** el cambrer rep la petició del compte i es dirigeix a caixa per demanar al caixer que prepari el compte d'una taula determinada. El caixer assenyala a la seva aplicació la taula i imprimeix el tiquet donant-li al cambrer per a que el lliuri al client.
- **El cambrer lliura el tiquet amb el compte al client:** aquest pot revisar-lo i considerar-lo correcte o pot detectar algun error. Si és aquest últim cas, el cambrer informa al caixer i aquest últim modifica el compte des de la seva aplicació generant un nou tiquet que es lliura al client.
- **El client paga i el cambrer lliura al caixer l'import:** el caixer marca com pagat el compte i torna el canvi al cambrer (si s'escau) per a que li doni al client.

De manera independent, els caixers i administradors poden fer tasques addicionals:

- **El caixer anota una reserva:** un possible client truca per telèfon o es presenta al restaurant i fa una reserva per a una data determinada. El caixer l'assigna una taula del restaurant en un torn determinat sempre que sigui possible.
- **El caixer cancel·la una reserva:** un client que havia fet una reserva amb anterioritat, truca per telèfon o es presenta al restaurant per cancel·lar la reserva. El caixer accedeix a la aplicació i elimina la reserva del sistema.

- **L'administrador actualitza la carta de plats:** l'administrador accedeix des de la seva aplicació a la base de dades i afegeix nous plats, modifica els existents i elimina els que ja no es serveixen al restaurant. També pot canviar els preus del plats existents. Una altra possibilitat consisteix en imprimir la carta del menú des de la mateixa aplicació.
- **L'administrador realitza un informe de facturació setmanal:** per veure l'evolució del restaurant durant una setmana, l'administrador pot fer un informe amb els plats i clients que han passat per el restaurant durant una setmana així com un gràfic representatiu d'aquesta informació.

Finalment, els usuaris des de fora del restaurant poden fer les següents accions:

- **Un internauta anònim es connecta a la Web del restaurant:** des d'un navegador d'Internet un usuari qualsevol pot visualitzar informació general del restaurant, una descripció de la carta de plats actual i donar-se d'alta com a client del restaurant.
- **Un client pot fer reserves:** accedint a la Web del restaurant i introduint el seu nom d'usuari i contrasenya pot fer una reserva de taula per anar al restaurant en un dia i hora determinats.

## 2.3 Escenari del projecte

---

L'escenari on s'utilitzarà aquesta aplicació és un restaurant on hi haurà un parell de servidors. El primer és un servidor de base de dades amb Microsoft SQL Server 2005 instal·lat com a gestor de base de dades que contindrà 2 bases de dades:

- La base de dades COMANDES que conté tota la informació que gestiona el negoci del restaurant.
- La base de dades ASPNETDB que conté la informació dels usuaris registrats de la Web del restaurant.

Quan es crea un projecte Web amb Visual Studio 2005 per defecte s'inclou aquesta base de dades ASPNETDB dintre de la carpeta del WebSite i després es trasllada directament al servidor Web amb la resta d'arxius de la Web. Però, com es veurà més endavant, serà molt més segur la inclusió d'aquesta base de dades directament en el servidor de base de dades.

El segon servidor serà un servidor Web utilitzant Microsoft Internet Information Server (IIS). Aquest servidor s'encarregarà de proporcionar accés a les pàgines Web als internautes.

En aquest escenari no es pot col·locar la Web del restaurant en una empresa de hosting Web ja que els usuaris poden fer reserves on-line i aquestes dades s'emmagatzemen directament a la base de dades del restaurant. El tenir la Web hostejada fora del restaurant faria necessari la sincronització de les dades del servidor del restaurant amb les dades del servidor de hosting per tal d'anar recuperant la informació desada pels internautes.

Al tenir un servidor Web propi, la informació arribarà directament al servidor de base de dades del restaurant amb el que es disposarà d'aquesta informació en temps real.

Degut a que el servidor Web ha de permetre accessos des de fora del restaurant per part dels clients que es connectin a la Web, la situació ideal passa per utilitzar 2 servidors diferents: un de base de dades i un Web. D'aquesta manera, i amb la inclusió d'un parell de tallafocs per crear una zona desmilitaritzada (DMZ) on situarem el servidor Web, s'incrementa notablement la seguretat i s'eviten els riscos que poden provocar els accessos externs.

El tallafocs intern estarà configurat de forma que acceptarà només connexions entre el servidor Web i el servidor de base de dades però tallarà qualsevol intent de comunicació directe des de l'exterior cap a la zona interna de la xarxa. El tallafocs extern bloquejarà els accessos no permesos al servidor Web.

L'aplicació d'**administració** anirà instal·lada en un PC d'escriptori encara que també podria anar en el mateix servidor de base de dades si no es disposa d'un altre PC per fer-ho. Aquest fet no porta problemes ja que el seu ús acostumarà a produir-se fora de l'àmbit de treball del restaurant.

El mòdul de **caixa** anirà a un altre PC d'escriptori que anomenarem PC Caixa. Aquest PC tindrà connectada una impressora específica per generar els tiquets de les comandes. Aquest mateix mòdul permet gestionar les reserves del restaurant.

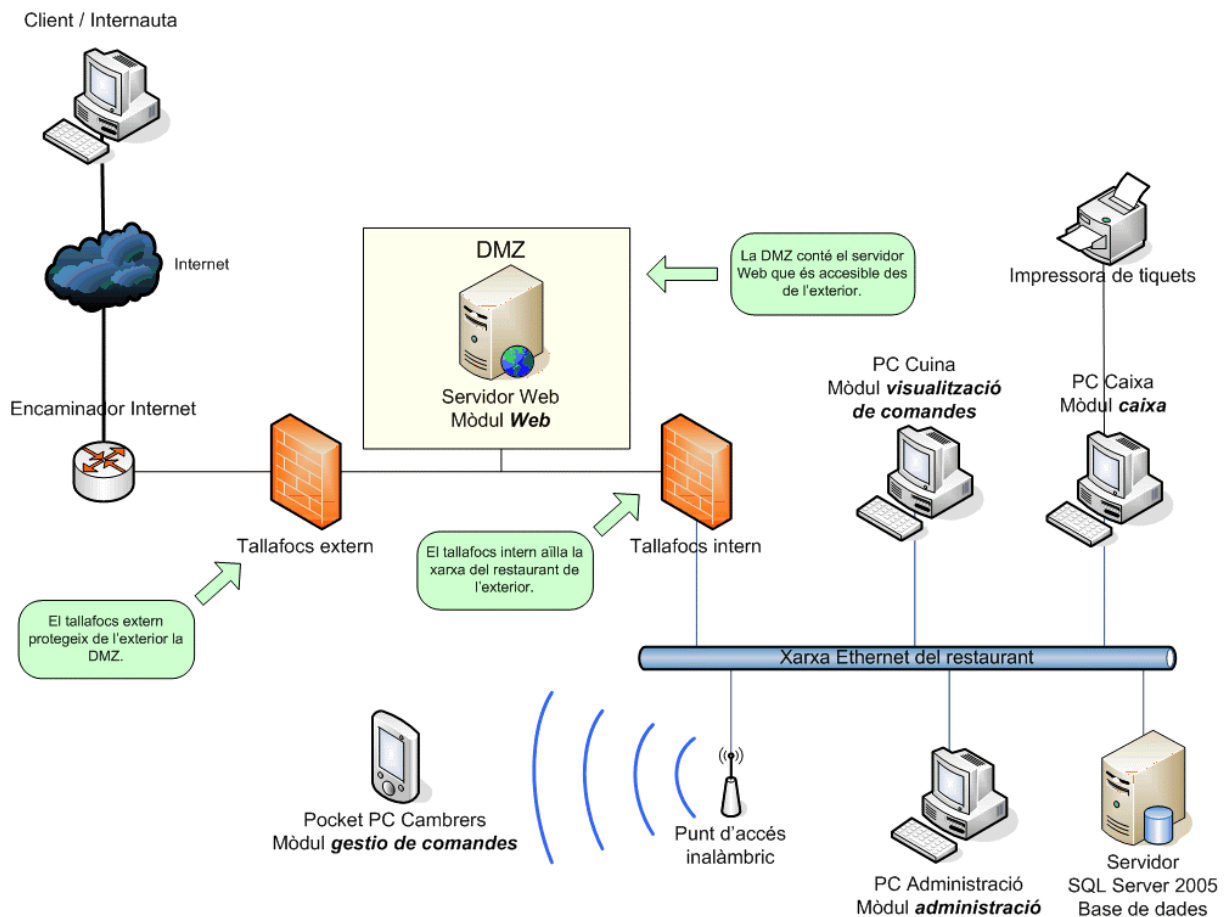


Figura 9: Escenari d'utilització del projecte.

A la cuina del restaurant anirà un altre PC que portarà el mòdul de **visualització de comandes**. Aquesta aplicació és de caràcter informatiu i va mostrant les comandes que es van produint. Una bona solució consistirà en afegir una pantalla tàctil, així els cuiners podran controlar l'aplicació ràpidament.

Els cambrers disposaran de dispositius Pocket PC que portaran el mòdul de **gestió de comandes** instal·lat. Aquests dispositius estaran connectats a la xarxa local mitjançant una connexió sense fils Wi-Fi que abastarà tot el restaurant de manera que la connexió amb el servidor de base de dades estigui sempre disponible.

El sistema disposarà d'una sortida a Internet mitjançant un encaminador (*router*) que permetrà als internautes que es puguin connectar a la Web del restaurant.

## 2.4 Arquitectura de les aplicacions del projecte

---

### 2.4.1 Aplicacions Windows

L'arquitectura que farà servir el projecte serà del tipus **client-servidor** que consistirà en una o més aplicacions instal·lades als clients comunicant-se amb la base de dades instal·lada al servidor.

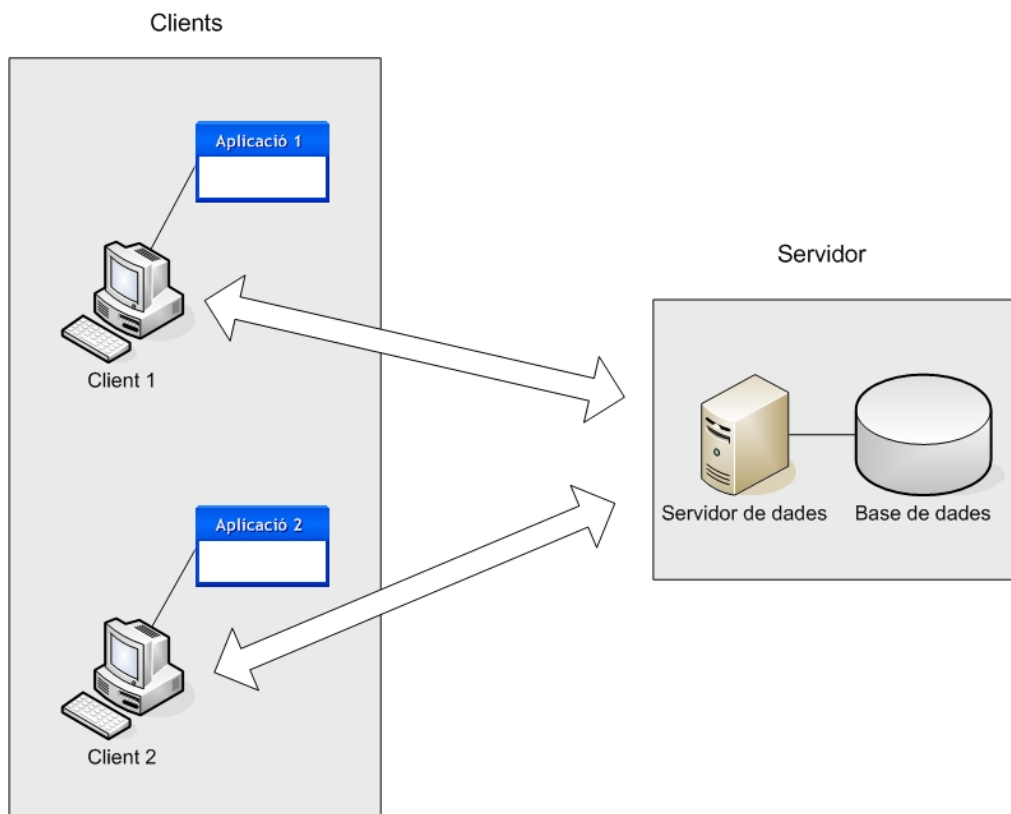


Figura 10: Arquitectura client-servidor del projecte.

Amb aquest model, diferents clients podrien intentar accedir a les mateixes dades simultàniament per modificar-les creant un problema de concurrència. Però, en el nostre cas, aquesta situació és difícil que es produeixi ja que cada cambrer modifica només les dades de les taules que té assignades des del mòdul de **gestió de comandes** i aquestes dades només són de lectura des del mòdul de **visualització** que tenen els cuiners.

Un altre problema de concurrència es podria donar entre els cambrers i el caixer si provessin de modificar una mateixa dada a la vegada. Això tampoc es donarà en aquest escenari ja que el caixer només intentaria modificar les dades un cop que el cambrer ja ha acabat de treballar amb la comanda.

De totes maneres, el gestor de base de dades SQL Server 2005 bloqueja (locking) un registre que està essent editat per un client de manera que la resta de clients no poden actualitzar la mateixa informació fins que el primer ha acabat.

## 2.4.2 Aplicació Pocket PC

L'accés a les dades per part dels dispositius Pocket PC també es farà utilitzant varis dels components dels entorns client i servidor. Els Pocket PC es connectaran directament a la base de dades del servidor. Aquesta opció s'implementa utilitzant l'agent client d'SQL Server per a Pocket PC.

