

**TREBALL FINAL DE CARRERA**

**Anàlisi, disseny i implementació d'una  
aplicació de gestió de menjadors  
escolars mitjançant Java Enterprise  
Edition**

**Jordi Garganta Pellicer**  
ETIS

**Joan Vicent Orença Serisuelo**

**25 de juny de 2008**

## **Agraïments**

A la meva família, per fer seu el meu projecte i no deixar de demostrar-ho.

Al Joan Vicent Orença, pel seu suport i ajuda durant l'elaboració del projecte.

## Presentació del Treball Final de Carrera

Aquest Treball Final de Carrera té per objecte l'anàlisi, disseny i implementació d'una aplicació de gestió de menjadors escolars. Aquesta aplicació neix de la necessitat de donar resposta a una demanda dels responsables d'aquests menjadors que es veuen desbordats per controlar totes les incidències que tenen a veure amb el menjador d'un centre educatiu: des del registre d'un client (alumne, professor o convidat) que entra al menjador a dinar fins al cobrament dels serveis corresponents.

A més de donar resposta a aquestes necessitats de la realitat dels menjadors escolars, els responsables dels menjadors amb els que hem contactat van decidir que en el disseny de l'aplicatiu es contemplés també la possibilitat de crear una pàgina web a través de la qual es pogués consultar l'historial del client, una idea dirigida especialment als pares dels alumnes usuaris del menjador, oferint així una millora en la gestió del servei de menjador.

Així mateix, l'estructura de l'aplicació ha de permetre que en un futur es puguin ampliar les funcionalitats de l'aplicació. Per exemple, els responsables del menjador podrien assumir alhora la gestió de la cuina i deixar de contractar un servei de càtering. L'aplicació ha de dissenyar-se de tal manera que permeti l'adaptació a les particularitats de cada centre.

L'arquitectura en la qual es basa aquesta aplicació és la Java Enterprise Edition, per ser la que millor s'adapta a les necessitats abans descrites: entre d'altres característiques, permet ampliacions futures de les funcionalitats de l'aplicació, és un sistema distribuït amb escalabilitat de dades, és independent de la plataforma que s'utilitzi. Tots aquests són elements que ens interessen molt en el context real al qual es destinarà l'aplicació creada.

**Paraules clau:** aplicació de gestió de menjadors escolars, Java Enterprise Edition, EJB 3.0, anotacions Hibernate, PostgreSQL, Struts

**Nom de l'àrea de TFC:** J2EE

# Índex

ÍNDEX.....	4
1. INTRODUCCIÓ.....	7
1.1. JUSTIFICACIÓ DEL TFC I CONTEXT EN EL QUAL ES DESENVOLUPA: PUNT DE PARTIDA I APORTACIÓ DEL TFC....	7
1.2. OBJECTIUS DEL TFC.....	7
1.3. ENFOCAMENT I MÈTODE SEGUIT.....	7
1.4. PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE.....	8
1.5. PRODUCTES OBTINGUTS.....	8
1.6. DESCRIPCIÓ DELS ALTRES CAPÍTOLS DE LA MEMÒRIA.....	9
2. ANÀLISI DELS REQUERIMENTS.....	10
2.1. INTRODUCCIÓ.....	10
2.2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE.....	10
2.3. LES DADES.....	12
2.4. ELS GUIONS.....	12
2.5. CASOS D'ÚS.....	12
Actors.....	12
Diagrama de casos d'ús.....	13
Documentació textual dels casos d'ús.....	13
Identificar-se.....	13
Registrar-se.....	14
Registrar un àpat a un client.....	14
Anul·lar un àpat registrat a un client.....	15
Consultar les dades d'un usuari.....	15
Introduir una incidència.....	16
<b>Resum de la funcionalitat:</b> serveix per anotar incidències que es vulguin fer constar perquè els pares ho puguin veure.....	16
Alta d'un usuari.....	16
Baixa d'un usuari.....	17
Modificació d'un usuari.....	17
Càrrega massiva d'usuaris.....	18
Introduir un ingrés o despesa.....	18
Anul·lar un ingrés o despesa.....	19
Modificar un ingrés o despesa.....	19
Fer un balanç.....	19
Calcular el preu de l'àpat.....	20
Modificar el preu de l'àpat.....	20
Crear un exercici.....	21
Crear un calendari.....	21
Modificar un calendari del servei de menjador.....	22
Publicar un calendari de servei de menjador.....	22
Introduir un esdeveniment al calendari.....	23
Modificar un esdeveniment.....	23
Anul·lar un esdeveniment del calendari.....	24
Introduir el menú per un dia.....	24
Anul·lar el menú per un dia.....	25
Modificar el menú per un dia.....	25
Gestionar esdeveniments.....	25
Generar la facturació.....	26
Consultar el calendari.....	26
Introduir una anotació.....	27
Consultar l'història.....	27
<b>Resum de la funcionalitat:</b> Mostra un llistat amb tots els serveis assignats a un usuari.....	27
Consultar l'estat del deute.....	28
Cobrar en efectiu.....	28

Prioritat d'implementació dels casos d'ús .....	29
<b>2.6.DIVISIÓ EN PAQUETS I SUBSISTEMES .....</b>	<b>30</b>
Paquets de serveis.....	30
Divisió en subsistemes .....	30
<b>2.7.REQUISITS DE LA INTERFÍCIE D'USUARI .....</b>	<b>31</b>
Perfil d'usuaris.....	31
Requisits d'usabilitat.....	31
<b>3. ANÀLISI FUNCIONAL.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.PAQUETS D'ANÀLISI I DE SERVEIS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.IDENTIFICACIÓ DE CLASSES D'ENTITATS I ATRIBUTS .....</b>	<b>33</b>
Identificació de classes d'entitats.....	33
<i>Classes del Subsistema del client.....</i>	<i>33</i>
<i>Classes del Subsistema del servei de menjador.....</i>	<i>33</i>
<i>Classes del Subsistema de gestió del menjador.....</i>	<i>33</i>
Especificació dels atributs de les classes d'entitats.....	33
<i>Atributs de les classes del subsistema del client.....</i>	<i>33</i>
<i>Atributs de les classes del subsistema del servei de menjador.....</i>	<i>34</i>
<i>Atributs de les classes del subsistema de gestió del menjador.....</i>	<i>34</i>
<b>3.4.RELACIONS.....</b>	<b>35</b>
Relacions de generalització/especialització.....	35
Relacions d'agregació.....	36
Relacions d'associació.....	37
<b>3.5.IDENTIFICACIÓ DE LES CLASSES DE FRONTERA, DE LES CLASSES DE CONTROL I DE LES OPERACIONS.....</b>	<b>38</b>
Subsistema del Client.....	38
<i>Casos d'ús Registrar-se i Identificar-se.....</i>	<i>38</i>
<i>Casos d'ús Alta d'un usuari.....</i>	<i>39</i>
<i>Cas d'ús Consultar l'historial.....</i>	<i>39</i>
<i>Cas d'ús Introduir una anotació.....</i>	<i>40</i>
<i>Cas d'ús Càrrega massiva d'usuaris.....</i>	<i>40</i>
Subsistema del servei de menjador.....	41
<i>Cas d'ús modificar un calendari del servei de menjador.....</i>	<i>41</i>
<i>Cas d'ús introduir un esdeveniment al calendari.....</i>	<i>41</i>
<i>Cas d'ús Registrar un àpat a un usuari.....</i>	<i>42</i>
Subsistema de gestió del menjador.....	42
<i>Cas d'ús Introduir un ingrés o despesa.....</i>	<i>42</i>
<i>Cas d'ús Cobrar en efectiu.....</i>	<i>43</i>
Classes Frontera.....	43
Classes de control .....	44
Les operacions de les classes de control .....	45
<b>4. DISSENY TÈCNIC .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.DISSENY ESTÀTIC DEL SUBSISTEMA DEL CLIENT.....</b>	<b>47</b>
<b>4.3.DISSENY ESTÀTIC DEL SUBSISTEMA DEL SERVEI DE MENJADOR .....</b>	<b>48</b>
<b>4.4.DISSENY ESTÀTIC DEL SUBSISTEMA DE GESTIÓ DEL MENJADOR.....</b>	<b>49</b>
<b>4.5.DISSENY DE LA INTERFÍCIE GRÀFICA DEL PROGRAMA .....</b>	<b>50</b>
<b>4.6.DISSENY DE LA PERSISTÈNCIA .....</b>	<b>58</b>
Disseny conceptual ( diagrama ER ).....	58
Disseny lògic ( el model relacional ).....	59
Restriccions de la Base de Dades .....	60
<b>4.7.LA PLATAFORMA JAVA ENTERPRISE EDITION.....</b>	<b>61</b>

4.7.1. Caracterització tècnica de la plataforma Java EE .....	61
<i>Java EE. Una especificació d'especificacions</i> .....	61
<i>L'arquitectura d'empresa en capes</i> .....	61
<i>L'arquitectura de contenidors i components</i> .....	62
4.7.2. L'aplicació de gestió del menjador en una plataforma Java EE .....	62
<i>Arquitectura de l'aplicació</i> .....	63
<i>Eines, bastiment i patrons</i> .....	63
El servidor d'aplicacions Jboss.....	63
Apache Tomcat com a contenidor web.....	63
El bastiment Struts.....	64
El patró MVC (Model-View-Controller).....	64
El bastiment Hibernate .....	64
El SGBD (Sistema de Gestió de Bases de Dades).....	64
L'entorn de desenvolupament integrat.....	64
<b>5. IMPLEMENTACIÓ .....</b>	<b>65</b>
<b>6. VALORACIÓ ECONÒMICA.....</b>	<b>65</b>
<b>7. CONCLUSIONS .....</b>	<b>65</b>
<b>8. GLOSSARI.....</b>	<b>66</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>67</b>

# 1. Introducció

## 1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del TFC

El meu Treball té com a punt de partida la demanda que fan els responsables de menjadors dels centres educatius de disposar d'un sistema per controlar tot allò que envolta el servei de menjador dels centres esmentats: registre àgil dels clients que entren al menjador per dinar, el recompte mensual dels serveis efectuats als seus clients per poder crear la factura corresponent, previsió segons calendari dels recursos a contractar i seguiment de la comptabilitat del menjador. En l'actualitat, totes aquestes qüestions es registren manualment i sense una coordinació entre tots els aspectes mencionats, la qual cosa genera molta confusió i inversió de temps.

Per tant, el que es demana és una aplicació senzilla i fàcil de gestionar que faciliti la tasca d'enregistrament de clients al menjador i el control de la resta de qüestions relacionades amb el servei de menjador, amb la idea de disposar d'una eina eficient que estalvi temps i costos als responsables dels menjadors.

Després de decidir que aquesta demanda pot tenir cabuda en el context del meu treball de final de carrera, es determina que la tecnologia J2EE pot adequar-se millor a les exigències del meu projecte, per les raons que ja hem mencionat anteriorment. A més, es tracta d'una tecnologia que m'interessava explorar i aquest era el moment idoni.

Com que la meua experiència prèvia amb aquesta tecnologia és inexistente, doncs durant la carrera no s'ha presentat l'ocasió d'estudiar-la, gran part de l'esforç que exigirà aquest projecte anirà destinat a l'aprenentatge d'aquesta nova tecnologia, si bé sí seran d'aplicació al projecte els coneixements adquirits en assignatures com enginyeria del programari o tècniques de desenvolupament del programari.

## 1.2. Objectius del TFC

Els objectius principals d'aquest Treball són dos.

En primer lloc, la creació d'una aplicació que serveixi per gestionar els menjadors dels centres educatius de tal forma que pugui adaptar-se a les necessitats particulars de cada centre. Degut als escassos recursos, de temps i de personal, dels quals es disposa per portar a terme el TFC, només es tindrà en compte el subconjunt de les funcionalitats més prioritàries segons assenyala l'especificació dels requisits del projecte, deixant la resta per a posteriors reiteracions de desenvolupament.

En segon lloc, l'estudi de la tecnologia J2EE per a poder utilitzar-la en el disseny i implementació de l'aplicació a crear. Tot i que aquest estudi representa un aspecte instrumental per a l'assoliment del primer objectiu, en el context del TFC esdevé un objectiu igualment prioritari.

## 1.3. Enfocament i mètode seguit

El mètode seguit per abordar la realització del meu projecte ha vingut en certa manera imposat per les limitacions temporals que el TFC exigeix, de manera que he hagut de progressar en l'estudi de la tecnologia J2EE alhora que realitzava l'anàlisi i el disseny de l'aplicació.

### 1.4. Planificació del projecte

Com era de preveure, la planificació que es va presentar a l'inici del projecte s'ha vist modificada en les últimes etapes.

En un principi, el projecte es va dividir en fases que coincidien amb els terminis límit d'entrega de les diferents activitats marcades al pla de l'assignatura: Planificació, PAC 2, PAC3, PAC4 i Memòria. La distribució temporal de les tasques quedava de la següent manera:

Fase	Tasca	Document a lliurar	Termini
Fase 1	Planificació del Treball Final de Carrera Recollida i documentació de requisits	jgarganta_PlaTreball	14/03/2008
Fase 2	Anàlisi dels requisits Disseny	jgarganta_PAC2	14/04/2008
Fase 3	Implementació Proves	jgarganta_PAC3	19/05/2008
Fase 4	Documentació Memòria Presentació	jgarganta_memoria jgarganta_presentacio	25/06/2008

Al final aquesta planificació s'ha vist modificada. Ha estat en la fase 3 on he hagut de canviar la planificació inicial, aplaçant l'entrega de la PAC 3 a la data d'entrega de la memòria final i presentació. Era d'esperar que la fase d'implementació i proves requerís més temps i s'hagués d'allargar fins al final. La distribució temporal definitiva ha quedat de la següent manera:

Fase	Tasca	Document a lliurar	Termini
Fase 1	Planificació del Treball Final de Carrera Recollida i documentació de requisits	jgarganta_PlaTreball	14/03/2008
Fase 2	Anàlisi dels requisits Disseny	jgarganta_PAC2	14/04/2008
Fase 3	Implementació Proves	jgarganta_PAC3	<b>25/06/2008</b>
Fase 4	Documentació Memòria Presentació	jgarganta_memoria jgarganta_presentacio	25/06/2008

### 1.5. Productes obtinguts

El producte últim obtingut amb la implementació del projecte ha estat una aplicació client/servidor realitzada amb tecnologia Java Enterprise Edition, que està integrada pels següents elements:

- el fitxer de distribució .ear.
- el codi font de totes les classes utilitzades.



- la documentació detallada i normalitzada en format javadoc de totes les classes.
- els fitxers de desplegament i de configuració utilitzats, conjuntament amb les llibreries necessàries per al seu funcionament.
- els fitxers de creació de les taules i la inserció de dades necessàries a la base de dades a utilitzar.

### **1.6. Descripció dels altres capítols de la memòria**

Un cop realitzada l'aproximació al TFC, passem a veure la resta de capítols que componen aquesta memòria final. Al Capítol 2, veurem l'anàlisi dels requeriments. Al Capítol 3 veurem l'anàlisi funcional, mentre que el Capítol 4 està dedicat al disseny tècnic. Al Capítol 5 trobem la implementació. Aquests quatre capítols conformen el nucli dur de la memòria final. A partir d'aquí, exposarem les conclusions a les quals arribem després de finalitzar el nostre treball, acompanyades d'un glossari dels conceptes més importants del TFC i de la bibliografia consultada.

## 2. Anàlisi dels requeriments

### 2.1. Introducció

Aquest Capítol recull els requisits del sistema de programari a implementar. Aquesta part de la Memòria especifica els resultats de la recollida de requisits, que mostren la informació obtinguda sobre dos aspectes essencials del programari a desenvolupar: els processos a fer sobre les dades i com ha d'ésser la interfície gràfica d'usuari, que és la visió que tindran els usuaris del programa.

### 2.2. Descripció del projecte

En les diferents entrevistes realitzades amb els representants dels usuaris finals, s'han pogut concretar els aspectes que tot seguit exposo sobre el funcionament dels menjadors escolars i el que s'espera de la nova aplicació per a gestionar-los.

Els menjadors dels centres escolars normalment són gestionats pel mateix centre o l'AMPA (Associació de Mares i Pares d'Alumnes). La finalitat principal d'un menjador escolar és oferir un servei de menjador a aquells clients (alumnes, professors i PAS) que, pels motius que siguin, volen quedar-se a dinar al centre. També ofereixen algun servei puntual a algú que conviden i que no és un client habitual del menjador. Per exemple a un membre de l'AMPA.

Per poder oferir aquest servei als clients, els menjadors contracten tota una sèrie de recursos materials i de personal: el càtering proveït per una empresa externa, personal de menjador, monitors que es facin càrrec dels alumnes de menor edat, etc. Per pagar tots aquests recursos, els menjadors disposen d'uns fons econòmics: AMPA, Consell Comarcal, Subvencions de la Generalitat i la recaptació dels diners, que es pot fer en efectiu o per domiciliació bancària, de les quotes per àpat que paguen els clients.

El valor d'aquesta quota varia anualment (d'un curs a un altre) intentant ajustar el preu als costos reals i segons el tipus de client. Com a principi general el càlcul del preu de l'àpat es realitzarà mitjançant la següent fórmula:

$$\text{Preu àpat} = \text{Preu de cost d'un àpat} + \frac{\text{Costos per curs en monitors, personal, etc.}}{\text{Àpats servits per curs}}$$

Com veiem, el preu de l'àpat s'obté de la suma del valor del cost d'un àpat i del resultat de sumar els costos per curs en monitors, personal de menjador, despeses addicionals en materials i altres dividit pels àpats servits en un curs.

Tanmateix, tot i que aquest és el sistema de referència per calcular el preu de l'àpat, la política de preus varia segons el centre, doncs aquests disposen d'un ampli marge d'autonomia per aplicar els descomptes que creguin pertinents al preu de l'àpat. Aquests descomptes s'apliquen ja sigui individualment o en funció del tipus de client, que pot ser: professor, PAS i alumne amb beca, que es queda a dinar sempre o quasi sempre, que es queda a dinar esporàdicament o que no necessita monitor.

Així doncs, el preu de l'àpat que s'assigna, ja sigui individualment o de forma col·lectiva per tipus de client, pot anar des d'una quantitat determinada que no segueixi el càlcul general fins a una

quantitat que reflecteixi únicament el preu cost, passant per un preu al qual es descompta una quantitat fixa o un tant per cent.

Resumint, es tracta de crear una aplicació per gestionar el servei de menjador dels centres d'educació. Aquesta aplicació haurà de permetre fer el recompte mensual dels serveis efectuats als seus clients, fer una previsió segons calendari dels recursos a contractar i portar la comptabilitat del menjador. A més, l'estructura de l'aplicació haurà de possibilitar l'ampliació en un futur de les seves funcionalitats, com per exemple la gestió de la cuina per a centres que no tinguin contractat un servei de càtering o la gestió dels aspectes fiscals relatius als proveïdors amb una facturació anual superior als 3000 euros, així com altres funcions que puguin anar sorgint amb el temps. També es vol que el sistema disposi d'un aplicatiu web perquè els pares pugin consultar per Internet les dades referents als seus fills.

Els responsables de rebre els clients del menjador del centre escolar sovint es troben que, degut a la situació que es crea amb l'entrada en el mateix moment d'un gran número de clients, no poden portar un control exhaustiu i ordenat de tots els clients que entren al menjador. Per tant, el que es demana és una aplicació senzilla i fàcil de gestionar que faciliti la tasca d'enregistrament de clients al menjador. Aquesta aplicació haurà de mostrar un llistat de tot l'alumnat classificat per curs i aula i de tots els professors i PAS amb una fotografia dels clients més freqüents. Per reduir la dimensió de la llista, per defecte els llistats mostraran només els clients habituals i amb la possibilitat d'expandir la llista a tots els clients possibles. Aquesta eina ha de permetre al personal consultar la informació no confidencial del client. A més, també podrà introduir dades addicionals: el menú que ha triat el client i possibles incidències.

La idea és que introduint el codi identificatiu de l'alumne més una clau de pas ( que indicarà que els pares o tutors de l'alumne ja s'han registrat al sistema com a tals ) es podrà accedir a la informació que hi ha enregistrada de l'alumne en qüestió i consultar: l'historial d'assistència de l'alumne al menjador, el preu de l'àpat, el menú previst pels següents dies, el que ha menjat un dia determinat o l'estat del deute mensual acumulat. Es podran programar a un mes o setmana vista els dies que l'alumne es quedarà a dinar i també es podrà introduir alguna anotació del tipus:

*" El nen s'ha de prendre un medicament diluït en aigua abans de dinar. El medicament el porta en una butxaca interior de l'abric. "*

Aquesta nota el personal del menjador la veurà en el moment de registrar l'alumne quan entri al menjador.

El personal de gestió haurà de ser un usuari amb accés privilegiat total al sistema, ja que ha de gestionar les dades confidencials dels clients i per tant haurà d'identificar-se com a tal amb un nom d'usuari i una clau de pas. Aquest tipus d'usuari serà l'encarregat de: gestionar les altes, baixes i modificacions dels usuaris del sistema, crear els fitxers en format Q19 per la facturació mensual dels clients, introduir les dades dels ingressos i despeses que el menjador ha hagut de pagar i gestionar el calendari de servei de menjador on un cop creat i publicat s'hi podrà introduir el menú previst per un determinat dia, esdeveniments d'assistència o no assistència i planificar els recursos necessari per un dia concret.

Hi ha dos tipus de calendari: el calendari de servei de menjador que segueix el cicle d'un curs escolar de setembre a juliol i el calendari fiscal que segueix el cicle natural de gener a desembre. Cadascun

d'aquest dos calendaris està associat a un exercici que pot ser escolar o fiscal que recull les dades i moviments que s'hagin produït en el període de temps compres entre dues dates.

Per poder fer una bona planificació de recursos, el personal de gestió haurà d'anar actualitzant el calendari de servei de menjador on s'hauran d'introduir tots aquells esdeveniments que afectin al servei de menjador, per exemple una sortida escolar per una determinada data, que implica que els alumnes que pertanyin al curs i aula que efectua la sortida no assistiran al menjador.

### **2.3. Les dades**

Hi ha tres tipus de clients: alumnes, professors i PAS. Les dades que es recullen comunes a tots els clients són: codi (clau primària que identificarà el client), nom, cognoms, data del servei, preu del servei, modalitat de pagament. Dels alumnes, també es recullen altres dades: el curs, l'aula, si gaudeixen d'algun tipus d'ajuda econòmica per pagar el servei de menjador, si necessiten monitoratge. Opcionalment es podrien recollir altres dades comunes a tots els clients: número de compte bancari, telèfon, fotografia. Els convidats no tenen dades personal i per això els separo dels altres clients. Aquest client especial s'identificarà per un nom genèric, per exemple "convidat", i un text per anotar detalls sobre el convidat.