Vegem a la següent figura les relacions entre els diferents components involucrats:

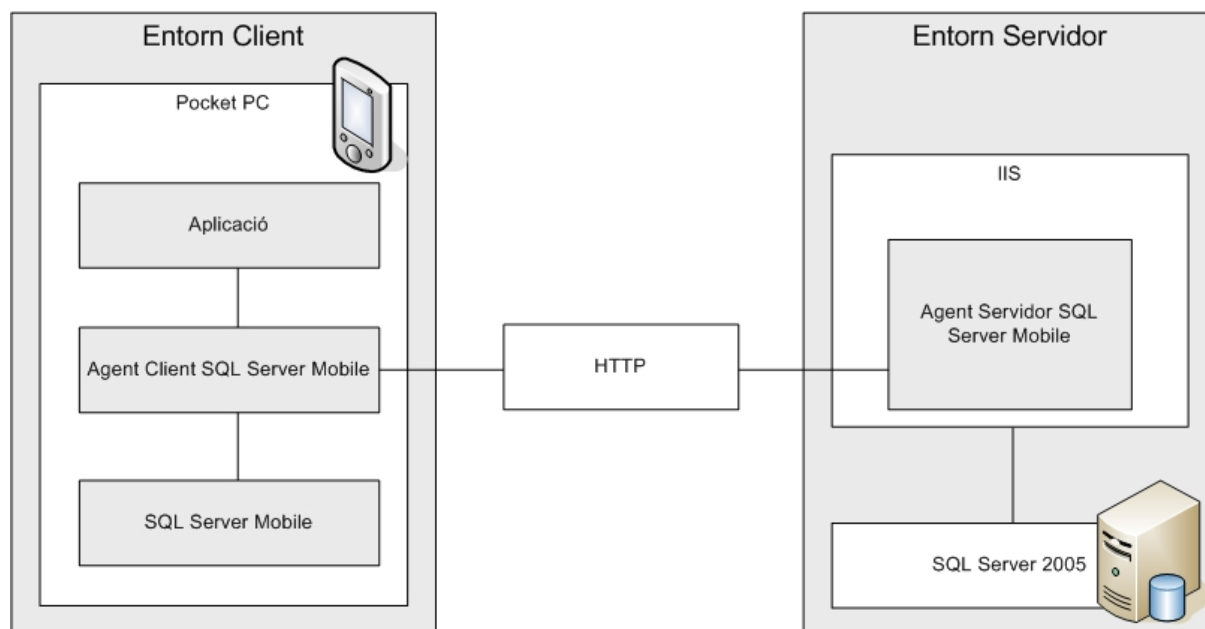


Figura 11: Arquitectura i components de la connexió entre el Pocket PC i el servidor.

Al client, l'aplicació la desenvolupem utilitzant .NET Compact Framework i Visual Basic 2005. L'agent de client de SQL Server Mobile (SQL Server Mobile Client Agent) és el principal component de connectivitat.

Al entorn servidor, l'agent de servidor de SQL Server Mobile (SQL Server Mobile Server Agent) controla les sol·licituds HTTP efectuades per l'agent de client de SQL Server Mobile. L'agent de servidor es connecta a SQL Server 2005 i torna les dades al agent client SQL Server Mobile mitjançant HTTP.

Per tant, és necessari tenir instal·lat el servidor Web IIS (Internet Information Server). Aquest pot estar al mateix servidor de dades o a un servidor dedicat intermedi. IIS proporcionarà el protocol mitjançant el qual els Pocket PC es podran connectar al servidor (amb els agents client i servidor) i intercanviar dades.

### 2.4.3 Aplicació Web

Per als clients que es connectaran a la Web del restaurant es necessita un servidor Web. Com ja el fem servir per la connexió amb els *Pocket PC*, utilitzarem el mateix *Internet Information Server* (IIS).

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 Web.

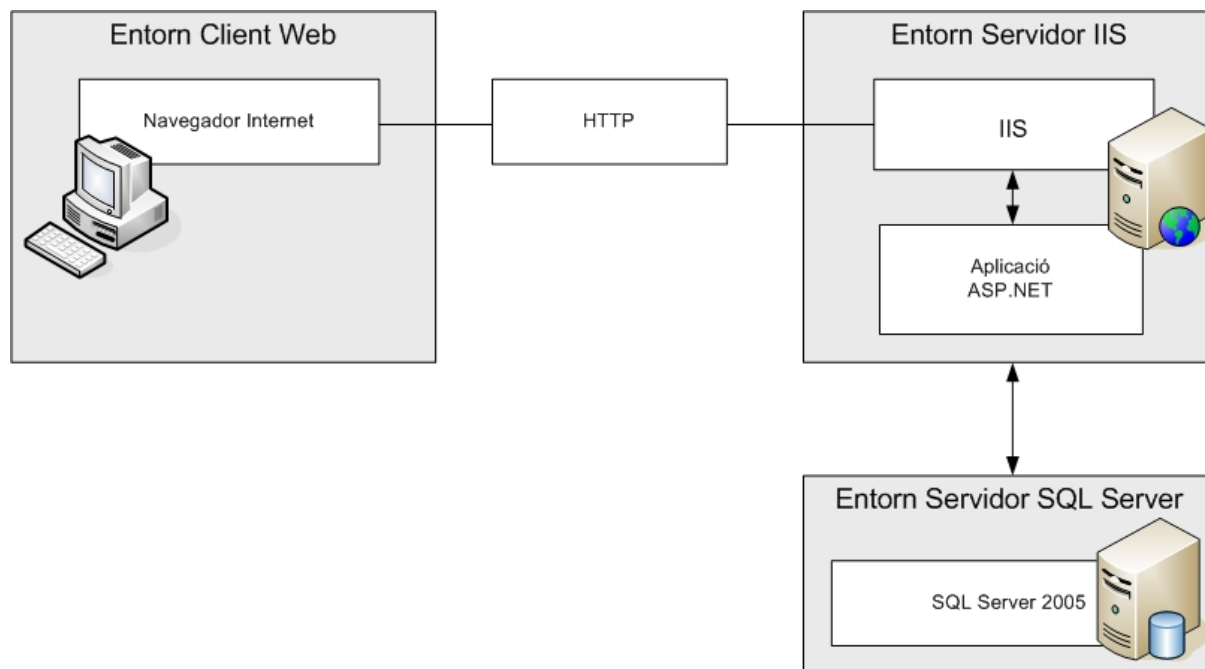


Figura 12: Arquitectura emprada en la connexió dels clients Web amb el servidor.

## 2.5 Disseny de la base de dades

El procés del disseny de la base de dades es desglossa en 2 etapes:

La primera etapa serà el disseny conceptual on s'obté una estructura de la informació que s'emmagatzema independentment del sistema gestor de base de dades que s'utilitzarà. Aquest apartat permet fixar-se en l'estructuració de la informació sense haver de tenir en compte cap qüestió tecnològica. En aquesta etapa es fa servir el model **entitat-relació** (entity-relationship) -abreviat **ER-**, per expressar el resultat.

La segona etapa és el disseny lògic. Partint del disseny conceptual de l'etapa anterior, es genera un model que es pot adaptar a la tecnologia que es farà servir per implementar la base de dades, en aquest cas, un SGBD relacional com SQL Server 2005.

### 2.5.1 Disseny conceptual

El model ER dissenyat per al projecte conté les següents entitats, atributs i interrelacions:

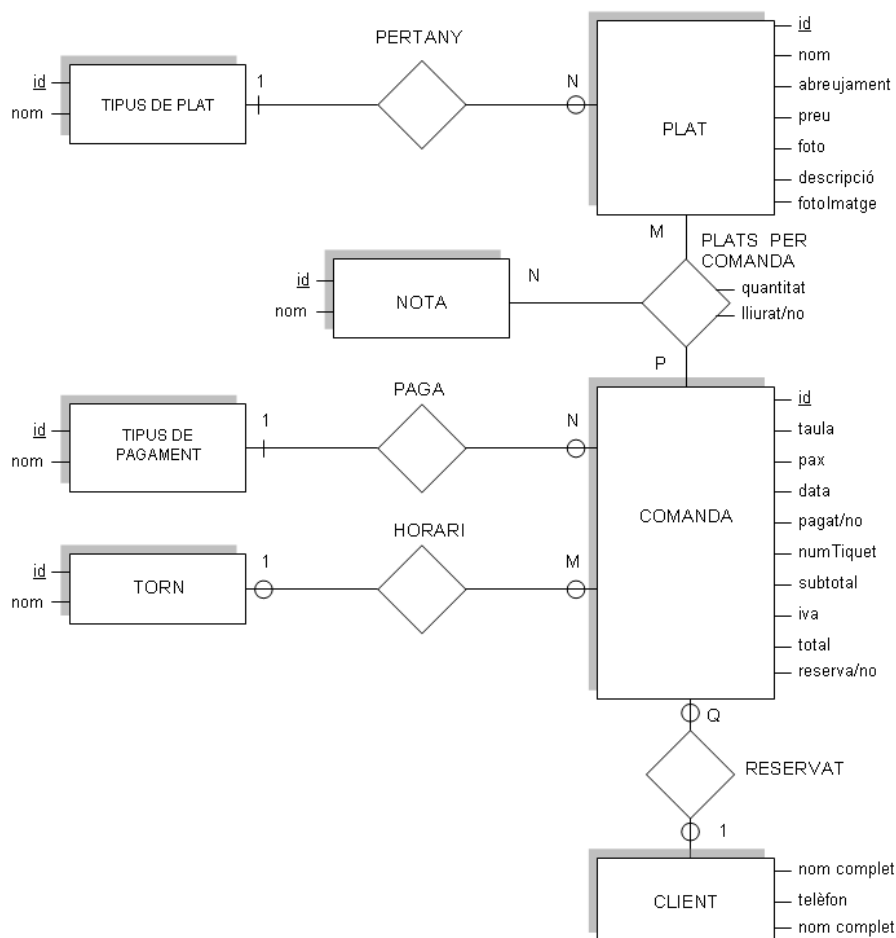
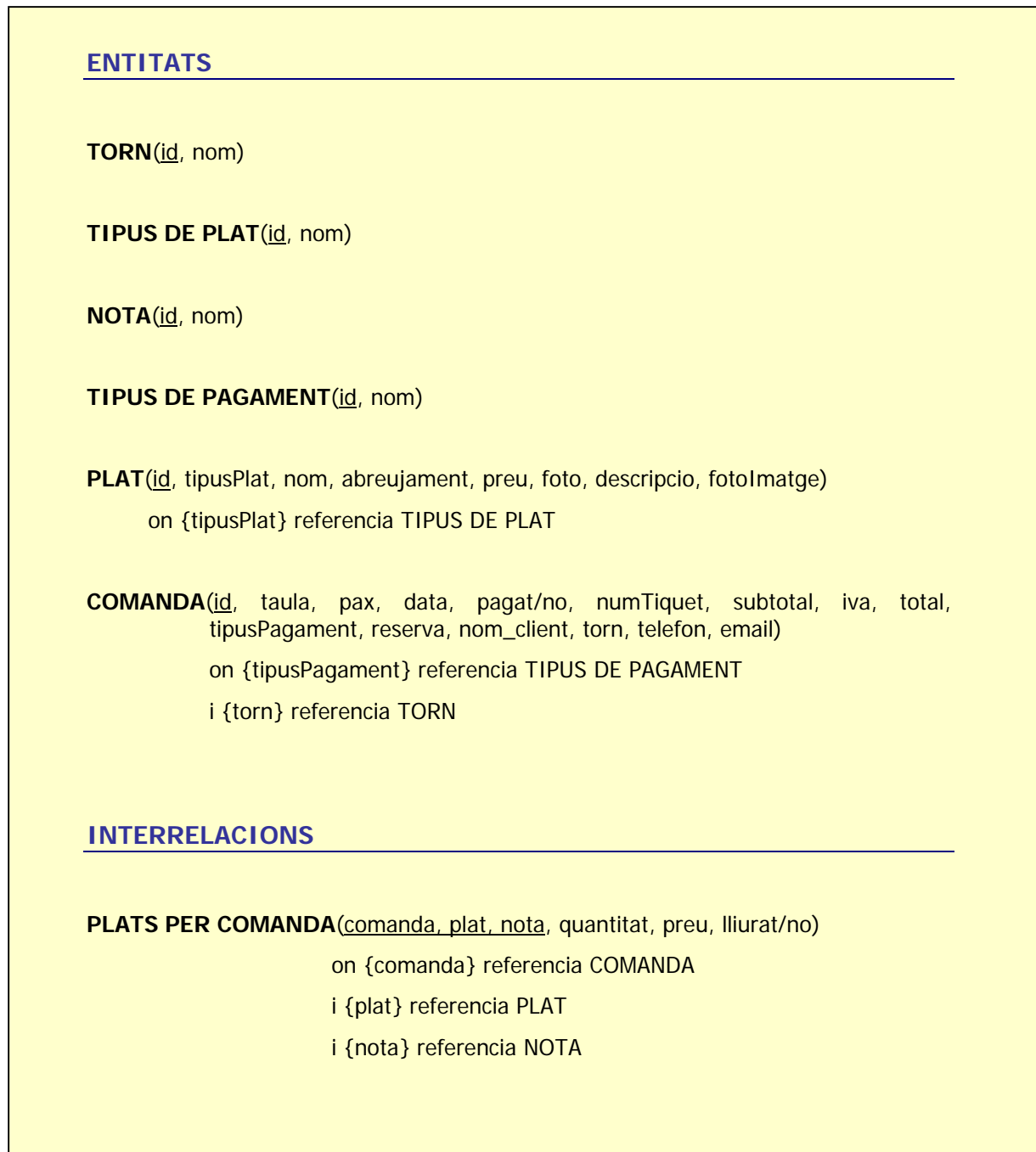


Figura 13: Model ER de la base de dades del projecte.