Les dades que es recullen dels ingressos o despeses són: data del pagament o ingrés, concepte, valor. Opcionalment també es podrà introduir un comentari sobre el pagament o ingrés efectuat.

Per anotar una sortida escolar al calendari es recullen les següents dades: dia previst de la sortida, dia previst de tornada, curs, aula.

### **2.4. Els guions**

A mida que van arribant els clients del menjador, el personal de menjador encarregat de rebre'ls va registrant-los i prenent nota dels menús que, dels que hi ha disponibles, han seleccionat cadascun d'ells i assignant-los així un nou servei al seu compte personal. Per poder corregir possibles errors, el personal de menjador ha de poder anul·lar i modificar l'assignació d'un servei a un client. També s'ha de poder prendre notes sobre incidències que puguin haver succeït amb un client concret.

El personal de gestió, a part de les funcions de personal de menjador, té moltes més funcions que ha de portar a terme. Ha de portar la gestió dels usuaris, ha d'introduir els ingressos i les despeses, actualitzar els menús del dia, fer balanços i càlculs per obtenir el preu base d'un àpat i gestionar el calendari de servei del menjador.

Els clients, des de casa seva per Internet, poden consultar les seves dades i també poden consultar el calendari on, per a cadascun dels propers dies, es pot veure el menú, els recursos assignats i, pel cas que els pares vulguin fer saber alguna cosa al personal del menjador que atindrà al seu fill en aquell dia determinat, es podrà introduir una anotació que el personal de menjador veurà quan registri l'entrada de l'alumne al menjador.

### **2.5. Casos d'ús**

#### **Actors**

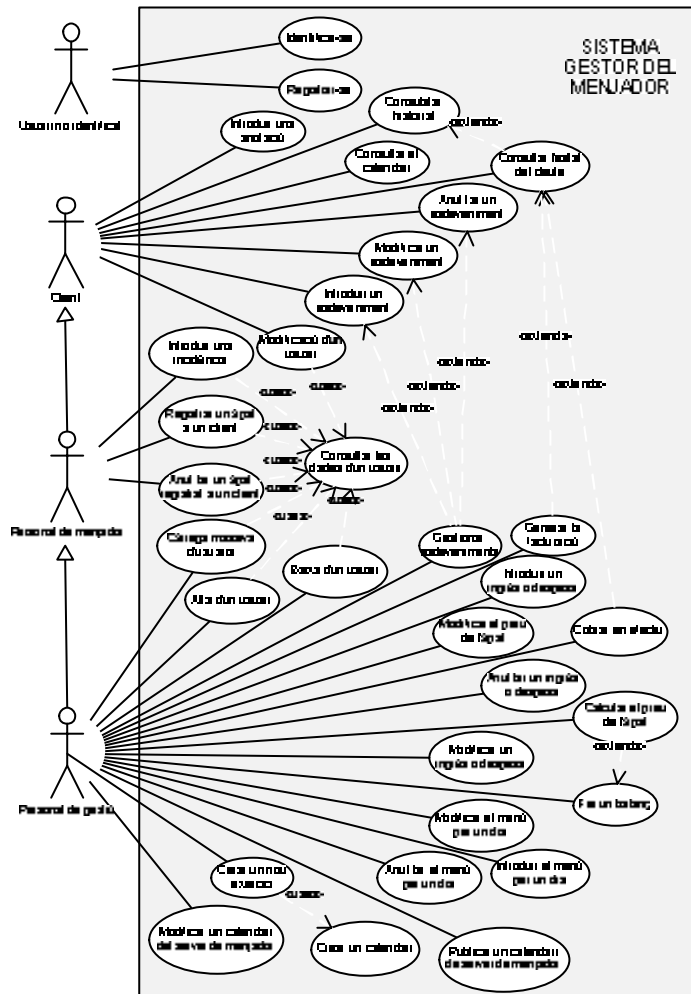
Hi ha tres tipus d'usuari clarament diferenciats que són: el personal del menjador, el personal de gestió i els pares que consulten les dades dels seus fills per Internet. Tot i que es considerarà que són els propis clients (és a dir, els alumnes) els que realitzen la consulta, en realitat seran principalment els pares els que accedeixin a les dades per Internet. Per altra banda, es considera que tant el

personal de menjador com el de gestió també dinen al menjador i per tant tenen també el rol de client.

Els clients convidats, no són Usuaris del sistema i per tant no tenen accés al sistema per consultar les seves dades.

Així, tenim que els actors que interactuen amb el sistema són: el personal del menjador, el personal de gestió i els clients.

**Diagrama de casos d'ús**



**Documentació textual dels casos d'ús**

**Identificar-se**

**Resum de la funcionalitat:** Comprova si l'usuari que s'identifica està registrat i si té els permisos necessaris. En el cas que no estigui registrat, el sistema li preguntarà si el vol registrar. Per registrar-se, un usuari ha d'estar donat d'alta com a usuari del sistema.

**Paper dins el treball de l'usuari:** és un cas d'ús obligatori per poder accedir al sistema.

**Actors:** Usuaris (Personal de menjador, Personal de gestió, Clients)

**Casos d'ús relacionats:** Registrar-se

---

**Precondició:** l'usuari està registrar al sistema i no figura com a usuari connectat.

---

**Postcondició:** l'usuari ha accedir al sistema i figura com a usuari connectat.

---

Per accedir al sistema tots els usuaris han d'identificar-se amb el seu nom d'usuari i clau de pas. Passat un temps d'inactivitat de l'usuari, es desactiva la connexió per raons de seguretat.

---

### *Registrar-se*

---

**Resum de la funcionalitat:** L'usuari que vol registrar-se ha d'identificar-se com a usuari donat d'alta al sistema. Per aquest fet, haurà d'emplenar un formulari on es demana tota una seria de dades que seran contrastades amb les dades dels usuaris donats d'alta al sistema. Si les dades que ha introduït són correctes, es demanarà al usuari que introdueixi un nom d'usuari (que no podrà ser un nom d'usuari que ja existeixi) i una clau de pas. Amb aquest nom d'usuari i clau de pas podrà identificar-se com a usuari del sistema registrat i accedir a les seves dades.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** És un cas d'ús obligatori per poder accedir al sistema. Normalment es realitzarà una sol cop.

---

**Actors:** Usuaris (Personal de menjador, Personal de gestió, Clients)

---

**Casos d'ús relacionats:** Identificar-se

---

**Precondició:** L'usuari que es vol registrar, és un usuari donat d'alta al sistema que no s'ha registrat i s'ha identificat com a tal.

---

**Postcondició:** s'ha creat un nou registre amb les dades de l'usuari, el nom d'usuari per accedir i una clau de pas.

---

Les dades que es demanaran per a identificar l'usuari desconegut com a usuari registrat al sistema són: nom, primer cognom, segon cognom, numero de matrícula o DNI.

---

### *Registrar un àpat a un client*

---

**Resum de la funcionalitat:** Assigna un àpat a un client per un dia concret.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** És el cas d'ús principal del personal de menjador. El personal de gestió, tot i que també té accés, en principi no l'ha de usar.

---

**Actors:** Personal de menjador, Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** El client està registrat al sistema i no té cap àpat assignat pel dia que es vol assignar el nou servei. L'usuari que vol fer l'assignació s'ha identificat.

---

**Postcondició:** Se li ha assignat un àpat al client per un dia concret

---

Quan entra un client al menjador, el personal encarregat selecciona d'una llista el client i li assigna un nou servei que li serà carregat al seu compte personal.

---

### *Anul·lar un àpat registrat a un client*

---

**Resum de la funcionalitat:** Serveix per anul·lar un servei de menjador a un client per un dia concret.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Aquest cas d'ús és poc freqüent ja que s'utilitza per corregir possibles errors.

---

**Actors:** Personal de menjador, Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** Hi ha un client amb un servei assignat en un dia concret i l'usuari que vol anul·lar el servei s'ha identificat.

---

**Postcondició:** El client no té cap servei assignat en aquest dia concret.

---

Pot passar que per error s'assigni un servei a algun client que no toca. S'ha de permetre anul·lar serveis assignats per solucionar aquests errors. Així doncs, per anul·lar un àpat, es selecciona d'una llista el client en qüestió i se li anul·la l'àpat.

---

### *Consultar les dades d'un usuari*

---

**Resum de la funcionalitat:** Es podrà consultar les dades dels usuaris. Segons l'actor del cas d'ús, es tindrà més o menys accés a aquestes dades.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** És un cas d'ús principal del personal de menjador. El personal de gestió en principi no l'ha de usar amb tanta freqüència com el personal de menjador.

---

**Actors:** Introduir una incidència, Registrar un àpat a un usuari, Anul·lar un àpat a un usuari, Alta d'un usuari, Càrrega massiva d'usuaris, Baixa d'un usuari

---

**Casos d'ús relacionats:** cap

---

**Precondició:** L'usuari està registrat al sistema i l'usuari que fa la consulta s'ha identificat

---

**Postcondició:** es mostren les dades de l'usuari amb més o menys detall segons l'usuari que fa la consulta

---

El personal de menjador podrà consultar les dades no confidencials dels clients. El personal de gestió i el propi client tindran accés total a les dades

---

### *Introduir una incidència*

---

**Resum de la funcionalitat:** serveix per anotar incidències que es vulguin fer constar perquè els pares ho puguin veure.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Aquest és un cas d'ús que es realitza ocasionalment.

---

**Actors:** Personal de menjador, Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** El client al que se li vol introduir una incidència ha d'estar registrat al sistema i ha de tenir un servei assignat al mateix dia que se li assigna la nota.

---

**Postcondició:** El client té una incidència associada a un dia que ha dinat al centre

---

En molts casos els responsables del menjador o el mateix personal voldran informar als pares de algun fets. Les incidències que s'insereixin les podran consultar els pares per Internet.

---

### *Alta d'un usuari*

---

**Resum de la funcionalitat:** serveix per donar d'alta un nou usuari al sistema

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Aquest cas d'ús s'utilitza ocasionalment i a temporades. Generalment a inici del curs escolar s'utilitza més.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** L'usuari que es vol donar d'alta no existeix al sistema i l'usuari que el vol crear s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** El nou usuari ha estat donat d'alta al sistema

---

Aquest cas d'us correspon exclusivament al personal de gestió que són els encarregats de fer aquesta tasca. Si el client ja ha estat donat d'alta, el sistema ha de detectar aquesta situació. Com a usuari s'entén que es donen d'alta tant als clients com al personal de menjador o personal de gestió. Per tant, alhora de donar d'alta un usuari s'ha d'especificar quin rol tindrà.

---



### *Baixa d'un usuari*

---

**Resum de la funcionalitat:** serveix per donar de baixa un usuari del sistema

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** aquest és un cas d'ús que s'utilitza ocasionalment i a temporades. Generalment s'usa més a inici de curs quan s'actualitzen les llista.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Identificar-se, Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** El usuari que es vol donar de baixa existeix al sistema, l'usuari que el vol donar de baixa s'ha identificat i té els permisos necessaris

---

**Postcondició:** El usuari ha estat donat de baixa. Les dades històriques de l'usuari es mantenen per qüestions estadístiques.

---

Aquest cas d'ús correspon exclusivament al personal de gestió i és usat per donar de baixa del sistema a un usuari. Al donar de baixa un usuari, es manté l'historial del usuari per a extreure'n dades estadístiques. Com a usuari es compren tant clients com personal de menjador i personal de gestió. Per tant amb aquest cas d'ús es poden donar de baixa qualsevol d'aquest tipus d'usuari.

---

### *Modificació d'un usuari*

---

**Resum de la funcionalitat:** Serveix per modificar les dades d'un usuari

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Aquest cas d'ús s'usa ocasionalment i a temprades. Generalment s'usa a inici de curs quan s'actualitzen les llistes.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** El usuari ha estat donat d'alta prèviament al sistema i l'usuari que vol modificar les dades s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** Les dades del usuari s'han modificat i actualitzat correctament.

---

Aquest cas d'ús correspon exclusivament al personal de gestió i és usat per modificar les dades d'un usuari. Com a usuari es compren tant clients com personal de menjador i personal de gestió. Per tant amb aquest cas d'ús es pot modificar les dades de qualsevol d'aquest tipus d'usuari.

---

### *Càrrega massiva d'usuaris*

---

**Resum de la funcionalitat:** Carrega les dades dels usuaris automàticament

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Generalment s'usa un cop a l'inici del curs

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar les dades d'un usuari

---

**Precondició:** La ruta del fitxer que conté les dades és vàlida i aquest és un fitxer correcte. L'usuari que vol realitzar la càrrega de dades s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** La base de dades s'ha actualitzat amb les dades del fitxer.

---

Per estalviar-se la feina d'introduir els usuaris un a un, els centres escolars poden obtenir les dades dels alumnes matriculats de la base de dades del centre en un fitxer CSV. Els atributs dels alumnes que conté aquest fitxer pot variar segons com s'hagi fet la petició d'aquest fitxer a la base de dades del centre. Per tant, alhora de fer la càrrega s'han de poder associar les columnes o atributs de les dades del fitxer amb els atributs dels usuari del menjador. Com a usuari es compren tant clients com personal de menjador i personal de gestió.

Aquesta operació ha de tenir en compte que els usuaris que es carregen, potser ja estiguin entrats al sistema. En aquest cas, només s'han d'actualitzar les dades.

---

### *Introduir un ingrés o despesa*

---

**Resum de la funcionalitat:** afegeix un ingrés o despesa a la base de dades

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques més habituals del personal de gestió

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** l'ingrés o despesa no ha estat entrat abans i l'usuari que vol introduir les dades s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** la base de dades té un nou ingrés o despesa

---

El personal de gestió introduirà, indicant primer si es tracte d'un ingrés o una despesa, les dades corresponent al moviment: Data, Concepte, Import, Numero de factura/pagament.

---

### *Anul·lar un ingrés o despesa*

---

**Resum de la funcionalitat:** elimina un ingrés o despesa de la base de dades.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió tot i que no es usada amb molta freqüència.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'ingrés o despesa que es vol anul·lar existeix a la base de dades i l'usuari que vol anul·lar les dades s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** L'ingrés o despesa s'ha eliminat de la base de dades.

---

Aquesta eina serveix per eliminar les entrades de moviment que per error figuren a la base de dades i no siguin correctes.

---

### *Modificar un ingrés o despesa*

---

**Resum de la funcionalitat:** Modifica les dades d'un moviment registrat a la base de dades.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió tot i que no es usada amb molta freqüència.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'ingrés o despesa que es vol modificar existeix a la base de dades i l'usuari que vol modificar les dades s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** L'ingrés o despesa s'ha modificat correctament.

---

Aquesta eina serveix per eliminar les entrades de moviment que per error figuren a la base de dades i no siguin correctes.

---

### *Fer un balanç*

---

**Resum de la funcionalitat:** fa un balanç entre els ingressos i les despeses compreses entre dos dates i dona el valor de la diferència.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que es realitza freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari que vol modificar les dades s'ha identificat, té els permisos necessaris i es coneix la data d'inici i la data final de l'interval per fer el balanç.

---

**Postcondició:** Es mostra el resultat de restar les despeses als ingressos obtinguts en l'interval de temps indicat. En cas de que no hi hagi moviments entrats aquest valor serà zero

---

L'usuari que vulgui fer un balanç anual, primer haurà d'indicar l'interval de temps del qual vol fer el balanç.

---

### *Calcular el preu de l'àpat*

---

**Resum de la funcionalitat:** Calcula el preu de l'àpat segons una fórmula

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que no es realitza amb molta freqüentment, generalment un cop al inici de curs.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Fer un balanç

---

**Precondició:** L'usuari que vol calcular el preu de l'àpat s'ha identificat i té els permisos necessaris

---

**Postcondició:** Es mostra el valor resultat de aplicar la fórmula amb les dades corresponents. Si el sistema no té les dades implicades en el càlcul, el resultat serà zero.

---

L'usuari que vulgui fer un càlcul de preu, primer haurà d'indicar en base quin any vol fer el càlcul.

---

### *Modificar el preu de l'àpat*

---

**Resum de la funcionalitat:** Modifica el preu que el sistema té establert com a preu de l'àpat base.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que no es realitza amb molta freqüentment, generalment un cop al inici de curs.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari que vol modificar el preu de l'àpat s'ha identificat i té els permisos

---

necessaris

---

**Postcondició:** El preu base de l'àpat s'ha modificat i a partir d'aquest moment tots els càlculs es faran segons aquest preu

---

Els valors de les quotes que paguen els clients es calculen en funció a un preu de l'àpat base. Aquest preu varia anualment i aquest cas d'ús permet actualitzar-lo.

---

### *Crear un exercici*

---

**Resum de la funcionalitat:** crea un nou exercici que pot ser exercici escolar o fiscal. Un exercici escolar es compren des del mes de setembre fins al mes de juliol i un exercici fiscal des del mes de gener fins el mes de desembre.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques de gestió. És una tasca que no es realitza amb molta freqüentment, generalment un cop al inici de curs.

---

**Actors:** personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** crear un nou calendari

---

**Precondició:** No hi ha cap més exercici del mateix tipus per un mateix curs o any.

---

**Postcondició:** S'ha creat un nou exercici.

---

En el procés de creació d'un exercici també es crearà el calendari corresponent.

---

### *Crear un calendari*

---

**Resum de la funcionalitat:** crea un nou calendari per establir els dies de menjador previstos per un curs concret o per introduir esdeveniments ja siguin per a un calendari de servei de menjador com per un calendari fiscal.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques de gestió. És una tasca que no es realitza amb molta freqüentment, generalment un cop al inici de curs.

---

**Actors:** cas d'ús Crear un nou exercici

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** No hi ha cap més calendari de l'exercici en qüestió.

---

**Postcondició:** S'ha creat un nou calendari. El calendari no s'ha publicat.

---

Els calendaris seran creats pel cas d'us "Crear un nou exercici". Per crear el calendari, s'ha de informar ar un dia d'inici del curs i un dia de final del curs. En el cas dels calendaris que siguin

---

per a un exercici escolar, aquests tindran un estat (publicat o no publicat) que indicarà si el calendari ha estat revisat i actualitzat per el personal de gestió. Inicialment el calendari estarà en estat no publicat i es podrà modificar tanes vegades com es vulgui fins que aquest s'hagi publicat.

---

### *Modificar un calendari del servei de menjador*

---

**Resum de la funcionalitat:** Modifica un calendar del servei de menjador que encara no s'hagi publicat.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que no es realitza amb molta freqüentment, generalment només alguns cops a l'inici de curs.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari que vol modificar el calendari s'ha identificat i té els permisos necessaris. El calendari ja s'ha creat i en el cas del calendaris del servei de menjador, encara no s'ha publicat

---

**Postcondició:** El calendari s'ha actualitzat correctament. El calendari de menjador no s'ha publicat.

---

Abans no s'ha publicat un calendari de menjador es podrà modificar tantes vegades com sigui necessari per definir els dies que el menjador oferirà els seus serveis.

---

### *Publicar un calendari de servei de menjador*

---

**Resum de la funcionalitat:** Publica el calendari del servei de menjador perquè sigui operatiu

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que no es realitza un sol cop a l'inici de curs.

---

**Actors:** Personal de gestió.

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari que vol modificar el calendari s'ha identificat i té els permisos necessaris. El calendari ha estat creat i pendent de publicar. L'usuari que el publica ha de confirmar que el seu contingut és correcte.

---

**Postcondició:** El calendari del servei de menjador s'ha publicat i a partir d'aquest moment ja és operatiu.

---

Cal avisar a l'usuari que publica el calendari de que un cop publicat no es podrà modificar el calendari i preguntar-li si està segur de que vol publicar-lo.

Un cop publicat el calendari aquest ja és operatiu i es podran fer totes les operacions de previsió, assignació de serveis a clients, etc. Els clients també el podran consultar per Internet i assenyalar els dies que té previst quedar-se a dinar.

---

### *Introduir un esdeveniment al calendari*

---

**Resum de la funcionalitat:** Introdueix un esdeveniment al calendari de servei de menjador

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió i també del dels clients. És una tasca que es realitza freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió, Clients

---

**Casos d'ús relacionats:** Gestionar esdeveniments

---

**Precondició:** Hi ha un calendari de servei de menjador operatiu i l'esdeveniment que es vol introduir no s'ha entrat abans. L'usuari que introdueix l'esdeveniment s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** L'esdeveniment ha quedat registrat al sistema.

---

En introduït un esdeveniment s'haurà d'especificar si és d'assistència o no assistència i indicar el dia o interval de dies de durada de l'esdeveniment. Si l'usuari és del personal de gestió, també haurà d'associar a un client o grup de clients a l'esdeveniment.

---

### *Modificar un esdeveniment*

---

**Resum de la funcionalitat:** modifica les dades d'un esdeveniment del calendari de servei del menjador

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió i també del dels clients. És una tasca que no es realitza amb molta freqüència.

---

**Actors:** Personal de gestió, Clients

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'esdeveniment que es vol modificar existeix a la base de dades i l'usuari que ho vol fer s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** L'esdeveniment s'ha actualitzat correctament.

---

L'usuari haurà de seleccionar un dels esdeveniment entrats per modificar-lo. En el cas del usuaris clients, només podran seleccionar un dels esdeveniment que han introduït ells mateixos.

---

### *Anul·lar un esdeveniment del calendari*

---

**Resum de la funcionalitat:** elimina del calendari de servei de menjador un esdeveniment entrat anteriorment

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió i també del dels clients. És una tasca que no es realitza amb molta freqüència.

---

**Actors:** Personal de gestió, Clients

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'esdeveniment que es vol eliminar existeix a la base de dades i l'usuari que ho vol fer s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** L'esdeveniment s'ha eliminat de la base de dades.

---

L'usuari haurà de seleccionar un dels esdeveniment entrats per anul·lar-lo. En el cas del usuaris clients, només podran seleccionar un dels esdeveniment que han introduït ells mateixos.

---

### *Introduir el menú per un dia*

---

**Resum de la funcionalitat:** assigna un menú per un dia concret del calendari.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que es realitza freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari que introdueix les dades s'ha identificat i té els permisos necessaris. El dia al que es vol introduir el menú figura al calendari de servei de menjador i no hi ha cap menú entrat per aquest dia.

---

**Postcondició:** S'ha introduït un menú pel dia concret del calendari.

---

Als dies que marca el calendari de servei del menjador s'hi pot assignar el menú que podran triar els clients.

---



### *Anul·lar el menú per un dia*

---

**Resum de la funcionalitat:** Anul·la el menú d'un dia concret del calendari de servei de menjador.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que no es realitza freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** El menú a eliminar existeix a la base de dades i l'usuari que vol fer l'anul·lació s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** El dia al que se li ha anul·lat el menú no té cap menú assignat.

---

Si per error s'ha introduït un menú per un dia que no li toca, es podrà eliminar amb aquesta eina.