## 2.5.2 Disseny lògic

Partint del model **ER** dissenyat a l'apartat anterior es fa la transformació al model relacional obtenint les següents relacions:



**Figura 14:** Transformació del model ER en relacions.

### Aclariments:

- No s'ha creat una relació Taula ja que la informació que es necessita de les taules ve reflectida suficientment a la relació Comanda. Per poder saber l'estat de les taules només caldrà consultar la relació Comanda i veure quines taules tenen totes les comandes pagades (comptaran com taules lliures) i quines encara no s'han pagat (només hi haurà una comanda sense pagar per taula com a molt, que indicarà l'estat de la taula segons tingui plats pendents per servir o no)
- S'afegeix a la relació Plats per comanda el preu del plat per poder calcular amb posterioritat el cost d'una comanda. De no fer-se així, quan s'actualitzés el preu d'un plat emmagatzemat a la taula Plat es deixaria de conèixer el preu que tenia aquest mateix plat a una comanda antiga. D'aquesta manera es té el preu de cada plat guardat amb la comanda a la que pertany.
- No hi ha una relació on incloure directament les reserves si no que tota aquesta informació s'emmagatzema a la taula Comanda. L'atribut que identifica una reserva és **reservat**. És un enter que val 1 si correspon a una reserva i 0 si correspon a una comanda d'una taula no reservada amb anterioritat.
- No s'ha inclòs una relació client. Les dades dels clients s'introdueixen dintre del registre de la comanda quan es fa una reserva. Això pot portar redundància en les dades (en el cas que un mateix usuari fes moltes reserves) però s'ha tingut en compte que aquesta redundància serà mínima doncs només afectarà als registres de comandes que estiguin marcades com reserves.

S'ha pres aquesta decisió de disseny degut a que les dades dels clients registrats s'emmagatzemen a l'altre base de dades del projecte anomenada ASPNETDB que conté les dades dels usuaris que poden fer reserves des de la Web del restaurant.

- S'han inclòs 2 camps per el tractament de les imatges dels plats: **Foto** és un camp que emmagatzema només el nom de l'arxiu imatge. La seva utilitat consisteix en permetre a l'aplicació Web conèixer el nom de la imatge que ha de recuperar d'una carpeta amb les imatges dels plats per poder mostrar-la en la carta de plats de la Web. L'altre camp anomenat **fotoImatge** és un camp de tipus cadena binària que emmagatzema la imatge bit a bit. Les aplicacions Windows i Pocket PC utilitzen aquesta imatge emmagatzemada per mostrar-la als seus formularis en comptes de tenir que buscar-la cada cop a una carpeta a partir del seu nom.

A més, caldrà tenir en compte les següents restriccions de domini:

- No es pot fer una reserva de taula amb menys de 2 hores d'anterioritat a l'hora escollida des d'Internet.
- Les reserves que es poden fer per Internet per una sessió i torn determinades no poden superar un nombre determinat (a fi de no omplir el restaurant de reserves). Aquest nombre s'ha definit inicialment com a 3. En canvi, des del restaurant, l'encarregat de fer les reserves no té aquesta limitació.

A partir de les diferents relacions existents es pot fer un diagrama on apareixen detallades aquestes relacions:

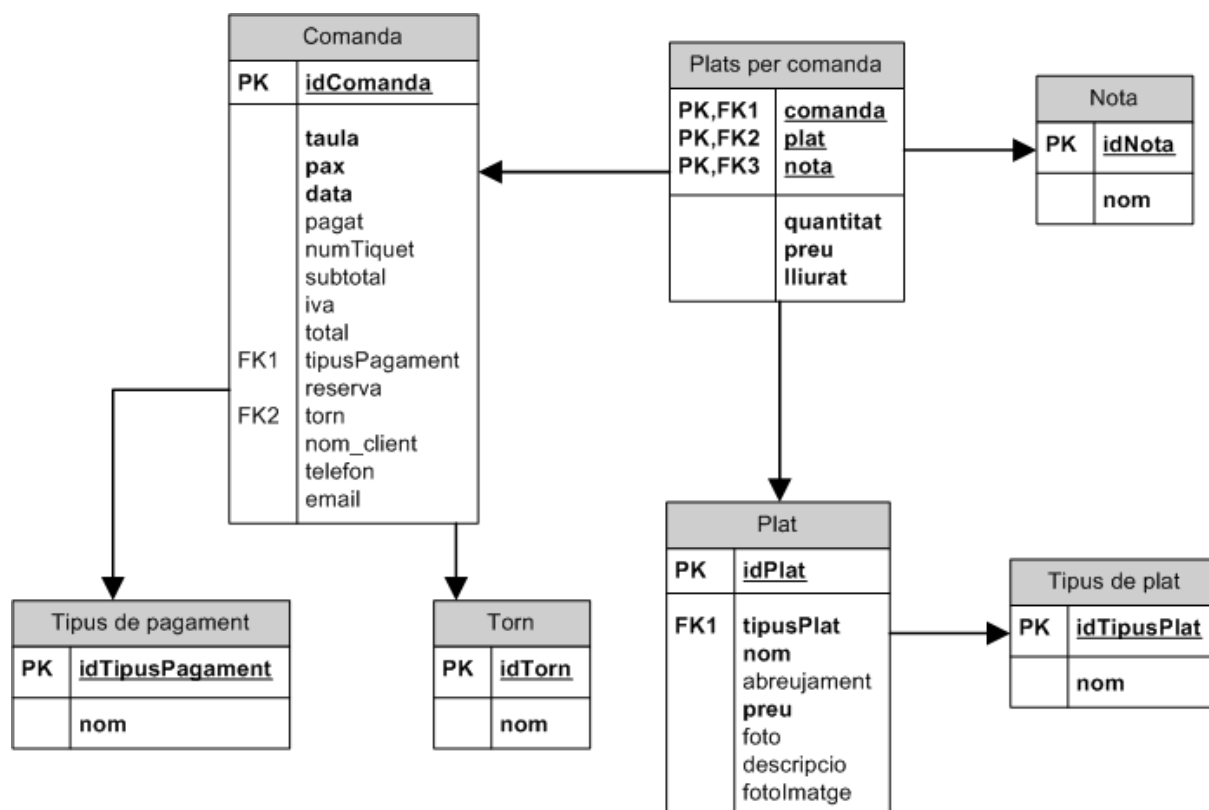


Figura 15: Diagrama lògic de la base de dades del projecte.

### Notes:

- Al diagrama s'han 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.

### 2.5.3 Base de dades ASPNETDB

Aquesta base de dades s'utilitza com emmagatzematge de tota la informació dels usuaris del lloc Web com són els noms d'usuari, contrasenyes, perfils, comportaments, accessos i restriccions.

És una base de dades estandarditzada que es crearà per al projecte a partir de l'aplicació **aspnet\_regsql.exe** inclosa en el .NET Framework 2.0.

## 2.6 Disseny de les classes

Degut a que el projecte consta de 5 mòduls o aplicacions que es podrien considerar aplicacions independents entre elles, es fa la descripció de les classes que intervenen a cada mòdul per separat.

Es comenten els mètodes més importants de cada mòdul indicant la seva signatura i una petita descripció del funcionament de cadascun d'ells. Per a més informació es pot consultar el codi font de cada aplicació on cada mètode està documentat amb detall.

### 2.6.1 Mòdul gestió de comandes

A la taula següent es mostren els mètodes més importants:

Mètode	Descripció
CrearConnexio()	Construeix una connexió a partir dels paràmetres emmagatzemats a l'arxiu de configuració de la connexió i després la prova. Si la connexió no es pot produir avisa per a que es revisin els paràmetres.
MarcarTaulas()	Consulta a la base de dades l'estat de les taules del restaurant i les representa de diferents colors. A més a més els hi assigna un valor identificatiu de la comanda que tenen pendent si fos el cas.
OcuparTaula(numTaula:int, numComanda:int)	Assigna a la taula numTaula la comanda que li passem com numComanda.
ReservarTaula(numTaula:int, numComanda:int)	Marca la taula numTaula com reservada assignant-li el número de reserva que li passem com numComanda.
ComprovarDades(): Boolean	Comprova que hi siguin totes les dades introduïdes quan es configura la connexió amb el servidor. Retorna True en aquest cas o False si falta o és alguna incorrecta.
CrearEstil()	Dóna format (mida, tipus de dada, capçalera) al DataGridView que mostra els plats d'una comanda.

Figura 16: Mètodes del mòdul gestió de comandes.

## 2.6.2 Mòdul administració

El mòdul d'administració és una aplicació Windows. Aquests són els mètodes més importants:

Mètode	Descripció
CrearConnexio()	Construeix una connexió a partir dels paràmetres emmagatzemats. Si la connexió no es pot produir avisa per a que es revisin els paràmetres.
ComprovarFormulari(nomFormulari:String): Boolean	Funció que comprova si el formulari del qual rep el nom està obert. Retorna True si encara està obert, False altrament.
FormatejarCarta()	Dóna format a la carta de menú a partir de les opcions escollides al formulari i la prepara per a visualitzar i imprimir.
FormatReport()	Crea i dóna format a l'informe de facturació setmanal segons les opcions escollides al formulari i el prepara per visualitzar i imprimir.
ActualitzarLlistaPlats()	Actualitza la llista de plats a partir de la categoria que hi hagi seleccionada.
GuardarPlat()	Comprova i emmagatzema les dades del plat que s'ha modificat o introduït al formulari.
EliminarPlat()	Elimina el plat seleccionat a la llista de plats.
CarregarFitxa()	Recupera de la base de dades el registre amb les dades del plat corresponent al seleccionat a la llista de plats.
GuardarImatge(): Boolean	Guarda la imatge seleccionada en format cadena binària a la base de dades. Retorna True si l'operació és correcta, False altrament.
RecuperarImatge(): Boolean	Recupera i mostra en el formulari la imatge corresponent al registre actual. Retorna True si l'operació és correcta, False altrament.

Figura 17: Mètodes del mòdul d'administració.

### 2.6.3 Mòdul caixa

El mòdul caixa també és una aplicació Windows. A la següent taula es detallen els seus mètodes més importants:

Mètode	Descripció
CrearConnexio()	Construeix una connexió a partir dels paràmetres emmagatzemats. Si la connexió no es pot produir avisa per a que es revisin els paràmetres.
ComprovarFormulari(nomFormulari:String): Boolean	Funció que comprova si el formulari del qual rep el nom està obert. Retorna True si encara està obert, False altrament.
ComprovarTaula(): Boolean	Comprova que el número de taula introduïda sigui vàlid tornant True en el cas que ho sigui o False en cas contrari.
TornarEstatTaula(numTaula: int): int	El mètode rep el número de taula que es vol consultar i retorna un enter amb l'estat corresponent: 0-> buida, 1->Reservada 2->Ocupada.
TornarCodiComanda(numTaula: int): int	El mètode rep el número de taula que es vol consultar i retorna un enter amb el número de comanda que té assignada aquesta taula.
MostrarDadesReserva()	Mostra les dades de la reserva emmagatzemades a la base de dades corresponents a la taula seleccionada.
FormatejarTiquet()	Crea i dona format al tiquet del restaurant corresponent a la comanda actual i el prepara per poder visualitzar i imprimir-lo.
PagarTiquet(numTiquet:int): Boolean	El mètode rep el número de tiquet que es vol marcar com a pagat i ho marca com a tal a la base de dades. Retorna True si es completa l'operació correctament i False en el cas contrari.
ReservarTaula()	Amb les dades introduïdes al formulari guarda un nou registre a la base de dades amb una nova reserva.

Figura 18: Mètodes del mòdul caixa.

## 2.6.4 Mòdul visualització

El mòdul visualització és una altra aplicació Windows. A continuació es mostren alguns dels seus mètodes més importants amb la seva signatura i descripció:

Mètode	Descripció
CrearConnexio()	Construeix una connexió a partir dels paràmetres emmagatzemats. Si la connexió no es pot produir avisa per a que es revisin els paràmetres.
ComprovarFormulari(nomFormulari:String): Boolean	Funció que comprova si el formulari del qual rep el nom està obert. Retorna True si encara està obert, False altrament.
ComprovarTaula(): Boolean	Comprova que el número de taula introduït sigui vàlid retornant True en el cas que ho sigui o False en cas contrari.
MostrarPlatTaula(numTaula: int)	A partir del número de taula rebut, el mètode retorna una llista extreta de la base de dades amb els plats pendents de servir que té aquesta taula.
MostrarTaules()	Aquest mètode es pot cridar des d'un botó o s'executa periòdicament i mostra la situació actual de les taules del restaurant, indicant en diferents colors les que tenen plats pendents de servir (color vermell) de les que no (color verd).

Figura 19: Mètodes del mòdul visualització.

## 2.6.5 Mòdul web

El mòdul web és una aplicació ASP.NET. Els únics mètodes involucrats són els referits a la gestió de les reserves:

Mètode	Descripció
ComprovarDades() : boolean	Comprova que totes les dades introduïdes en el formulari de reserves siguin correctes tornant True en aquests cas o False en cas contrari.

Mètode	Descripció
ComprovarDisponibilitat(): int	Comprova que hi hagi taules disponibles per la data i torn seleccionades. En cas que hi sigui possible retorna un enter amb el número de taula assignat automàticament o 0 si no hi ha taules disponibles.
AssignarReserva(): boolean	Guarda a la base de dades les dades corresponents a la reserva. Torna True si el procés es fa correctament o False en cas contrari.

Figura 20: Mètodes del mòdul Web.

## 2.7 Components

### 2.7.1 ControlTaula

ControlTaula és un component propi desenvolupat per representar gràficament la situació d'una taula del restaurant. El control es basa en un control etiqueta amb una imatge de fons i un text centrat. Conté unes propietats personalitzades específiques. Aquestes propietats es poden veure a la següent taula:

Propietat	Rang de valors permesos	Descripció															
Tipus(): int	Entre 1 i 4.	Indica l'estat de la taula. Quan s'assigna un valor a la propietat Tipus, la taula canvia de color. <table border="1" data-bbox="746 1406 1374 1585"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Color</th> <th>Significat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Verd</td> <td>Taula lliure</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Blau</td> <td>Taula reservada sense ocupar</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Taronja</td> <td>Taula ocupada amb els plats servits</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vermell</td> <td>Taula ocupada amb plats pendents</td> </tr> </tbody> </table>	Valor	Color	Significat	1	Verd	Taula lliure	2	Blau	Taula reservada sense ocupar	3	Taronja	Taula ocupada amb els plats servits	4	Vermell	Taula ocupada amb plats pendents
Valor	Color	Significat															
1	Verd	Taula lliure															
2	Blau	Taula reservada sense ocupar															
3	Taronja	Taula ocupada amb els plats servits															
4	Vermell	Taula ocupada amb plats pendents															
NumeroTaula(): int	Entre 1 i el número màxim de taules.	Indica el número de taula que representa dintre del restaurant. El número de taula apareix representat en el centre de la imatge de la taula per donar més informació.															
CodiComanda(): int	Número enter.	Indica el número de comanda assignat a la taula. No és visible dintre de la representació visual del control.															

Figura 21: Propietats personalitzades de ControlTaula.



La figura següent mostra les diferents visualitzacions del control ControlTaula en funció de les seves propietats Tipus i NumeroTaula:

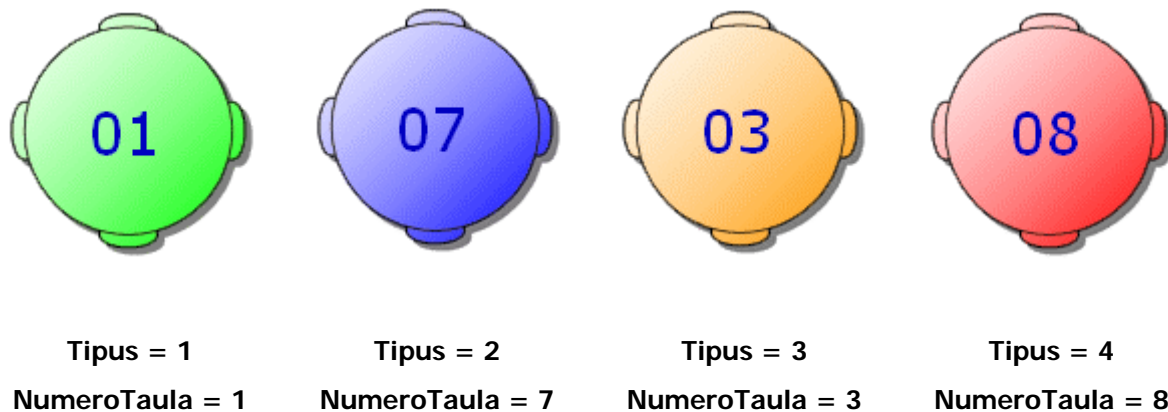


Figura 22: Visualització del control ControlTaula.

Adicionalment s'ha inclòs un esdeveniment (event) personalitzat que permet respondre a la situació de fer un clic sobre el control. Ha de ser un esdeveniment públic per a que sigui disponible des d'un altre projecte. La manera de fer això mitjançant Visual Basic 2005 és la següent:

```
'Aquesta instrucció defineix el nou esdeveniment quan polsem a sobre la taula
Public Event clicTaula(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)

'Aquí modifiquem l'esdeveniment click de l'etiqueta per a que al pulsar sobre la
'etiqueta de la taula llenci l'esdeveniment clicTaula

Private Sub lblTaula_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As_
System.EventArgs) Handles lblTaula.Click

    RaiseEvent clicTaula(Me, New EventArgs)

End Sub
```

Per poder crear aquest component els passos a seguir han estat:

- Crear un projecte nou des de Visual Studio de tipus Biblioteca de classes i afegir un control d'usuari.
- Crear la classe ControlTaula amb el codi necessari (propietats i esdeveniments), afegir un control label al control d'usuari i les imatges necessàries a la carpeta Resources.
- Compilar el projecte. Es crearà un arxiu ControlTaula.dll.

Es pot consultar el codi introduït per crear la classe ControlTaula a la carpeta del projecte.

Per poder utilitzar aquest control en la creació dels altres mòduls, primer s'ha d'instal·lar. Així estarà disponible per a qualsevol projecte de Visual Studio des del quadre d'eines. Els passos a seguir són:

- Fer un clic amb el botó dret a sobre el quadre d'eines de Visual Studio i triar Escollir elements (Choose items...)
- Al quadre de diàleg que apareix, anar a la fitxa Components de .NET Framework i polsar en examinar (Browse...). Buscar l'arxiu ControlTaula.dll i acceptar.

Ara ja està disponible ControlTaula per afegir-lo a qualsevol projecte des del quadre d'eines com un control més.

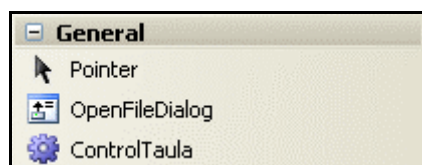


Figura 23: ControlTaula en el quadre d'eines de Visual Studio 2005.

## 2.7.2 Components ASP.NET 2.0

La versió ASP.NET 2.0 incorpora un nombre de controls nous per a tot el relacionat amb el control d'usuaris registrats i la seguretat. El mòdul Web del projecte fa servir 3 d'aquests nous components que es poden veure descrits a la següent taula:

Component	Descripció
Login	Component que permet iniciar sessió per part d'un usuari registrat. Inclou una casella de verificació que permet recordar l'usuari introduït el següent cop que s'obri la pàgina Web.
LoginView	Aquest component identifica l'estat actual de la sessió oferint 2 continguts alternatius segons aquest estat. El contingut <i>AnonymousTemplate</i> mostra el contingut per als usuaris anònims (els que encara no han iniciat sessió). El contingut <i>LoggedInTemplate</i> serà visible per als usuaris que han iniciat sessió.
CreateUserWizard	Component que mostra un formulari que permet donar-se d'alta com a usuari registrat.

Figura 24: Components ASP.NET 2.0 utilitzats.

Aquests components es podem personalitzar tant d'interfície i disseny com de contingut dels missatges que es mostren. En el cas del mòdul Web s'ha fet la traducció i disseny necessaris per utilitzar la combinació de colors que fa servir la resta de l'aplicació Web.

La imatge mostra dos formularis web. El de l'esquerra, titulat 'Iniciar sessió', té camps per 'Usuari:' i 'Contrasenya:', un checkbox 'Recordar la propera vegada.' i un botó 'Inici de sessió'. El de la dreta, titulat 'Registre per obtenir un compte d'usuari', té camps per 'Nom d'usuari:', 'Contrasenya:', 'Confirmar contrasenya:', 'Adreça electrònica:', 'Pregunta secreta:' i 'Resposta secreta:', i un botó 'Crear usuari'. A sota dels formularis hi ha tres botons: 'No ha iniciat sessió' i 'Benvingut angelito'.

**A l'esquerra:** A dalt el component Login que permet iniciar sessió. En el centre el control LoginView mostrant el contingut quan cap usuari ha iniciat sessió. A sota el control LoginView quan un usuari ha iniciat sessió.

**A la dreta:** el component CreateUserWizard demanant les dades necessàries per donar-se d'alta com usuari registrat.

Figura 25: Aspecte dels components ASP.NET 2.0

## 2.8 Seguretat i accés dels usuaris

---

### 2.8.1 Mòduls Windows i Pocket PC

No existeix dins els propis mòduls Windows cap control d'accés d'usuaris a aquestes aplicacions. S'entén que el restaurant tindrà una xarxa local on hi haurà un servidor de domini (pot ser el mateix servidor de base de dades) i tots els usuaris hauran d'iniciar sessió Windows autenticant-se en aquell moment mitjançant els seu nom d'usuari i contrasenya.

Cadascuna de les aplicacions Windows està pensada per a un tipus d'usuari en concret i cadascuna d'aquestes aplicacions s'instal·la en un ordinador diferent. Així no hi ha problema que un usuari utilitzi una aplicació que no li correspon ja que s'instal·len només les aplicacions necessàries a cada PC. Per exemple: no té sentit instal·lar l'aplicació de caixa al PC dels cuiners perquè mai la faran servir.

Des de les aplicacions Windows l'accés a les dades es realitza mitjançant l'autenticació integrada per Windows. Això vol dir que no és necessari fer un login adicional per accedir-hi a la base de dades ja que s'utilitza, de manera transparent a l'usuari, el que s'havia fet servir a l'iniciar Windows.

El cas de l'aplicació per a Pocket PC és diferent: aquests dispositius no disposen d'inici de sessió quan es connecten a una xarxa local. Per tant, és necessari quan es fa la connexió amb l'SQL Server, passar dins la cadena de connexió un nom d'usuari i contrasenya. Això s'ha resolt a l'aplicació amb un petit arxiu config.txt que guarda el nom del servidor, la base de dades, l'usuari i la contrasenya. Així, l'usuari de l'aplicació només necessita configurar l'accés a l'SQL Server el primer cop que inicia l'aplicació. A partir d'aquí, la mateixa aplicació s'encarrega de passar les dades guardades al servidor de base de dades cada cop que necessita establir una connexió amb ell.

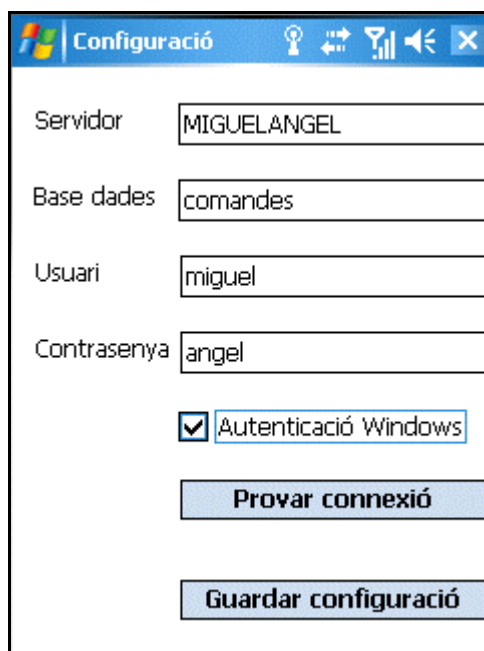


Figura 26: Configuració de la connexió al servidor SQL Server.

A la Figura 26 podem veure que s'ha configurat l'aplicació Pocket PC utilitzant el nom NetBIOS del servidor SQL (en aquest cas 'MIGUELANGEL'). També hagués estat vàlid indicar l'adreça IP del servidor. El camp base de dades ha de tenir obligatòriament el text 'comandes' ja que és el nom de la base de dades del restaurant. Les dades corresponent a usuari i contrasenya corresponen a un usuari Windows amb drets per accedir a la base de dades.

## 2.8.2 Mòdul Web

L'aplicació Web conté una sèrie de pàgines accessibles a tots els usuaris i una carpeta clients que es només accessible als usuaris registrats.

Aquesta carpeta conté les pàgines que permeten fer les reserves on-line al restaurant. Si un usuari anònim intenta accedir a la pàgina de reserves rep com a resposta la pàgina de registre per a que primer es doni d'alta.

La carpeta client conté un arxiu web.config amb les següent línies que indiquen que els usuaris anònims tenen l'accés prohibit al contingut de la carpeta:

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

Per a evitar atacs que puguin malmetre o comprometre la informació emmagatzemada a la base de dades mitjançant tècniques d'injecció SQL (SQL Injection) s'han utilitzat les següents situacions:

- Consultes parametritzades enlloc de fer sentències SQL dinàmiques. Per exemple fem una consulta d'inserció d'una reserva de la forma següent:

```
comandaSQL = New SqlCommand()
comandaSQL.Connection = connexio

comandaSQL.CommandText = "INSERT INTO [Comanda] ([taula], [pax],
[data], [pagat], [reserva], [torn], [nom_client], [telefon],
[email]) VALUES (@taula, @pax, @data, @pagat, @reserva, @torn,
@nom_client, @telefon, @email)"

'Els paràmetres
comandaSQL.Parameters.AddWithValue("@taula", taulaReserva)
comandaSQL.Parameters.AddWithValue("@pax",
cboPersones.SelectedValue)
...
comandaSQL.Parameters.AddWithValue("@telefon", txtTelefon.Text)
comandaSQL.Parameters.AddWithValue("@email", txtEmail.Text)

'Execució
comandaSQL.ExecuteNonQuery()
```

- Limitar la quantitat de caràcters que es poden introduir als quadres de text dels formularis.
- Utilitzar **RequireFieldValidator** i **RegularExpressionValidator** per validar els texts introduïts als quadres de text dels formularis.
- Utilitzar sempre que sigui possible controls que no permetin introduir manualment informació a l'usuari: llistes desplegable, quadres combinats, controls numèrics i control calendari.

## 2.9 Requisits tècnics de maquinari i programari

---

Per poder implementar aquest projecte en un restaurant i que sigui completament operatiu necessitem una sèrie de programari i maquinari (software i hardware). A la següent llista podem veure tot el necessari per al correcte funcionament del projecte en un escenari real.

### Servidor de base de dades

- Processador Pentium IV o similar amb 512 MB RAM i interfície de xarxa.
- Sistema operatiu Microsoft Windows Server 2003 recomanat o Microsoft Windows XP Professional amb Service Pack 2.
- Microsoft SQL Server 2005.
- Microsoft .NET Framework 2.0.

### Servidor Web

- Processador Pentium IV o similar amb 512 MB RAM i 2 interfícies de xarxa (una per a la connexió amb la xarxa del restaurant i una altra per a connectar amb Internet).
- Sistema operatiu Microsoft Windows XP Professional amb Service Pack 2 o Windows 2003.
- Servidor Web Internet Information Server versió 5.1 o superior.
- Microsoft .NET Framework 2.0.

### Ordinadors d'administració, visualització i caixa

- Processador Pentium IV 2.4GHZ mínim amb 512 MB RAM, pantalla de 1024x768 de resolució mínima i interfície de xarxa.
- Sistema operatiu Microsoft Windows XP amb Service Pack 2 o Windows 2003.
- Microsoft .NET Framework 2.0

### Dispositius Pocket PC

- Sistema operatiu Microsoft Windows Mobile 2003 SE o Windows Mobile 5.0.
- Interfície de xarxa sense fils.

A més d'aquest equip es necessiten els següents dispositius i infraestructura per a la xarxa Ethernet:

- Commutador (switch) per connectar almenys tots els ordinadors de sobretaula i servidors.
- Punt d'accés per permetre la connexió a la xarxa dels dispositius Pocket PC mitjançant una connexió sense fils. Segons la mida i disposició del restaurant (parets, columnes, etc...) poden ser necessaris més d'un punt d'accés per cobrir tot el restaurant.
- Línia d'accés a Internet d'alta velocitat per poder donar servei Web.

- Encaminador per a permetre la sortida a Internet.
- Cablejat Ethernet necessari per a tot el restaurant.

Finalment els següents dispositius també serien necessaris:

- Impressora de tiquets per connectar a l'ordinador de caixa.
- Impressora làser a color per imprimir els informes de facturació i les cartes del menú a l'ordinador d'administració.