---

### *Modificar el menú per un dia*

---

**Resum de la funcionalitat:** modifica les dades d'un menú entrat per a un dia del calendari de servei del menjador

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que es realitza ocasionalment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** El menú a modificar existeix a la base de dades i l'usuari que vol fer la modificació s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** les dades del menú s'han modificat correctament.

---

El personal de gestió introduirà les dades referent al menú que s'oferirà en un dia determinat del calendari del servei de menjador. Aquest menú es podrà veure consultant el calendari.

---

### *Gestionar esdeveniments*

---

**Resum de la funcionalitat:** Ofereix un conjunt d'eines per a gestionar els esdeveniments del calendari del servei de menjador.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És

---

una tasca que es realitza freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Introduir un esdeveniment, Modificar un esdeveniment, Anul·lar un esdeveniment

---

**Precondició:** Existeix un calendari publicat i l'usuari que vol gestionar el calendari s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** Els esdeveniments que s'hagin donat d'alta, modificat o anul·lat, s'han actualitzat correctament a la base de dades.

---

El personal de gestió disposa de les mateixes eines que qualsevol usuari per gestionar el calendari però amb més privilegis ja que pot gestionar els esdeveniments dels altres usuaris i pot introduir esdeveniment col·lectius

---

### *Generar la facturació*

---

**Resum de la funcionalitat:** Genera la facturació mensual dels clients i crea un fitxer que compleix amb la norma Q19 per poder gestionar la facturació a través d'una entitat bancària.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que es realitza freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar l'estat del deute

---

**Precondició:** Existeix almenys un client amb serveis pendents de facturar i que la seva modalitat sigui la de pagament per domiciliació bancària, es coneix la ruta on s'ha de guardar el document amb les dades de les factures i l'usuari del cas d'ús s'ha identificat i disposa dels permisos necessaris.

---

**Postcondició:** S'ha generat el fitxer per efectuar el cobrament per entitat bancària i els clients ja no tenen serveis pendent de facturar.

---

El personal de gestió serà l'encarregat de generar la facturació mensual als client que hagin optat per domiciliar al seu compte les despeses del menjador. En realitzar la facturació s'ha d'especificar la ruta on s'ha de guardar el fitxer que, segons la normativa Q19, l'aplicació generarà amb les dades de les factures per poder ser tramitades mitjança una entitat bancària.

---

### *Consultar el calendari*

---

**Resum de la funcionalitat:** Mostra el calendari del servei de menjador amb els esdeveniment i anotacions introduïdes.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** És una tasca usada molt freqüentment per a tots els usuaris.

---

**Actors:** Personal de gestió, personal de menjadors, personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** Existeix un calendari del servei de menjador i l'usuari que vol consultar-lo s'ha identificat.

---

**Postcondició:** Es mostra el calendari.

---

El calendari mostra els esdeveniments i la informació que correspongui segon l'usuari que l'està consultant.

---

### *Introduir una anotació*

---

**Resum de la funcionalitat:** Introdueix una anotació associada a un client que serà vista quan aquest sigui registrat a l'entrada del menjador

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** És una tasca usada ocasionalment per a tots els usuaris.

---

**Actors:** clients, personal de menjador, personal de gestió.

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari al que es vol assignar l'anotació existeix i no en té cap altre. L'usuari que l'introdueix s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** L'usuari té una anotació associada.

---

Les anotacions que s'introdueixen s'associen a un usuari i es visualitzen quan aquest és registrat a l'entrada del menjador.

---

### *Consultar l'historial*

---

**Resum de la funcionalitat:** *Mostra un llistat amb tots els serveis assignats a un usuari*

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió i del dels clients. És una tasca que es realitza ocasionalment.

---

**Actors:** Client, Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Cap

---

**Precondició:** L'usuari que fa la consulta s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** Es mostren les dades històriques de l'usuari.

---

Si l'usuari al qui es fa la consulta no té historial, es mostrarà un llistat buit.

---

### *Consultar l'estat del deute*

---

**Resum de la funcionalitat:** Mostra el deute que té pendent de pagar un usuari.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió i del dels clients. És una tasca que es realitza amb certa freqüència.

---

**Actors:** Client, Personal de gestió.

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar l'historial

---

**Precondició:** L'usuari que fa la consulta s'ha identificat i té els permisos necessaris

---

**Postcondició:** Mostra un llistat dels serveis assignats a un client i pendents de pagar i la suma total del deute.

---

Si l'usuari al qui es fa la consulta no té serveis pendents de pagar, es mostrarà un llistat buit.

---

### *Cobrar en efectiu*

---

**Resum de la funcionalitat:** Registra el pagament en efectiu per un o uns serveis assignats a un usuari.

---

**Paper dins el treball de l'usuari:** Forma part del conjunt de tasques del personal de gestió. És una tasca que es realitza molt freqüentment.

---

**Actors:** Personal de gestió

---

**Casos d'ús relacionats:** Consultar l'estat del deute

---

**Precondició:** L'usuari al que se li assigna el pagament té serveis pendents de pagar i l'usuari que efectua el cobrament s'ha identificat i té els permisos necessaris.

---

**Postcondició:** S'ha introduït els pagament al sistema i a l'usuari que ha efectuat el pagament se li han marcat els servei que ha pagat com a pagats.

---

Al moment d'efectuar el cobrament, es podrà imprimir la factura indicant que l'import de la qual ja està pagat.

---

*Prioritat d'implementació dels casos d'ús*

Nom del cas d'ús	Prioritat
Identificar-se	1
Registrar-se	1
Registrar un àpat a un client	1
Anul·lar un àpat registrat a un client	1
Consultar les dades d'un usuari	1
Introduir una incidència	4
Alta d'un usuari	1
Baixa d'un usuari	1
Modificació d'un usuari	1
Càrrega massiva d'usuaris	3
Introduir un ingrés o despesa	1
Anul·lar un ingrés o despesa	1
Modificar un ingrés o despesa	1
Fer un balanç	2
Calcular el preu de l'àpat	2
Modificar el preu de l'àpat	1
Crear un nou exercici	1
Crear un calendari	1
Modificar un calendari del servei de menjador	1
Publicar un calendari del servei de menjador	1
Introduir un esdeveniment al calendari	3
Modificar un esdeveniment	3
Anul·lar un esdeveniment del calendari	3
Introduir el menú per un dia	4
Anul·lar el menú per un dia	4
Modificar el menú per un dia	4
Gestionar esdeveniments	2
Generar la facturació	3
Consultar el calendari	1
Introduir una anotació	4
Consultar l'historial	2
Consultar l'estat del deute	2
Cobrar en efectiu	1

## 2.6.Divisió en paquets i subsistemes

En aquesta secció avanço un apartat que correspon a la fase d'anàlisi de requisits on es divideix el projecte en paquets d'anàlisi o subsistemes i aquests en paquets de serveis.

### Paquets de serveis

Per definir els paquets de serveis s'han agrupat els casos d'ús segons la seva funcionalitat i prioritat.

#### Paquet de gestió bàsica d'usuaris

Alta d'un usuari  
Baixa d'un usuari  
Modificació d'un usuari  
Consultar les dades d'un usuari  
Identificar-se  
Registrar-se

#### Paquet d'eines avançades d'usuaris

Consultar l'història  
Consultar l'estat del deute

#### Paquet de gestió avançada d'usuaris

Càrrega massiva d'usuaris

#### Paquet de gestió de calendaris

Crear un calendari  
Anul·lar un calendari del servei de menjador  
Modificar un calendari del servei de menjador  
Publicar un calendari del servei de menjador  
Consultar el calendari

#### Paquet de gestió d'esdeveniments

Introduir un esdeveniment al calendari  
Anul·lar un esdeveniment del calendari  
Modificar un esdeveniment del calendari

#### Paquet de gestió de menús

Introduir el menú per un dia  
Anul·lar el menú per un dia  
Modificar el menú per un dia

#### Paquet de gestió de serveis

Registrar un àpat a un client  
Anul·lar un àpat registrat a un client

#### Paquet de gestió d'incidències i anotacions

Introduir una incidència  
Introduir una anotació

#### Paquet bàsic de gestió de l'economia

Introduir un ingrés o despesa  
Anul·lar un ingrés o despesa  
Modificar un ingrés o despesa  
Cobrar en efectiu  
Modificar el preu de l'àpat  
[Crear un nou exercici](#)

#### Paquet avançat de gestió de l'economia

Fer un balanç  
Calcular el preu de l'àpat

#### Paquet de facturació avançada

Generar la facturació

### Divisió en subsistemes

Fent una lectura ràpida de la documentació es poden diferenciar clarament tres subsistemes que destaquen fent referència a tres conceptes diferenciats del món real dels menjadors escolars. Així doncs, prenent el nom dels conceptes que representen, el sistema de gestió del menjador queda

dividit en els subsistemes següents: subsistema del client, subsistema del servei de menjador i subsistema de gestió del menjador.

L'assignació de paquets de serveis a aquests subsistemes queda de la següent manera:

<b>Subsistema del Client</b>	
<b>Nom del paquet a desenvolupar</b>	<b>Prioritat</b>
Paquet de gestió bàsica d'usuaris	1
Paquet de gestió avançada d'usuaris	3
Paquet d'eines avançades d'usuari	2
Paquet de gestió d'incidències i anotacions	4

<b>Subsistema del servei de menjador</b>	
<b>Nom del paquet a desenvolupar</b>	<b>Prioritat</b>
Paquet de gestió de calendaris	1
Paquet de gestió d'esdeveniments	3
Paquet de gestió de serveis	1
Paquet de gestió de menús	4

<b>Subsistema de gestió del menjador</b>	
<b>Nom del paquet a desenvolupar</b>	<b>Prioritat</b>
Paquet bàsic de gestió d'economia	1
Paquet avançat de gestió de l'economia	2
Paquet de facturació avançada	3

## **2.7.Requisits de la interfície d'usuari**

En aquest apartat es determino els requisits que ha de complir la interfície d'usuari.

### ***Perfil d'usuaris***

El perfil dels usuaris que interactuen amb el sistema es pot dividir en dos grups:

Per una banda, tenim el grup dels clients, que comprèn des de l'usuari molt avançat, amb un domini absolut de les eines ofimàtiques, fins a l'usuari inexpert, sense coneixements d'informàtica.

Per altra banda, tenim el grup del personal de gestió i de menjador que normalment són professors o personal amb cert domini de les TIC.

### ***Requisits d'usabilitat***

Tot i que el personal de menjador es considera que ja té un cert domini en informàtica, és necessari intentar simplificar al màxim la interfície d'aquest usuari ja que en el moment de rebre els clients al menjador, sovint es genera un gran aldarull. Una eina poc intuïtiva pot ser poc útil en aquestes situacions.

## 3. Anàlisi funcional

### 3.1.Introducció

Partint del resultat de la recollida de requisits de la fase anterior, en aquest capítol continuo amb l'anàlisi dels mateixos per formalitzar una visió clara i detallada de "què ha de fer" el programari per a satisfer els requeriments exposats.