## 3. Pocket PC

### 3.1 Definició i característiques

---

Dins tots els tipus de dispositius mòbils existeix una categoria anomenada ordinadors de butxaca. En aquesta categoria potser els més representatius són els HandHeld PC, Palm-size PC, Smartphones i els Pocket PC. Cadascun d'ells fa servir una versió específica del sistema operatiu anomenat Windows CE.



Figura 27: Dispositius de butxaca més coneguts.

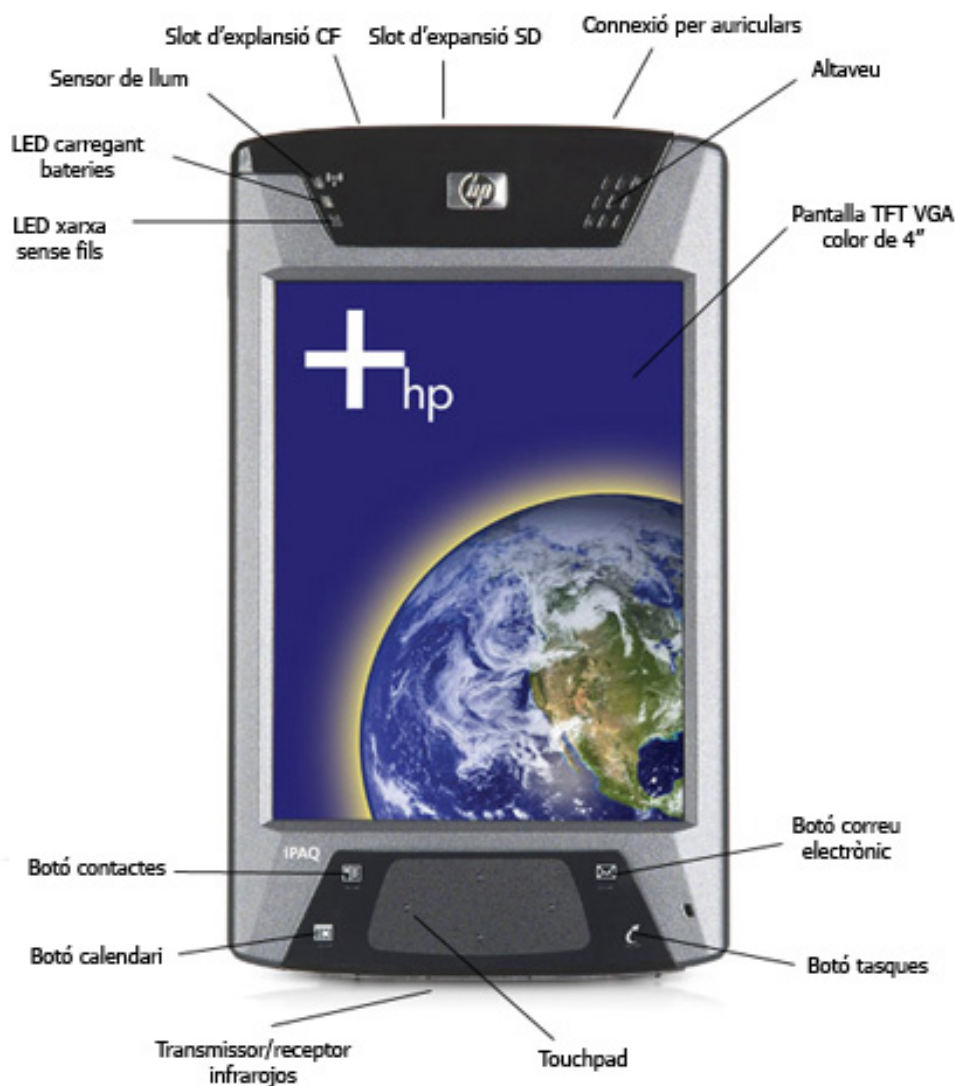
Pocket PC (PPC) és un estàndard desenvolupat per Microsoft que engloba una sèrie de requisits de hardware i software. Quan un dispositiu mòbil aconsegueix aquests requeriments pot portar l'etiqueta Pocket PC. Les característiques necessàries per a que un dispositiu pugui ser classificat com a Pocket PC són les següents:

- Executar el sistema operatiu Microsoft Windows CE.
- Portar incloses en ROM una suite d'aplicacions.
- Incloure una pantalla sensible al tacte (touchscreen).
- Incloure un dispositiu apuntador, anomenat estilet (stylus).
- Incloure una sèrie de botons hardware per activar aplicacions.
- Estar basat en un processador de tipus ARM versió 4, Intel XScale, MIPS o SH3 (L'especificació Pocket PC 2002, més moderna, requereix obligatòriament un processador ARM).



Un dispositiu Pocket PC permet reproduir en un entorn Windows versions reduïdes de les aplicacions més comuns com Word, Excel, Outlook o el reproductor Windows Media. Qualsevol Pocket PC es pot connectar a un PC de sobretaula ja sigui mitjançant cable o, com passa amb els més nous, mitjançant Bluetooth, infrarojos, o amb una interfície de xarxa sense fils.

A la Figura 28 es mostra un model comú de Pocket PC amb les parts hardware més importants. Com es pot apreciar, la connectivitat en aquest model ve donada per un transmissor / receptor d'infrarojos d'alta velocitat. Darrerament s'està imposant com un estàndard la inclusió d'una interfície de xarxa sense fils amb l'estàndard 802.11b.



**Figura 28:** Descripció del components d'un Pocket PC.

Hi ha diversos fabricants de Pocket PC. Els que tenen una quota de mercat major són HP (que utilitza l'etiqueta iPAQ per els seus models), Toshiba, Acer, ASUS, Dell i Fujitsu-Siemens.

## 3.2 Windows CE i Windows Mobile

Com hem avançat a l'apartat anterior, Windows Compact Edition (Windows CE) és una versió de Windows dissenyada per a que s'executi en dispositius mòbils. Cada tipus de dispositiu mòbil fa servir una versió específica de Windows CE. A la taula següent podem veure un resum amb les distintes versions que han anat sortint, el nom en clau de cadascuna d'elles, l'any de llançament i el dispositiu per als que anaven destinats.

Versió	Nom clau	Data llançament	Dispositiu	
Windows CE 1	1.0	Pegasus	Novembre 1996	HandHeld PC 1.0
Windows CE 2	2.0	Mercury	Setembre 1997	HandHeld PC 2.0
	2.01	Gryphon	Gener 1998	Palm-size PC 1.0
	2.11	Jupiter	Octubre 1998	HandHeld PC Professional
	2.11	Wyvern	Febrer 1999	Palm-size PC 2.11
Windows CE 3	3.0	Rapier	Abril 2000	Pocket PC 2000
	3.0	Galileo	Setembre 2000	HandHeld PC 2000
	3.0	Merlin	Octubre 2001	Pocket PC 2002
	3.0	Stinger	Gener 2002	Smartphone 2002
Windows CE 4 / Mobile 2003	4.2	Ozone	Juny 2003	Smartphone 2003
	4.2	Ozone	Juny 2002	Pocket PC 2003
	4.2	Ozone Update	Març 2004	Pocket PC 2003 SE
Windows CE 5 / Mobile 5.0	5.0	Magneto	Febrer 2005	Smartphone
	5.0	Crossbow	Febrer 2005	Pocket PC
Windows CE 6 / Mobile 6.0	?	Photon	Pròxim llançament	Mateixa versió per a Smartphone i Pocket PC

**Figura 29:** Evolució de les diferents versions de Windows CE.

Podem observar com a partir de la versió que correspondria a la Windows CE 4.2, Microsoft abandona aquest tipus d'identificació i es comença a utilitzar l'identificador Mobile. Això coincideix amb l'ús de tecnologia .NET en aquests dispositius.

A més, el pas de canviar a l'identificador Mobile fa també referència al conjunt d'un sistema operatiu Windows CE combinat amb una suite d'aplicacions per a dispositiu mòbil basades en l'API Win32 de Microsoft. Per tant, l'etiqueta Windows Mobile fa referència a un sistema complet que inclou:

- Sistema operatiu Windows CE X.X.
- Pantalla VGA amb una resolució de 320x240 píxels (A partir de Windows Mobile 2003 Second Edition l'estàndard passa a ser de 640x480 píxels).
- Versions Pocket PC de les aplicacions de Microsoft Office Word, Excel i PowerPoint (aquesta només a partir de Windows Mobile 5.0).
- Pocket Internet Explorer (PIE) a partir de la versió Windows Mobile 2003 Second Edition.
- Outlook mobile que inclou calendari, contactes, tasques i correu electrònic.
- Windows Media Player capaç de reproduir diferents formats d'àudio i vídeo estàndards.

Podem veure com ha anat evolucionat la interfície gràfica de Windows Mobile per a Pocket PC a les següents figures.



Figura 30: Evolució de la interfície de Windows CE per a Pocket PC.

### 3.3 Utilització del Pocket PC dins el projecte

Les característiques del Pocket PC per a poder fer servir aplicacions Windows reduïdes, la seva gran mobilitat i la possibilitat de connexió a una xarxa local sense fils, han estat decisives per a utilitzar aquest dispositiu com a plataforma pel mòdul de gestió de comandes del projecte. Així, els cambrers que utilitzin aquesta aplicació la faran servir en un Pocket PC que els permetrà mobilitat en el treball.

El disseny de l'aplicació ha tingut en compte una de les desavantatges que comporta la reduïda mida d'un Pocket PC: la falta d'un teclat per introduir caràcters. Si bé hi ha models menys compactes que incorporen botons hardware amb un petit teclat QWERTY a la part inferior, la introducció de text amb aquests botons ralentitzaria molt l'ús de l'aplicació. Per això, el programa Gestió de comandes està dissenyat amb formularis que contenen botons, llistes i quadres desplegable per evitar al canviar la introducció manual de dades. Tota l'aplicació es pot fer servir utilitzant només el dispositiu apuntador.

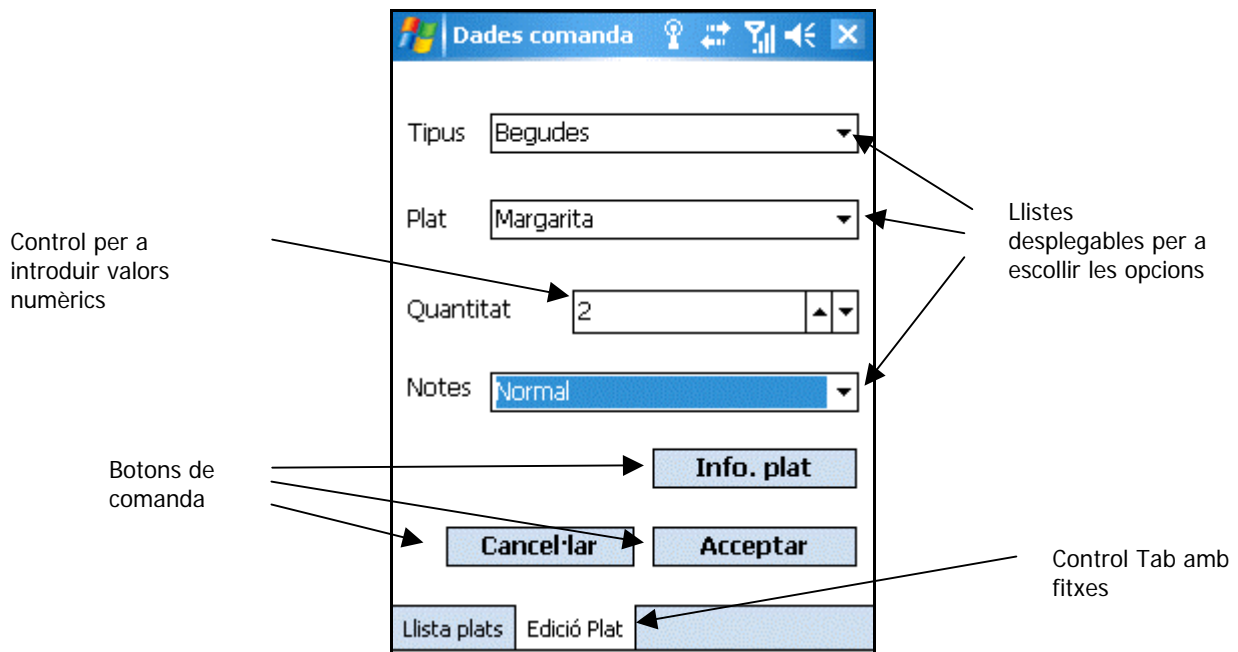


Figura 31: Interfície del mòdul de gestió de comandes.

### 3.4 Emuladors Pocket PC

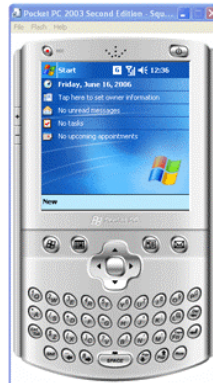
Si no es disposa d'un dispositiu Pocket PC 'real' per poder avaluar el mòdul gestió de comandes es pot utilitzar un emulador de Pocket PC des d'un PC de sobretaula amb Windows.

L'emulador a utilitzar és el Microsoft Device Emulator que no és més que una aplicació Windows que simula el comportament d'un dispositiu amb Windows Mobile. Amb el mateix emulador es pot simular el comportament de diferents dispositius amb diferents versions de Windows Mobile. Fins i tots, es poden obrir alhora diferents instàncies. Aquestes versions s'anomenen imatges o ROMs. L'emulador es controla mitjançant una altra aplicació anomenada Device Emulator Manager que permet posar en marxa l'emulador amb una imatge determinada, i simular la connexió i desconnexió del Pocket PC del PC de sobretaula, el que ens permetrà intercanviar fitxers o donar-li connectivitat de xarxa.

Emulador Pocket PC 2003 SE



Emulador Pocket PC 2003 SE  
quadrat



Emulador Smartphone 2003  
SE



**Figura 32:** Diferents emuladors disponibles amb Visual Studio 2005 per a Pocket PC.

Si s'ha instal·lat Microsoft Visual Studio 2005 amb l'opció de desenvolupament d'aplicacions per a dispositius mòbils, automàticament tindrem instal·lat al nostre PC de sobretaula el Device Emulator Manager i el Microsoft Device Emulator amb una sèrie d'imatges corresponents a dispositius amb Windows Mobile 2003 SE.

Si no fos així, podem descarregar-los tots dos gratuïtament de la Web de Microsoft. En aquest cas, les imatges per l'emulador disponibles corresponen a versions més noves de Windows Mobile 5.0.

## 4. Descripció de la solució

La solució completa es compon de 5 mòduls o aplicacions. Com s'ha definit prèviament, cadascuna de les aplicacions pot ser utilitzada per un o més tipus d'usuaris.

A continuació es mostren les funcionalitats dels diferents mòduls existents.

### 4.1 Mòdul Web

#### 4.1.1 Introducció

Aquest mòdul serà accessible a través d'Internet i es correspon amb la Web del restaurant. Hi ha dos tipus d'usuaris que el poden fer servir: el primer tipus són els internautes anònims que accedeixen a la Web per consultar informació del restaurant, la carta de plats o donar-se d'alta com usuaris registrats. El segon tipus són aquests usuaris registrats que poden iniciar sessió per fer reserves *on-line* i, és clar, a més disposen de totes les funcionalitats dels internautes anònims.



Figura 33: Pàgina d'inici (*homepage*) de la Web del restaurant.

### 4.1.2 Inici

Quan els internautes accedeixen a la Web del restaurant, el primer que veuen és la pàgina d'inici amb informació general sobre el restaurant. Al panel de l'esquerra hi ha un menú d'opcions des d'on es pot accedir a les diferents funcionalitats que s'aniran mostrant al panel de la dreta.

### 4.1.3 Iniciar sessió

Per poder accedir a fer reserves al restaurant és necessari primer haver iniciat sessió. La part inferior esquerra de la pàgina Web ens presenta el quadre on poder introduir el nostre nom d'usuari i contrasenya. Prèviament ens haurem de registrar mitjançant l'opció Registre corresponent del menú. Un cop iniciada la sessió ho veurem reflectit a la part superior del menú.

### 4.1.4 Plats

El menú plats permet a qualsevol internauta accedir a la carta de plats del restaurant. Al posar-se a sobre de l'opció Plats apareix un menú dinàmic mostrant les categories de plats disponibles. L'usuari només ha d'escollir la que vol veure i es mostrarà la carta de plats d'aquesta categoria.



Figura 34: Pàgina web mostrant una categoria de plats del menú.

### **4.1.5 Reserva de taula**

Les reserves només les poden realitzar els usuaris registrats. Un cop dins aquesta opció, apareixerà un formulari que cal omplir indicant la data de la reserva, torn, número de persones i les dades de qui fa la reserva: nom de la persona, telèfon i adreça electrònica.

L'aplicació Web està configurada per no permetre fer reserves per al mateix dia ni tampoc poder fer una reserva per un dia i torn on ja hi hagi 3 o més reserves fetes. Si ens deixem alguna dada per introduir o no es pot fer la reserva sol·licitada, apareixerà un missatge amb el text de color vermell indicant-lo.

### **4.1.6 Registre**

Per poder realitzar reserves *on-line*, l'usuari s'ha d'haver registrat prèviament a la Web del restaurant. Això es fa mitjançant l'opció del menú Registre que ens porta a la pantalla corresponent on haurem d'introduir les dades demanades per fer el registre.

De manera anàloga, si intentem fer una reserva sense haver iniciat sessió prèviament, la Web ens reenviarà a l'opció de registre automàticament.

Per defecte està activada l'opció de contrasenyes segures a la configuració de la Web. Això obliga als usuaris a introduir almenys un caràcter no alfanumèric a la contrasenya.

Com la base de dades s'ha de crear al fer la instal·lació de la Web, no hi ha cap usuari introduït per defecte.

### **4.1.7 Contacte**

L'opció de contacte és accessible a tots els usuaris i només proporciona informació sobre com arribar al restaurant i posar-se en contacte.



## 4.2 Mòdul Administració del restaurant

El mòdul administració del restaurant està destinat a usuaris administradors. Les seves funcionalitats principals són:

- Permetre afegir/modificar/eliminar els plats de la base de dades.
- Imprimir un informe de facturació setmanal on apareix desglossat per dies els plats servits i el import facturat.
- Imprimir una carta de menú amb els plats existents al restaurant.

### 4.2.1 Gestió de plats

Les opcions permeses són les següents:

- Afegir un nou plat.
- Modificar les dades d'un plat.
- Eliminar un plat.

Plat	Preu
Enchilada	5,50 €
Quesadilla	5,20 €

Figura 35: Formulari de gestió de plats.

## 4.2.2 Facturació setmanal

Des d'aquesta opció, els administradors poden generar un informe on apareix una taula amb un resum setmanal del plats servits i dels imports facturats diàriament i un gràfic que reflecteix aquests imports.

## 4.2.3 Generar carta menú

Aquesta opció permet generar un llistat amb els plats de la base de dades a fi d'imprimir-los per tenir una carta de menú sempre actualitzada de manera ràpida.

Només és necessari escollir al grup Opcions les característiques que es vol que apareguin a la carta del menú i escollir Vista preliminar per veure el resultat en el panel de la dreta o Imprimir per enviar a l'impressora la carta.

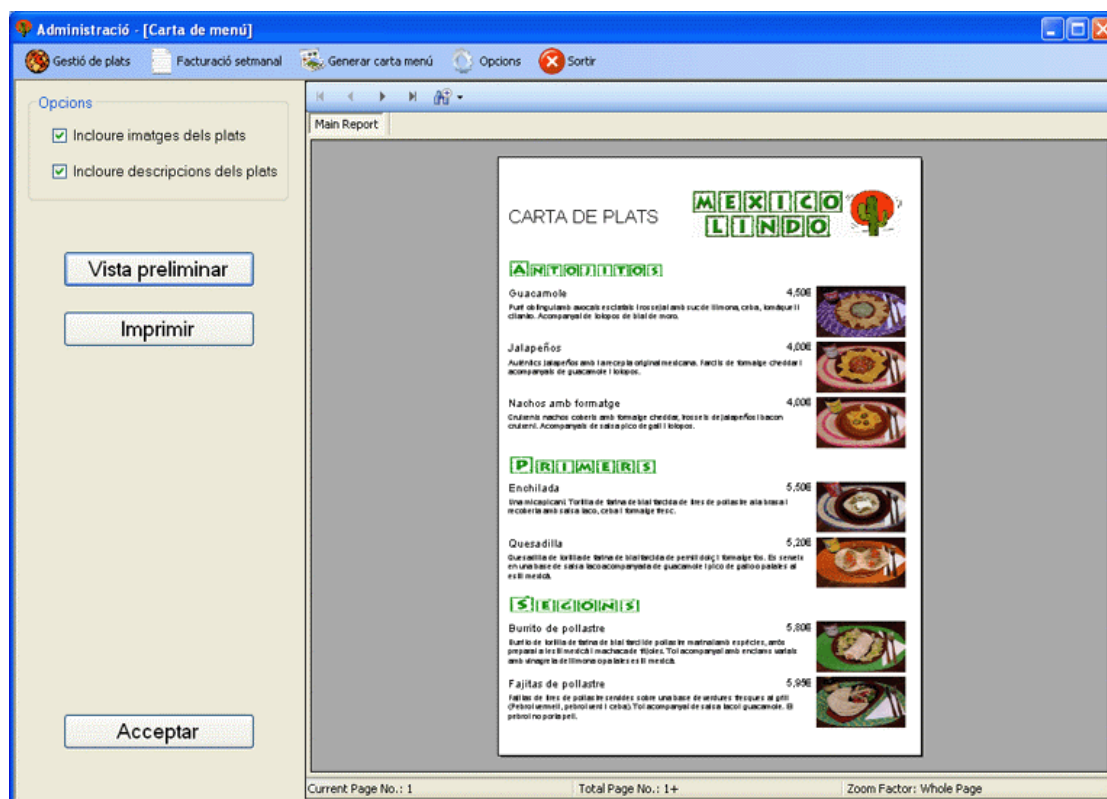


Figura 36: Vista preliminar de la carta de menú.

## 4.2.4 Sortir

L'opció del menú Sortir tanca l'aplicació. Si tenim alguna opció de l'aplicació encara oberta, ens avisarà per a que la tanquem abans de poder finalitzar l'aplicació. Aquesta opció funciona igual en la resta de mòduls Windows.

## 4.3 Visualització de plats

Aquest mòdul té la finalitat de mostrar en temps real la situació de les taules del restaurant amb els plats pendents de servir. Els cambrers seran els usuaris que faran servir aquesta aplicació.

### 4.3.1 Visualització de taules

Per visualitzar l'estat de les taules només cal pulsar en aquesta opció. Es mostrarà la configuració de les taules del restaurant. De color verd apareixen les taules buides o que no tenen cap plat pendent. De color vermell es mostren les taules amb plats pendents.

Els cambrers només hauran de pulsar a sobre de la taula que els interessa per a que apareguin a la llista de la dreta els plats pendents de servir. Les begudes demanades no apareixen en aquesta llista ja que es suposa que són els cambres i no els cuiners els encarregats de preparar-les. Alternativament també es pot introduir mitjançant el teclat el número de taula que es vol consultar.

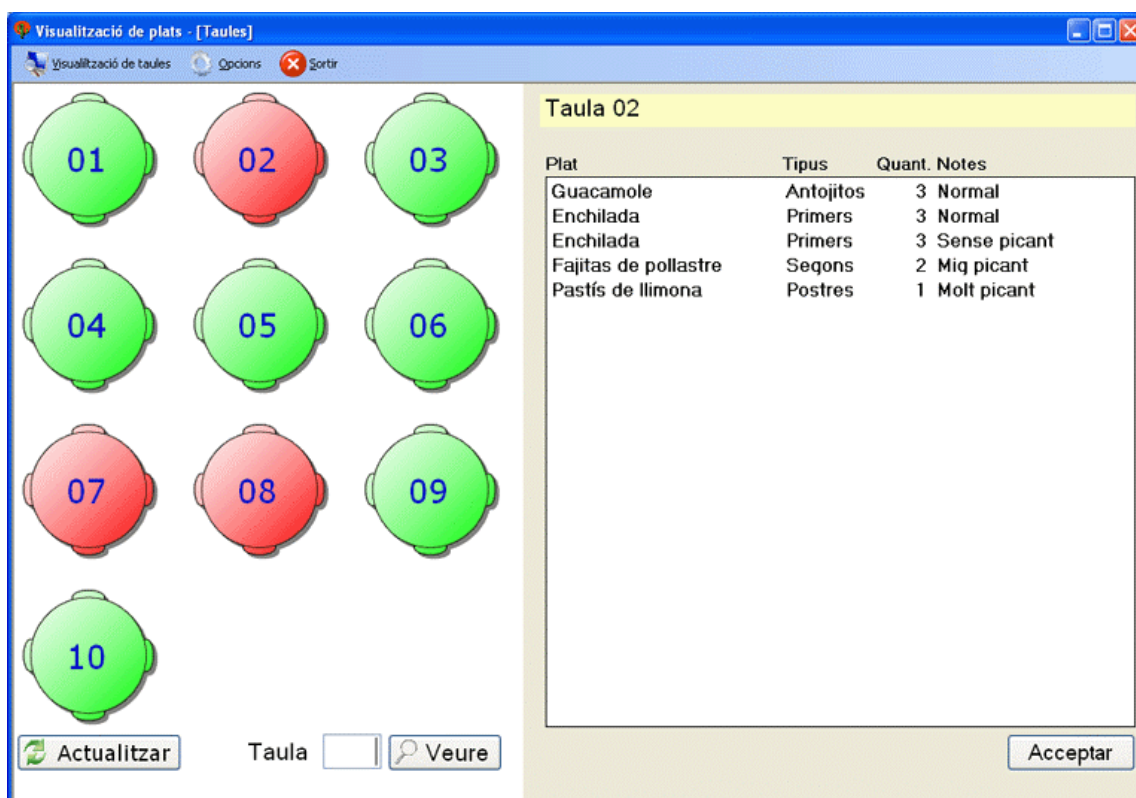


Figura 37: Visualització dels plats del restaurant.

Si és necessari, es pot actualitzar la pantalla amb el botó Actualitzar (o pulsar la tecla F5) en comptes d'esperar al temps d'actualització definit a Opcions.

## 4.4 Control de caixa

Aquest mòdul l'utilitzaran els caixers. Bàsicament permet gestionar les reserves del restaurant i realitzar tiquets.

### 4.4.1 Seleccionar taula

Des d'aquesta opció, l'usuari caixer pot veure la situació actual de les taules de manera que pot seleccionar una taula per generar el tiquet corresponent.

### 4.4.2 Tiquet

Aquesta pantalla mostra la llista de plats servits a la taula. Es poden fer correccions al tiquet afegint o eliminant plats si és necessari amb els botons Afegir nou o Eliminar respectivament.