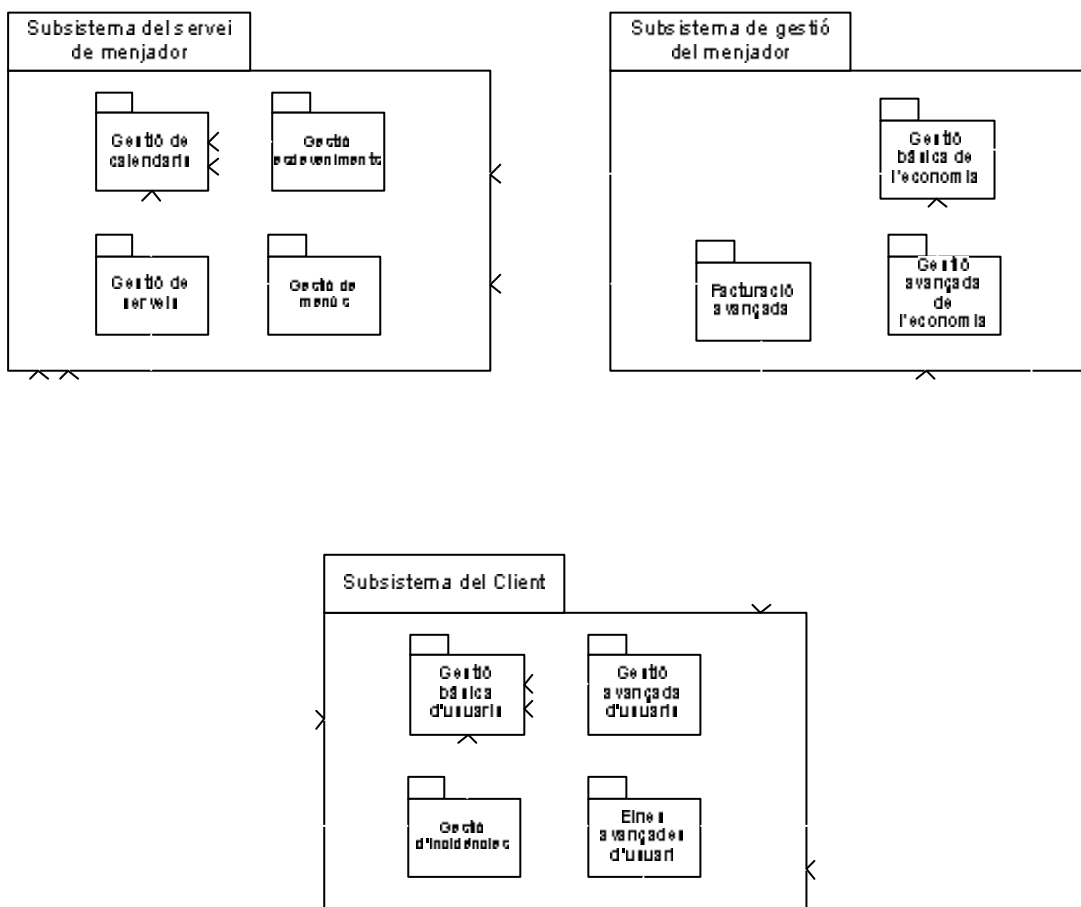
Tal i com ja avanço en la fase anterior, per tal de fer una planificació més acurada del Treball Final de Carrera, el sistema de gestió del menjador queda dividit en tres subsistemes, que al seu torn, estan compostos per paquets de serveis.

Així doncs, seguint el mateix model, per cadascuna de les passes de l'anàlisi funcional que exposo a continuació, faig una divisió clara separant els diferents subsistemes.

### 3.2.Paquets d'anàlisi i de serveis

La divisió per paquets d'anàlisi i de serveis ja ha estat presentada en la fase anterior. En aquest apartat s'analitzen, més que la divisió, les relacions entre paquets.

L'esquema següent mostra les relacions entre paquets:





### 3.3. Identificació de classes d'entitats i atributs

Tot seguit exposo, agrupades per paquets, les classes d'entitats que he identificat a partir de la documentació textual de cada cas d'ús exposada a la fase de recollida i documentació de requisits, i especifico els seus atributs.

#### Identificació de classes d'entitats

##### Classes del Subsistema del client

Paquet de gestió bàsica d'usuaris:	Usuari, Alumne, Professor, PAS, Becari, Registre, Sessio
Paquet de gestió avançada d'usuaris:	Usuari
Paquet d'eines avançades d'usuari:	Usuari, Servei
Paquet de gestió d'incidències i anotacions:	Usuari, Incidencia, Anotacio

##### Classes del Subsistema del servei de menjador

Paquet de gestió de calendaris:	Calendari, Dia, Dia_de_servei
Paquet de gestió d'esdeveniments:	Calendari, Esdeveniment
Paquet de gestió de serveis:	Usuari, Servei, Convidat
Paquet de gestió de menús:	Menu, Plat, Primer_plat, Segon_Plat, Postres

##### Classes del Subsistema de gestió del menjador

Paquet bàsic de gestió de l'economia:	Moviment, Ingres, Despesa, Factura, Exercici, Exercici_fiscal, Curs_academic, Servei, Usuari
Paquet avançat de gestió de l'economia:	Ingres, Despesa,
Paquet de facturació avançada:	Factura, Servei, Usuari, Fitxer

#### Especificació dels atributs de les classes d'entitats

##### Atributs de les classes del subsistema del client

Classe Usuari:	Codi (int), NIF (String), Nom (String), Primer_cognom (String), Segon_cognom (String), Mode_pagament (int), cc_bancari (String), Telefon (String), Fotografia (Image), Preu_apat(double)
----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Classe Alumne:** Curs (String), Aula (String), Monitoratge (String)

---

**Classe Becari** Tipus\_ajuda(String), Quantia(double)

---

**Classe Incidencia:** Estat (int)

---

**Classe Anotacio:** Usuari\_afectat (Usuari), Dia (Dia\_de\_servei), cos (Text)

---

*Atributs de les classes del subsistema del servei de menjador*

---

**Classe Calendari:** Llista\_dies (ArrayList)

---

**Classe Dia\_de\_servei:** Menu\_del\_dia (Menu)

---

**Classe Esdeveniment:** Tipus (Integer), Data\_inici (Date), Data\_fi (Date),  
Llista\_usuaris(Usuari), cos(Text)

---

**Classe Menu:** Nom\_menu(String), Llista\_primers\_plats(ArrayList),  
Llista\_segons\_plats(ArrayList), Llista\_postres(ArrayList)

---

**Classe Servei:** Usuari\_servit (Usuari), Primer\_plat(String), Segon\_plat(String),  
Postres(String), Data (Dia\_de\_servei),

---

**Classe Dia** Data (Date), Llista\_esdeveniments (ArrayList)

---

**Classe Plat** Nom\_plat (String)

---

*Atributs de les classes del subsistema de gestió del menjador*

---

**Classe Moviment** Data\_ingres (Date), Concepte (String), Emissor (String)

---

**Classe Ingres:** Import (double), Tipus(String)

---

**Classe Despesa:** Import (double), Tipus(String)

---

**Classe Factura:** Destinatari (Usuari), Pagament(Ingres),  
Llista\_serveis\_pagats(ArrayList)

---

**Classe Exercici** Nom\_exercici (String), Data\_inici(Date), Data\_fi(Date),  
Calendari\_exercici(Calendari)

---

**Classe Curs\_academic** Llista\_cursos (ArrayList), Publicat(Boolean)

---

**Classe Curs** Nom\_curs (String), Llista\_aules (ArrayList)

---

**Classe Aula** Nom\_aula (String), Llista\_alumnes (ArrayList)

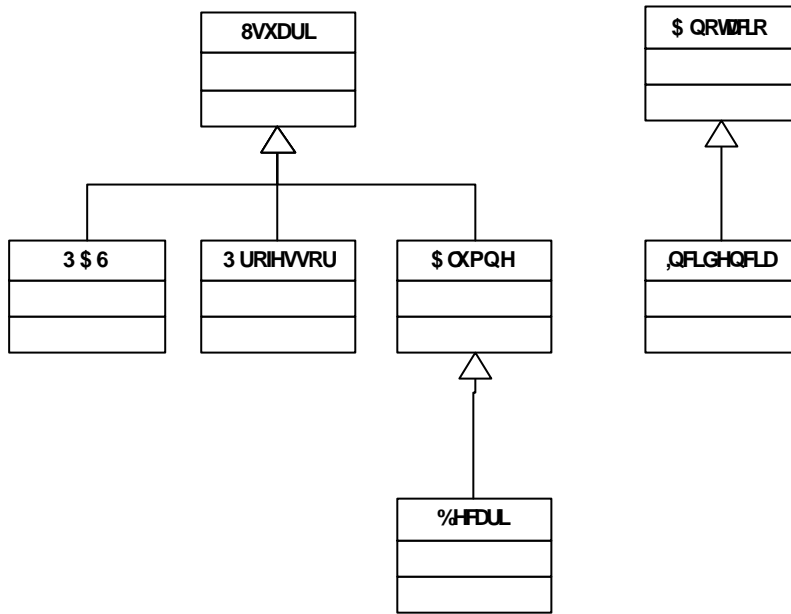
---

Classe Exercici\_fiscal Llista\_moviments( ArrayList)

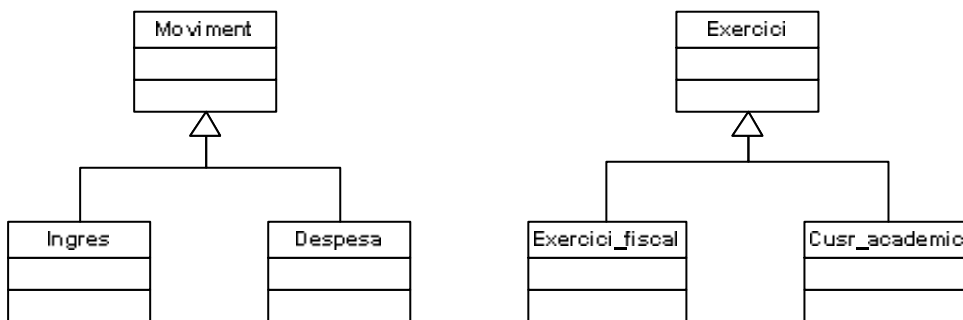
### 3.4.Relacions

Entre les classes identificades anteriorment, he detectat tres tipus de relacions: relacions de generalització/especialització, relacions d'agregació i relacions d'associació.