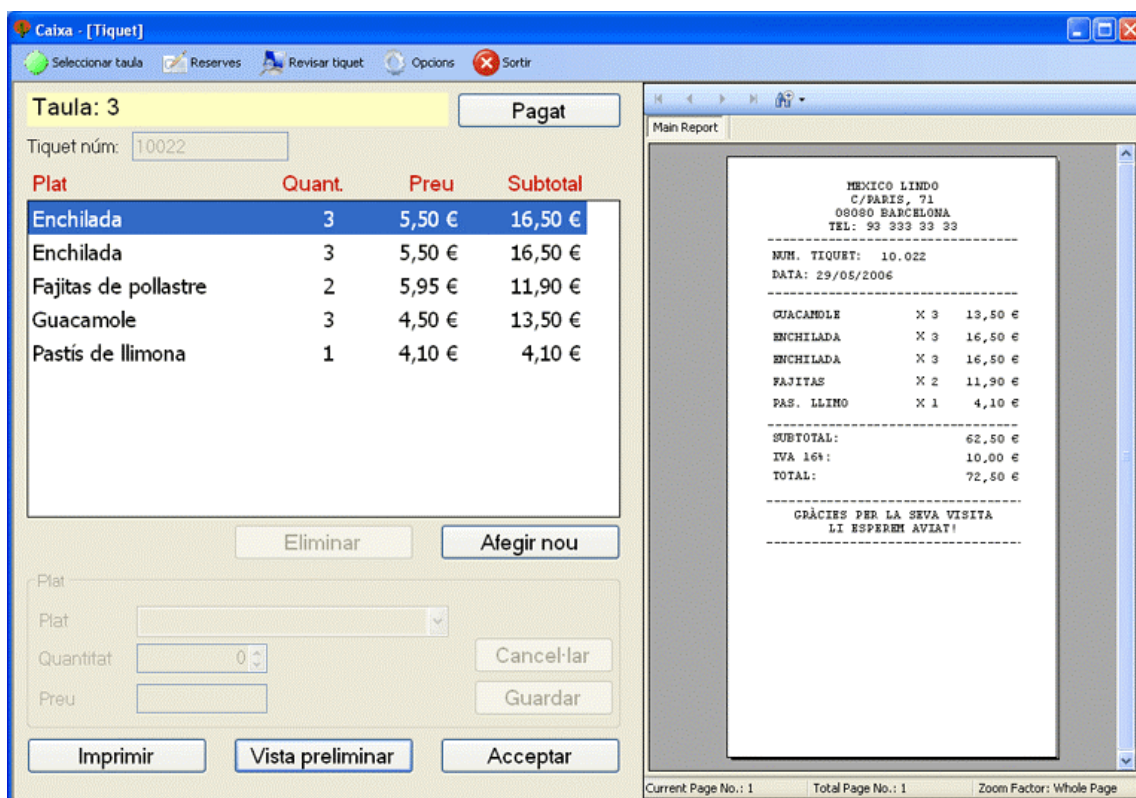


Figura 38: Generació i previsualització d'un tiquet.

Un cop escollit el tipus de pagament, el compte es considera pagat i ja no es podrà modificar. Només es podrà revisar e imprimir.

### 4.4.3 Revisar tiquet

Aquesta opció permet visualitzar tiquets antics. L'aplicació demana el número de tiquet i, si aquest és correcte, es mostrarà la pantalla tiquet amb totes les seves dades però amb les opcions que permeten modificar-lo desactivades.

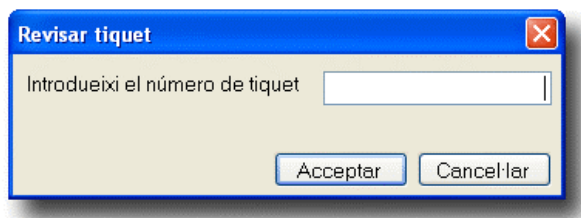


Figura 39: Selecció del tiquet a consultar.

### 4.4.4 Reserves

Aquesta funcionalitat permet al usuari caixer afegir i eliminar reserves. A diferència dels usuaris registrats de la Web, el caixer no té limitació alhora d'assignar reserves per un mateix dia i torn.

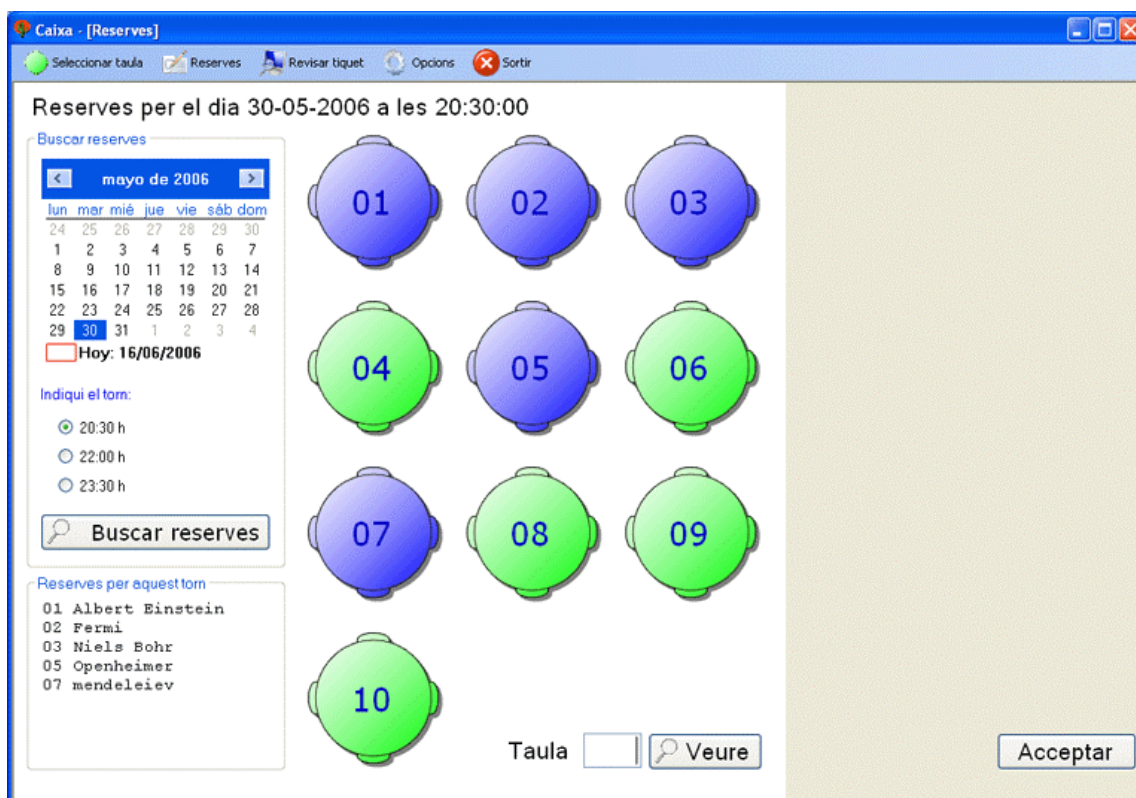


Figura 40: Visualització de les reserves d'un dia i torn determinat.

## 4.5 Gestió de comandes

---

El mòdul de gestió de comandes està destinat a la plataforma Pocket PC. Els usuaris que el faran servir són els cambrers. Les diferents opcions que permet aquesta aplicació les podem veure a continuació.

### 4.5.1 Selecció de taula

La pantalla selecció de taula mostra una representació de les taules del restaurant amb el seu número identificatiu i un color diferent per indicar l'estatus de la taula: verd si està buida i vermell si està ocupada.

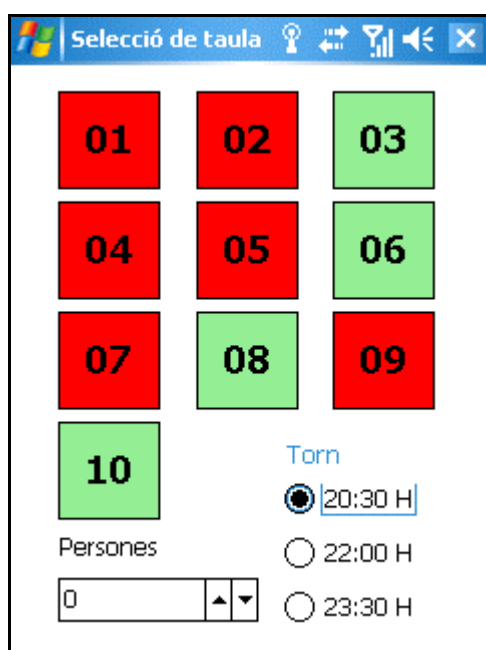


Figura 41: Formulari de selecció de taula.

### 4.5.2 Dades comanda

Un cop dins una comanda tenim 2 fitxes:

- La fitxa **Llista plats** ens informa dels plats demanats per una taula. Podem veure un resum amb el nom del plat, la quantitat demanada i un indicador per saber si ha estat ja lliurat al client o no. Des d'aquesta pantalla, un cop seleccionat un plat, podem lliurar el plat, eliminar-lo i afegir nous plats.
- La fitxa **Edició plat** permet introduir nous plats i modificar els existents. S'ha d'anar introduint la informació als diferents menús desplegable i polsar acceptar per tornar a la llista de plats o cancel·lar per desfer l'acció.

	Nom	Qty.	Liu.
▶	Nachos amb formatge	1	1
	Burrito de pollastre	2	1
	Chile amb carn	5	1
	Pastís de xocolata	2	1
	Pastís de xocolata	10	1
	Pastís de llimona	4	1
	Tequila	4	1

Buttons: Eliminar, Lliurar, Actualitza, Nou plat

Form fields: Tipus (Begudes), Plat (Margarita), Quantitat (2), Notes (Normal)

Buttons: Info. plat, Cancel·lar, Acceptar

Navigation: Llista plats, Edició Plat

Figura 42: Les dos fitxes del formulari dades de la comanda.

### 4.5.3 Selecció de plats i detall d'un plat

Des de la pantalla **selecció de plats** escollim el plat per el que volem més informació i polsem en **Detall...** per visualitzar-la. Polsent en **Acceptar** tornem enrere.

Des de **detall d'un plat** podem visualitzar informació detallada sobre el plat escollit.

**Detalls plat**

**Guacamole**

Puré obtingut amb avocats esclafats i rossejat amb suc de llimona, ceba, tomàquet i cilantro. Acompanyat de totopos de blat de moro.

4.80 €

Figura 43: Informació detallada d'un plat.

## 5. Valoració econòmica del projecte

La valoració econòmica que es pot fer del projecte la podem calcular a partir del número d'hores que s'han dedicat a ell. Aquest càlcul serà una mica especial degut a diversos factors:

- No s'ha pogut donar una dedicació exclusiva al projecte si no que s'ha d'haver compartit amb la dedicació a la feina. Per tant el número emprat d'hores diàries ha estat molt variable; des de només poder-hi dedicar una mitjana de 3 hores els dies laborals a les 7 hores de mitja diària que s'han emprat els caps de setmana i dies festius.
- La necessitat d'aprendre tot lo relacionat amb la plataforma .NET -gaire coneguda per la meva part- ha influït en necessitar moltes més hores de les requerides si ja tingués un coneixement d'aquesta tecnologia.
- L'intentar fer un projecte que englobés la major part de les possibilitats que dona la plataforma .NET (Aplicacions Windows, ASP.NET, dispositius mòbils, ...) també ha fet que s'incrementés el número d'hores emprades per a obtenir tots els coneixements necessaris en el desenvolupament del projecte.

Així, els 100 dies aproximats que s'han dedicat al projecte han suposat unes 450 hores de treball. En aquestes hores s'inclouen les dedicades a totes les etapes del cicle de vida del projecte així com la realització d'aquesta memòria.

Suposant un preu hora de 60 euros (€) el cost del projecte seria de 27.000 €. Realment, sembla una mica elevat però cal tenir en compte que és una solució completa per portar la gestió d'un restaurant amb la qual no es faria necessari la instal·lació de cap programari de control addicional.

El producte final s'ha personalitzat per a un restaurant imaginari donant-li una imatge final més atractiva. Si bé, les modificacions que caldria realitzar al projecte per a adaptar-lo a un altre restaurant (incloure les seves imatges, canviar el contingut de la Web o els tipus de plats) no suposarien una gran despesa de temps i cost. Això és degut a que s'ha intentat durant tot el desenvolupament del projecte que aquests canvis es puguin realitzar de manera senzilla havent de modificar mínimament el codi de les aplicacions.

Adicionalment s'hauria d'afegir al cost del projecte calculat, el cost d'implantació, maquinari i programari (sistemes operatius, servidor de base de dades, etc..) necessaris per al correcte funcionament i posada en marxa en un escenari real. La llista de maquinari i programari addicional que es necessita es pot trobar desglossat a l'apartat **2.9 Requisits tècnics de maquinari i programari**.



## 6. Conclusions

La realització del projecte **Gestió de comandes d'un restaurant amb .NET** ha resultat una experiència enriquidora per un munt de motius.

- El fet d'haver estat capaç de desenvolupar una aplicació completa amb un caire professional a partir d'una tecnologia de la que no tenia gaire informació ni coneixement i que és una de les apostes de futur més present en el mercat laboral. Segur que un mateix pot introduir-se en una nova tecnologia i estudiar-la per el seu compte però crec que realment, la realització d'un projecte com aquest, és el que m'ha permès arribar a un grau de coneixement d'aquesta que no hagués tingut simplement llegint-la o estudiant-la.
- Haver après a realitzar una aplicació seguint totes les etapes del procés de desenvolupament: anàlisi, disseny, implementació i prova.
- Haver aconseguit arribar a tots els objectius fixats a l'inici del projecte (aquests es poden veure a l'apartat **1.2 Objectius del TFC**).
- Haver pogut posar en pràctica molts dels coneixements adquirits durant aquesta Enginyeria. Sobretot l'après en assignatures com Programació orientada a objecte, Enginyeria del programari, Bases de dades i Seguretat en xarxes de computadors. Encara que moltes d'altres assignatures també han estat de gran ajuda.

Potser m'ha faltat una mica de temps per poder ampliar el projecte i donar-li algunes funcionalitats addicionals per fer-lo un producte més robust. Aquestes funcionalitats es comenten a l'apartat **7 Línies de desenvolupament futur**. Tot i això, crec que el producte final obtingut és fiable i ve acompanyat d'uns programes instal·ladors molt elaborats així com d'uns complets manuals d'instal·lació i de funcionament.

La valoració final per tant ha estat molt favorable i representa la consolidació i aprofitament de aquests darrers 3 anys que he dedicat a l'estudi d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de sistemes.

## 7. Línies de desenvolupament futur

És pràcticament impossible que un projecte com aquest que intenta ser una solució completa per a la gestió d'un restaurant es pugui considerar completament finalitzat. Tot i això la part més important (o el que jo considero més important) i necessària per poder portar el negoci d'un restaurant està contemplada en el producte lliurat.

Resulta evident (i si no ho fos, ja ho dic ara) que jo no pertanyo al ram de l'hostaleria ni tinc el més lleuger coneixement sobre com funciona internament un negoci d'aquest tipus. Així que, segurament, siguin necessàries moltes ampliacions per a que el producte sigui realment competitiu i doni una productivitat alta als seus usuaris.