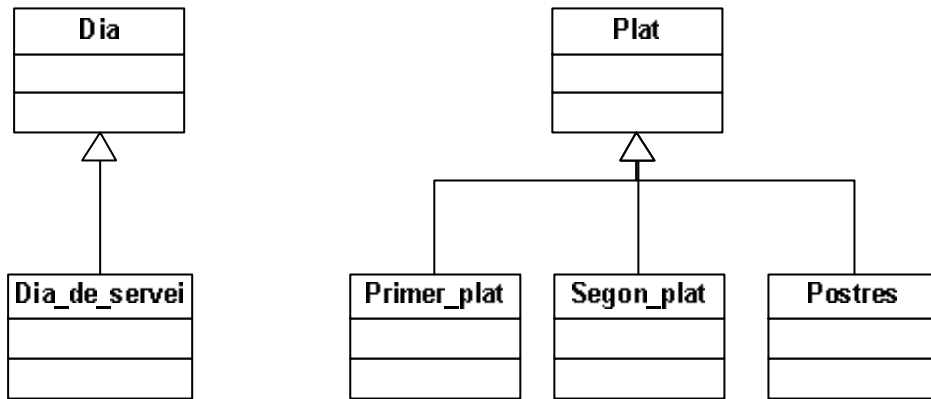
#### Relacions de generalització/especialització



Relacions d'herència del subsistema del client

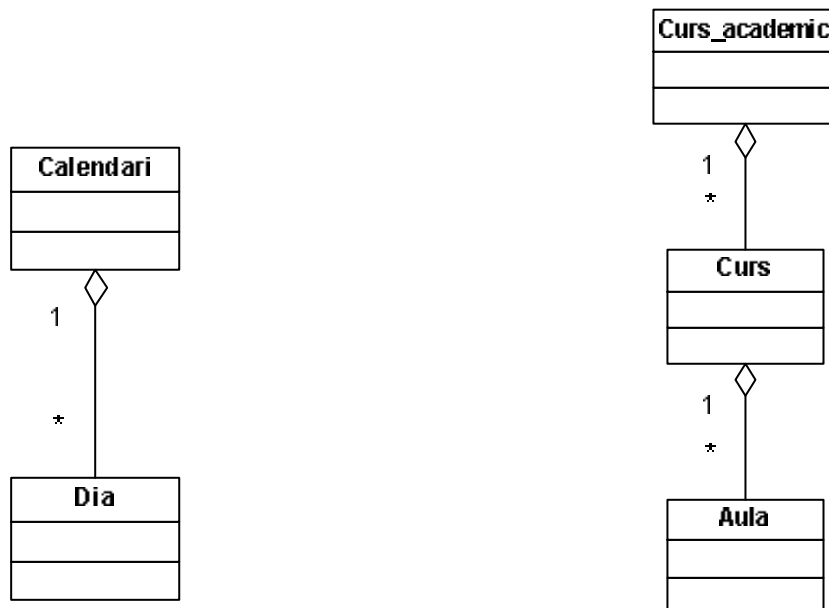


Relacions d'herència del subsistema de gestió del menjador

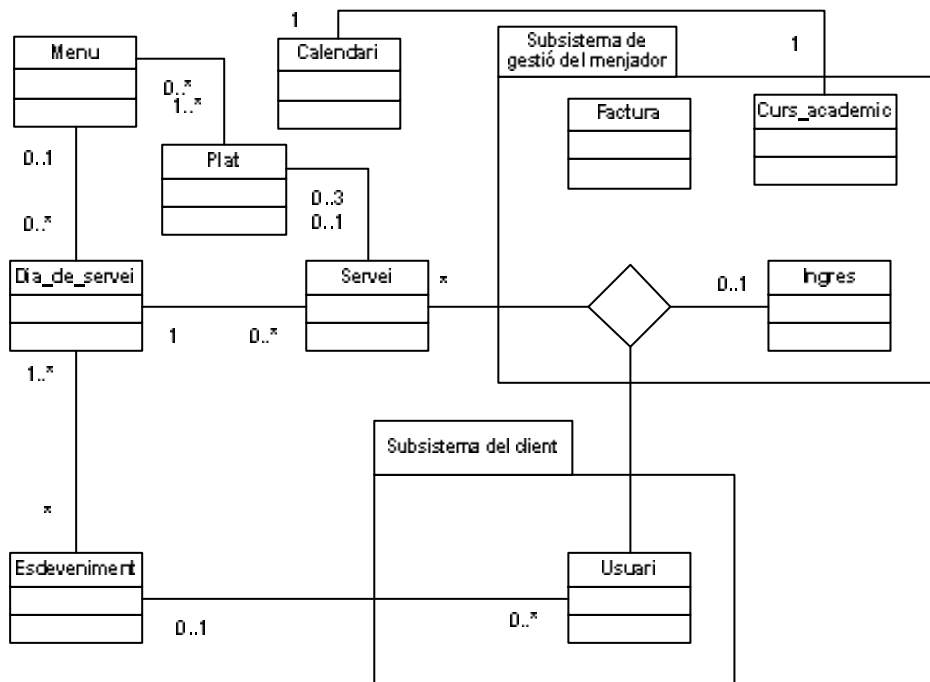
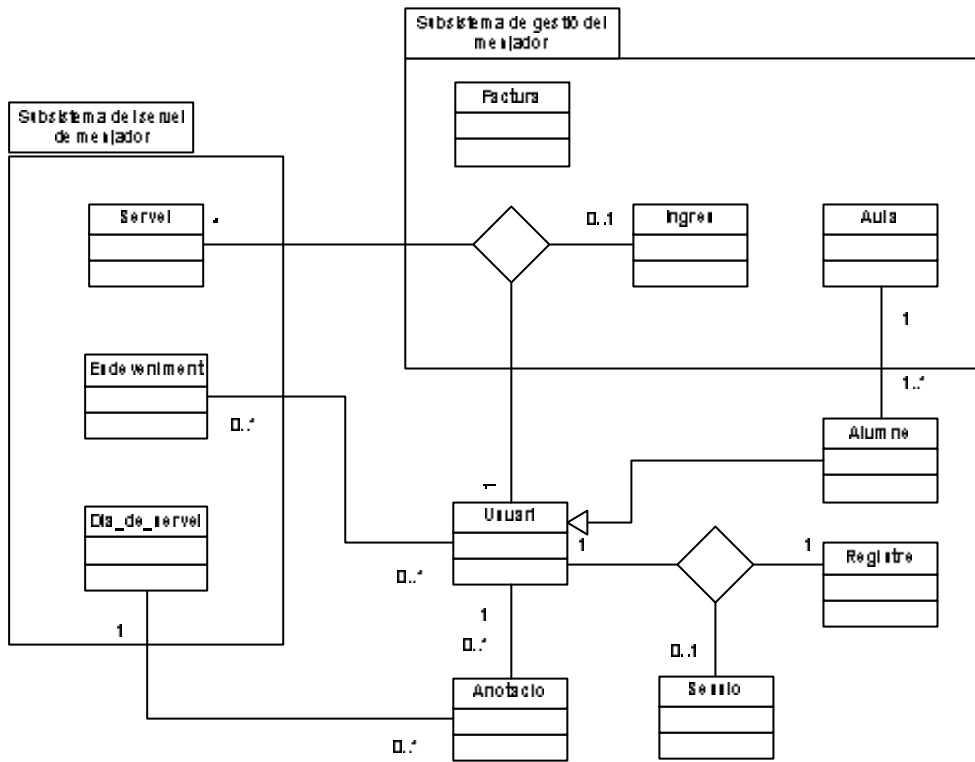


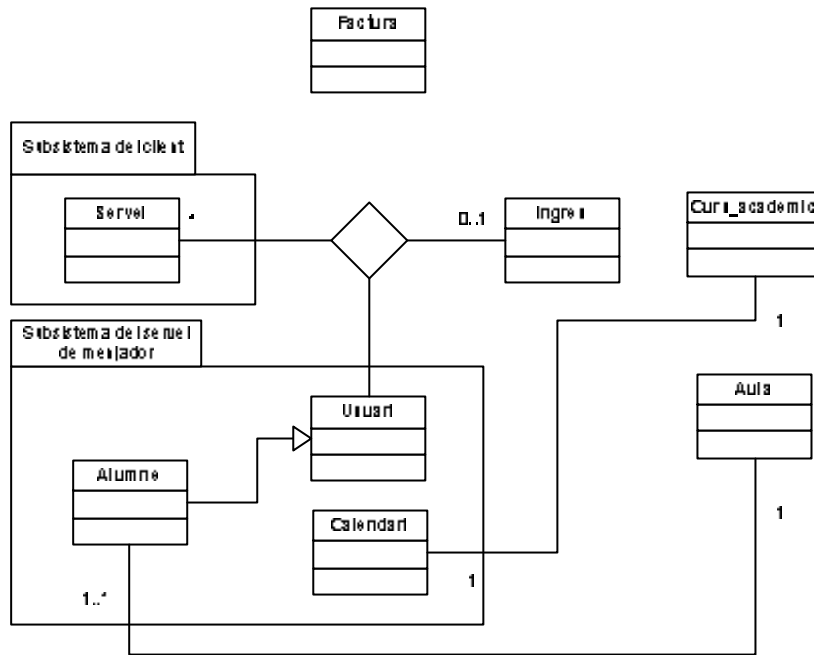
Relacions d'herència del subsistema del servei de menjador

*Relacions d'agregació*



Relacions d'associació





### 3.5. Identificació de les classes de frontera, de les classes de control i de les operacions

Per a identificar les classes frontera, les de control i les serveis operacions, he representat la majoria dels casos d'ús especificats en la primera fase mitjançant diagrames de col·laboració.

#### Subistema del Client

#### Casos d'ús Registrar-se i Identificar-se

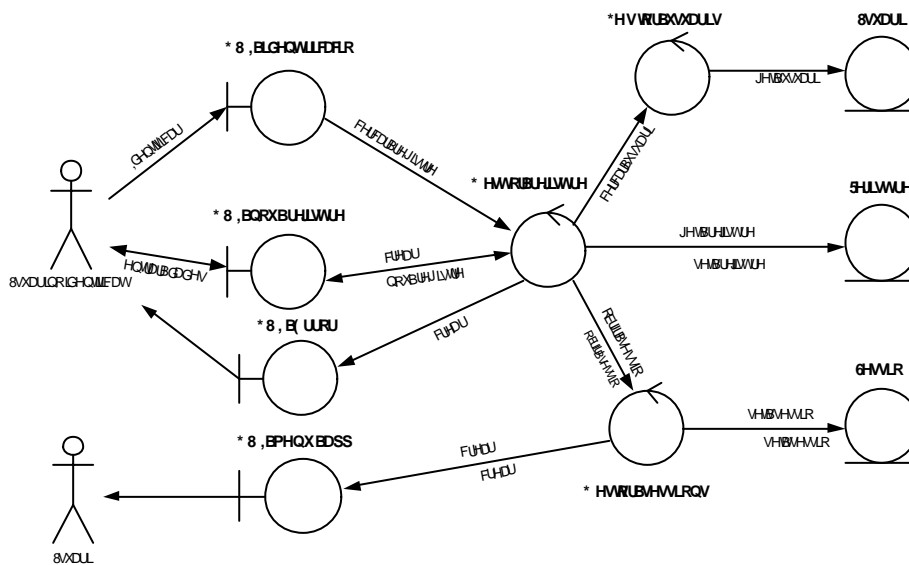
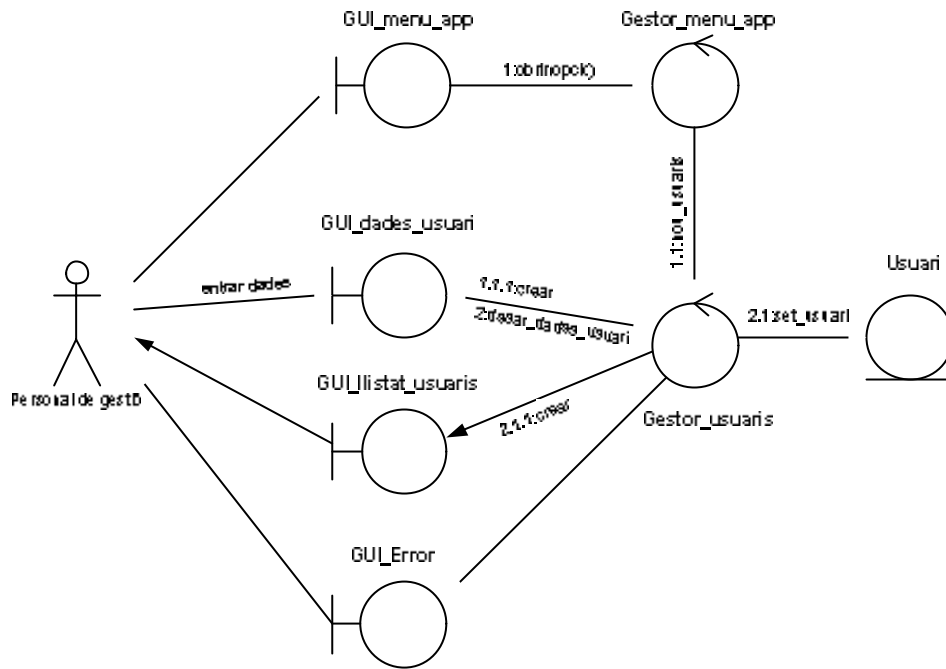