Realment hauria de preguntar a un expert en la gestió de restaurants per a que m'assessorés sobre les modificacions o ampliacions que necessita el projecte. Però, entre les que jo puc entreveure estan les següents:

- Incloure un apartat per a gestionar els clients del restaurant: quan aquests es donen d'alta a la Web del restaurant es podria aprofitar per demanar-les més dades estadístiques. Després, l'aplicació d'administració podria incloure algun apartat per fer-hi mailings, enviar-les informació del restaurant, etc...
- Tenir un apartat dins administració per a fer el control de cambriers: aquest podria realitzar estadístiques sobre les taules que atenen per dia, per setmana, per mes. Això donaria a l'administrador una mesura de la productivitat dels seus empleats.
- Ampliar la secció d'informes econòmics del restaurant (per ara només tenim un informe de facturació setmanal). Ja que es ben conegut la debilitat dels caps dels negocis per disposar d'estadístiques detallades sobre qualsevol cosa.
- Fer al mòdul d'administració alguna utilitat de gestió d'escandalls.

A part d'aquestes ampliacions, potser que a nivell tècnic fos necessari canviar l'accés al servidor per part dels dispositius Pocket PC. Ara mateix realitzen connexions cada cop que s'ha d'introduir una modificació a la base de dades (el que s'anomena treballar en mode connectat) però, potser això rellenteix molt l'ús de l'aplicació (per confirmar-ho s'hauria de provar l'aplicació en un sistema real i no amb emuladors com he fet jo durant el desenvolupament). Potser hagués estat més efectiu haver programat el dispositiu treballant en mode no connectat. Aquesta seria una possibilitat interessant de valorar a nivell tècnic si es disposés del medis tècnics necessaris.

## 8. 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 a fer-ho.

**ASP.NET:** Serveis que faciliten la creació d'aplicacions i serveis Web. La darrera versió és la 2.0 que incorpora pàgines mestres, controls per a la navegació, registre i manteniment de la sessió entre d'altres.

**Emulador:** Programari que permet executar programes d'ordinador en una plataforma diferent de la que van ser escrits originalment. A diferència d'un simulador, que només tracta de reproduir el comportament d'un programa, l'emulador tracta de modelar de manera precisa el dispositiu que està emulant.

**DMZ:** *Demilitarized Zone* (Zona desmilitaritzada). Una DMZ o xarxa perimetral és una xarxa local que s'ubica entre la xarxa interna d'una organització i una xarxa externa, generalment Internet. L'objectiu d'una DMZ és que les connexions des de la xarxa interna i la externa a la DMZ estiguin permeses, mentre que les connexions des de la DMZ només es permetin a la xarxa externa.

**Framework:** (Marc de treball). És una estructura de suport definida en la qual un altre projecte de software pot ser organitzat i desenvolupat. Tipicament 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 pels 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.

**Model ER:** *Entity-relationship model* (Model entitat-relació). Model que permet representar el disseny conceptual d'una base de dades independentment del sistema gestor de base de dades que s'utilitzi i sense tenir en compte cap qüestió tecnològica.

**Pocket PC:** És un ordinador de butxaca dissenyat per ocupar el mínim espai i ser fàcilment transportable que executa un sistema operatiu Windows CE de Microsoft que li proporciona capacitats similars a un PC d'escriptori.

**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 principalment, però no exclusivament per desenvolupament per plataformes Win32. La darrera versió és la 2005 que permet el desenvolupament d'aplicacions Windows, aplicacions Web i aplicacions per a dispositius mòbils.

**Wi-Fi:** És un conjunt d'estàndards per a xarxes sense fils basat en les especificacions IEEE 802.11. Es va crear per ser utilitzat en xarxes locals sense fils però és freqüent que en l'actualitat també s'utilitzi per accedir a Internet.

**Windows CE:** *Windows Compact Edition* (Edició compacta de Windows). És un sistema operatiu incrustat i modular en temps real per a dispositius mòbils. Hi ha diferents versions específiques per els diferents dispositius mòbils. A partir de la versió 4 s'ha afegit la etiqueta Mobile.

## 9. Bibliografia i referències

### Llibres, material de consulta i referències a articles d'Internet

- [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] De'Angeli, Giorgio. (2002). Cocina Mexicana para el mundo. Saberes y sabores. Everest.
- [4] Delano, Lance; George, Rajesh. (2006). SQL Server 2005 Express Edition. Willey Publishing.
- [5] Hart, Chris; Kauffman, John; Sussman, David; Ullman, Chris. (2006). Beginning ASP.NET 2.0. Willey Publishing.
- [6] Homer, Alex; Sussman, David. (2006). ASP.NET 2.0 Visual Web Developer 2005 Express Edition. Willey Publishing.
- [7] McAmis, David. (2004). Professional Crystal Reports for Visual Studio .NET. (2nd Edition). Willey Publishing.
- [8] Stephens, Rod. (2005). Visual Basic 2005. Programmer's Reference. Willey Publishing.
- [9] ADR Formación. (2005). Una definición más profunda de .NET. [Data de consulta: 12/03/2006]  
<http://www.adrformacion.com/cursos/puntonet/leccion1/tutorial2.html>
- [10] Ayuda y soporte técnico Microsoft. (2004). Cómo mostrar una imagen de una base de datos en un PictureBox de formularios Windows Forms utilizando Visual Basic .NET. [Data de consulta: 14/05/2006]  
<http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;es;321900>
- [11] Ayuda y soporte técnico Microsoft. (2006). Cómo capturar una tecla de función presionada y a continuación, realizar una acción en una aplicación para Windows. [Data de consulta: 13/05/2006]  
<http://support.microsoft.com/?scid=kb;es;822492>
- [12] Ayuda y soporte técnico Microsoft.(2006). How to configure file sharing in Windows XP. [Data de consulta: 30/05/2006]  
<http://support.microsoft.com/kb/304040/>
- [13] Ayuda y soporte técnico Microsoft.(2006). Cómo configurar SQL Server 2005 para permitir conexiones remotas. [Data de consulta: 28/04/2006]  
<http://support.microsoft.com/kb/914277>
- [14] Ayuda y soporte técnico Microsoft.(2006). Los clientes de SQL Server se autentican como invitados si Uso compartido simple de archivos está habilitado. [Data de consulta: 28/04/2006]  
<http://support.microsoft.com/?kbid=831133>
- [15] Ayuda y soporte técnico Microsoft.(2005). You may receive a "Not associated with a trusted SQL Server connection" error message when you try to connect to SQL Server 2000 or SQL Server 2005. [Data de consulta: 29/04/2006]  
<http://support.microsoft.com/kb/889615/en-us>

- [16] Bamsode, Prashant; Maman Akex; Meier, J. D.; Wastell, Blaine; Wigley, Andy. (2005). Utilizar la autenticación de formularios con SQL Server en ASP.NET 2.0. [Data de consulta: 15/05/2006]  
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/201205/voices/paght000014.msp>
- [17] Box, Jon; Fox, Dan. (2004). Testing for and Responding to Network Connections in the .NET Compact Framework. [Data de consulta: 20/04/2006]  
<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnnetcomp/html/NetworkComponent.asp>
- [18] Crystal Decisions.(2006). Crystal Reports for .NET Framework 2.0 Redistributable Package. [Data de consulta: 10/06/2006]  
[http://support.businessobjects.com/communityCS/FilesAndUpdates/cr\\_net\\_2005\\_mergemodules\\_mlb\\_x86.zip.asp](http://support.businessobjects.com/communityCS/FilesAndUpdates/cr_net_2005_mergemodules_mlb_x86.zip.asp)
- [19] De Herrera, Chris. (2006). Windows CE / Windows Mobile Versions. [Data de consulta: 11/06/2006]  
<http://www.pocketpcfaq.com/wce/versions.htm>
- [20] Fúnez, David. (2005). Aplicación Para PocketPC Ejemplo de manejo de controles y almacenamiento de datos con archivos XML. [Data de consulta: 20/03/2006]  
[http://www.elguille.info/COLABORA/NET2005/dfunez\\_aplicacion\\_para\\_pocketpc.htm](http://www.elguille.info/COLABORA/NET2005/dfunez_aplicacion_para_pocketpc.htm)
- [21] Guthrie, Scott.(2005).Configuring ASP.NET 2.0 Application Services to use SQL Server 2000 or SQL Server 2005. [Data de consulta: 10/05/2006]  
<http://weblogs.asp.net/scottgu/archive/2005/08/25/423703.aspx>
- [22] Hayden, David. (2004). Website Security - ASP.NET Security - SQL Injection Attacks. [Data de consulta: 30/05/2006]  
<http://davidhayden.com/blog/dave/archive/2004/03/06/172.aspx>
- [23] Martín, David Luis. (2006). Sistema de membresía de ASP.NET 2.0. [Data de consulta: 05/06/2006]  
<http://209.200.119.101/Articulos/Articulo.aspx?ID=24>
- [24] Microsoft. (2002). Read from and Write to a Text File by Using Visual Basic .NET. [Data de consulta: 24/05/2006]  
<http://visualbasic.ittoolbox.com/documents/tutorials/read-from-and-write-to-a-text-file-by-using-visual-basic-net-1750>
- [25] Microsoft Download Center.(2005). .NET Compact Framework 2.0 Redistributable. [Data de consulta: 08/06/2006]  
<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=es&FamilyID=9655156b-356b-4a2c-857c-e62f50ae9a55>
- [26] Microsoft Download Center. (2005). Windows Mobile 5.0 SDK for Pocket PC. [Data de consulta: 10/06/2006]  
<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=83A52AF2-F524-4EC5-9155-717CBE5D25ED&displaylang=en>
- [27] Mobile Developer Center. (2006). Install the Tools You Need to Get Started Today. [Data de consulta: 10/04/2006]  
<http://msdn.microsoft.com/mobility/windowsmobile/howto/windowsmobile5/install/default.aspx#virtpcnetdrv>

- [28] MSDN Library. (1996). Deployment of a Web Setup Project. [Data de consulta: 20/04/2006]  
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/k8kzx145.aspx>
- [29] MSDN Library. (2005). Novedades (SQL Server Mobile). [Data de consulta: 22/04/2006]  
<http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/ms172417.aspx>
- [30] MSDN Library. (2006). Herramienta Registro de IIS en ASP.NET (Aspnet\_regiis.exe). [Data de consulta: 08/06/2006]  
<http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/k6h9cz8h.aspx>
- [31] Negovan, Milan. (2004). ASP.NET State Management: View State. [Data de consulta: 07/06/2006]  
<http://aspnetresources.com/articles/ViewState.aspx>
- [32] Serrano, Eugenio. (2005). MsgBox para ASP.Net 2.0 y mas... (Beta). [Data de consulta: 28/05/2006]  
[http://spaces.msn.com/eugenioserrano/PersonalSpace.aspx?c11\\_blogpart\\_blogpart=blogview&c=blogpart&partqs=amonth%3D12%26year%3D2005](http://spaces.msn.com/eugenioserrano/PersonalSpace.aspx?c11_blogpart_blogpart=blogview&c=blogpart&partqs=amonth%3D12%26year%3D2005)
- [33] Sheriff, Paul D. (2002). Diseño de aplicaciones .NET. [Data de consulta: 15/03/2006]  
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/190702/voices/DesignNetApp.asp>
- [34] Sheriff, Paul D. (2002). Using ADO.NET. [Data de consulta: 18/04/2006]  
<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dndotnet/html/usingadonet.asp>
- [35] Sneider Romelli, Maycol. (2003). Desenvolvendo Aplicações para Pocket PC utilizando SQL Server CE com Visual Studio .NET 2003 Final Beta. [Data de consulta: 20/04/2006]  
[http://www.linhadecodigo.com.br/artigos.asp?id\\_ac=103](http://www.linhadecodigo.com.br/artigos.asp?id_ac=103)
- [36] Tacke, Chris. (2003). Creating a Multiple Form Application Framework for the Microsoft .NET Compact Framework. [Data de consulta: 20/04/2006]  
<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnnetcomp/html/netcfuiframework.asp>
- [37] Tarrillo, Sergio. (2006). Guía Básica: Visual Web Developer 2005 Express: Construyendo un Sitio Web. [Data de consulta: 21/05/2006]  
[http://www.elguille.info/colabora/NET2005/GuiaVWDExpress\\_sergio/sergiotarrillo\\_01GuiaASPNET2.htm](http://www.elguille.info/colabora/NET2005/GuiaVWDExpress_sergio/sergiotarrillo_01GuiaASPNET2.htm)
- [38] Tek-Tips Forums. (2003). How To Create a Crystal Report from ADO.NET Dataset using Visual Basic .NET?. [Data de consulta: 06/05/2006]  
<http://tek-tips.com/faqs.cfm?fid=3940>
- [39] Thangarathinam, Thiru. (2005). Deploying ASP.NET Applications. [Data de consulta: 24/04/2006]  
<http://www.15seconds.com/issue/030806.htm>
- [40] Tumanov, Ilya. (2005). .NET Compact Framework Version 2 .CAB Files Explained. [Data de consulta: 11/06/2006]  
<http://blogs.msdn.com/netcfteam/archive/2005/10/11/479793.aspx>
- [41] Wei-Meng, Lee. (2006). Create Setup Files for your Windows Mobile Applications Using Visual Studio 2005. [Data de consulta: 01/06/2006]  
<http://www.devx.com/wireless/Article/31198>

[42] Wei-Meng, Lee. (2003). Using Remote Data Access with SQL Server CE 2.0. [Data de consulta: 01/05/2006]

<http://www.ondotnet.com/pub/a/dotnet/2003/01/06/sqlce20.html>

[43] Zorrilla Castro, Unai. (2003). RDA & Merge Replication. [Data de consulta: 08/04/2006]

[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/MTJ\\_3575.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/MTJ_3575.asp)

### **Altres enllaços d'interès.**

Buscador Google

<http://www.google.com>

Enciclopèdia Lliure Wikipedia.

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

Fòrum ASP.NET

<http://www.forosdelweb.com>

Fòrum Crystal Reports

<http://support.businessobjects.com/forums/>

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>

MSDN Espanyol.

<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/spain/default.msp>