Diagrama de col·laboració del cas d'ús "Identificar-se"

Casos d'ús Alta d'un usuari



Cas d'ús Consultar l'historial

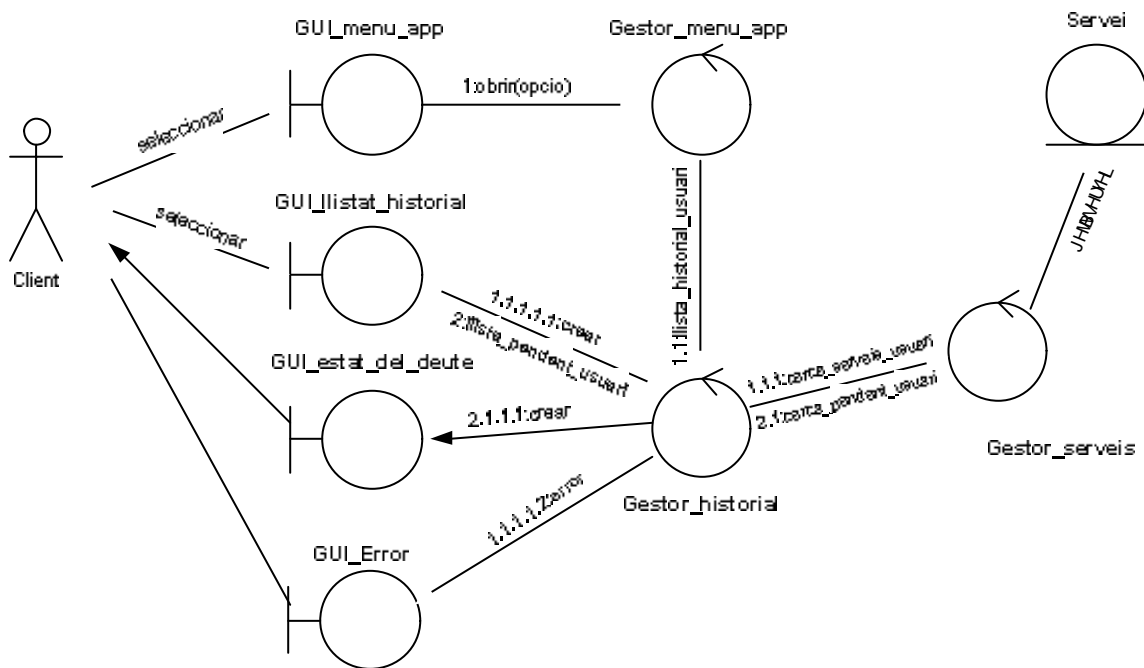
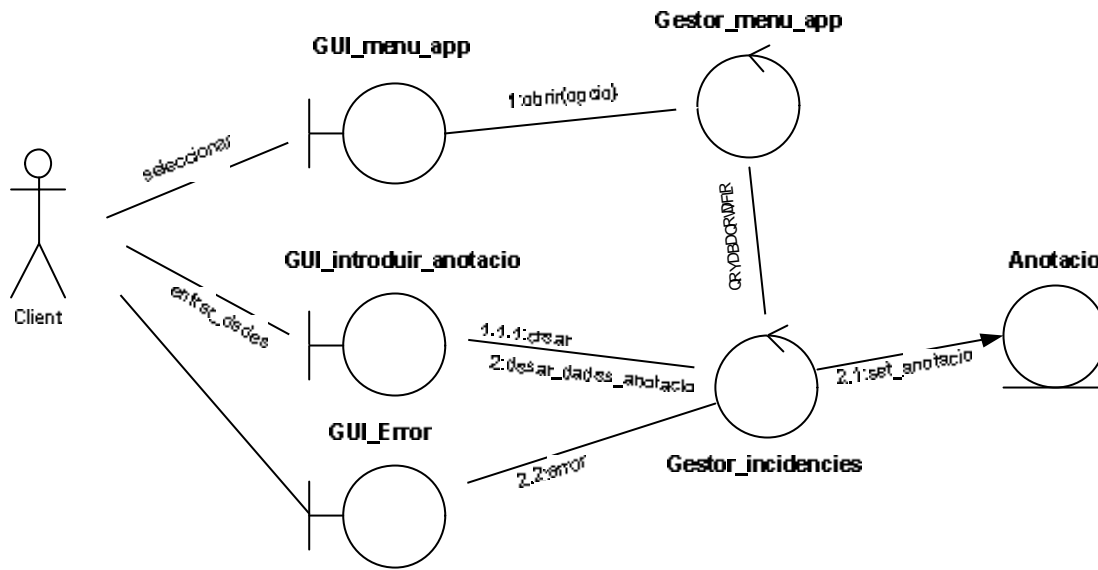
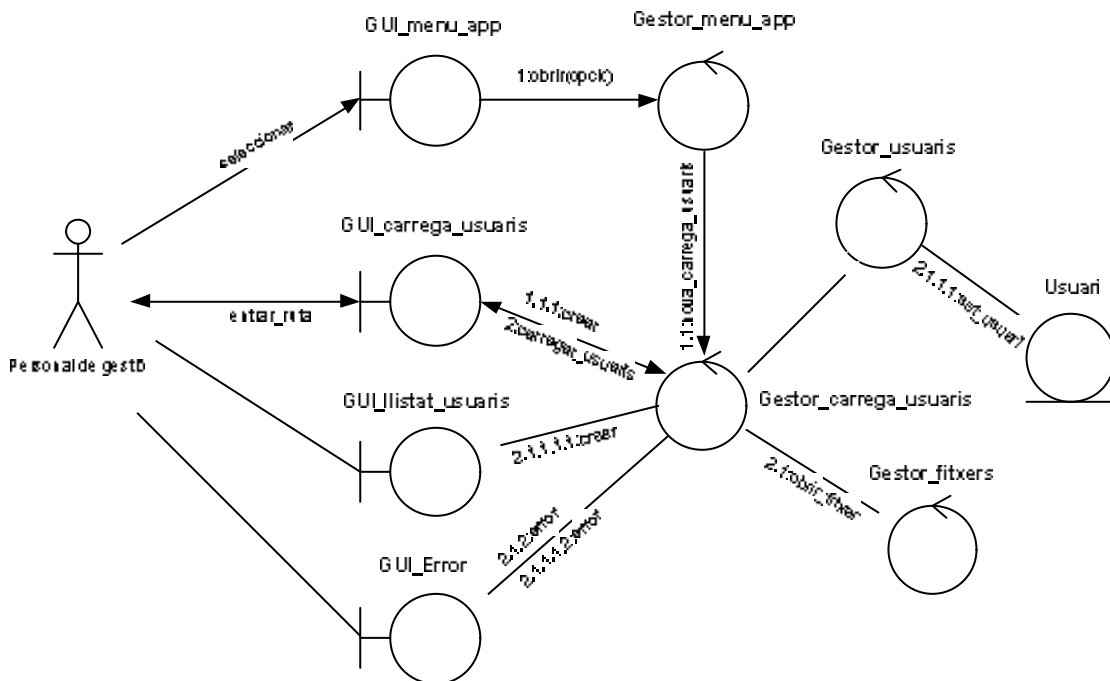


Diagrama de col·laboració del cas d'ús "Consultar l'historial"

*Cas d'ús Introduir una anotació*



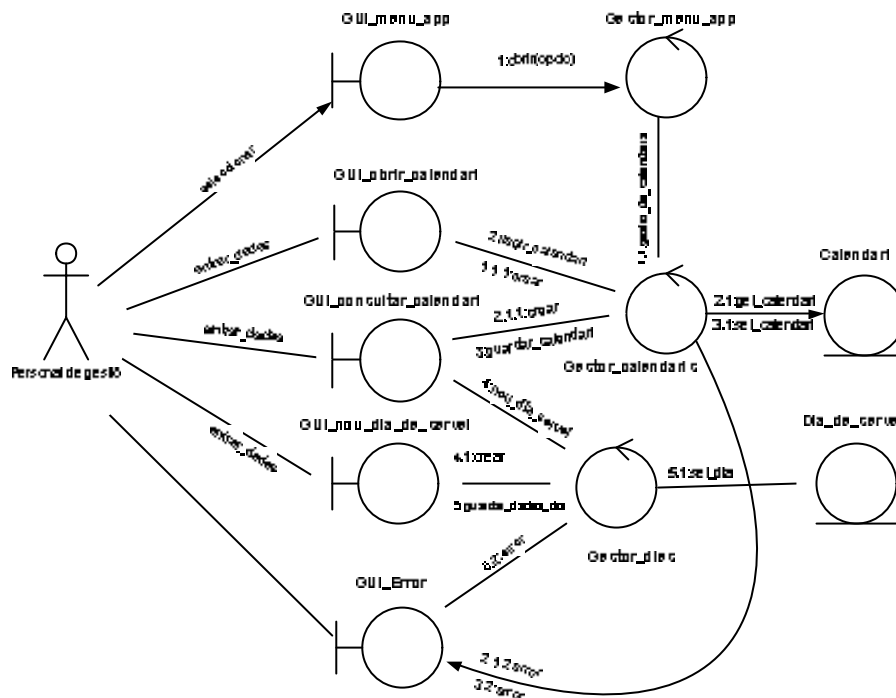
*Cas d'ús Càrrega massiva d'usuaris*



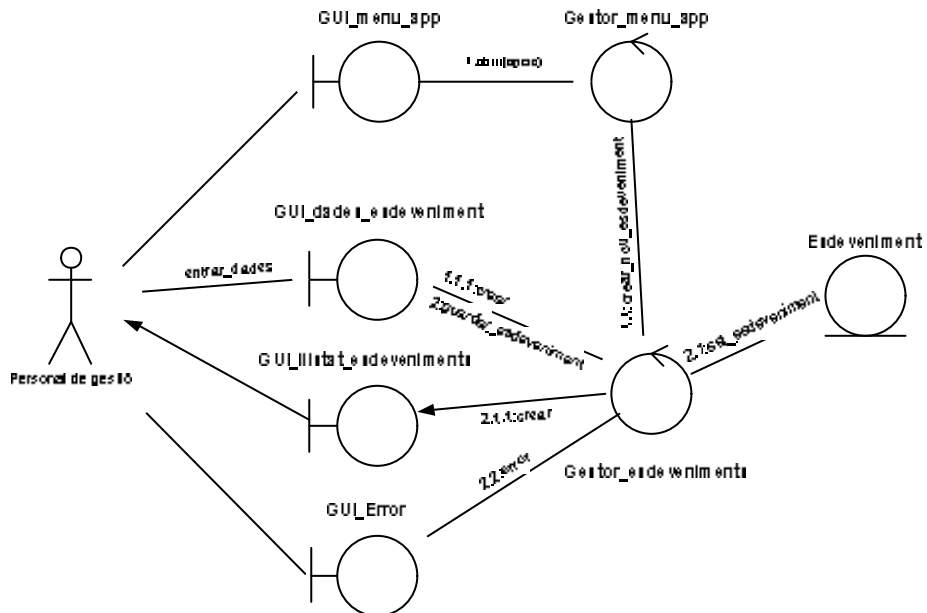


*Subsistema del servei de menjador*

*Cas d'ús modificar un calendari del servei de menjador*



*Cas d'ús introduir un esdeveniment al calendari*





Cas d'ús Cobrar en efectiu

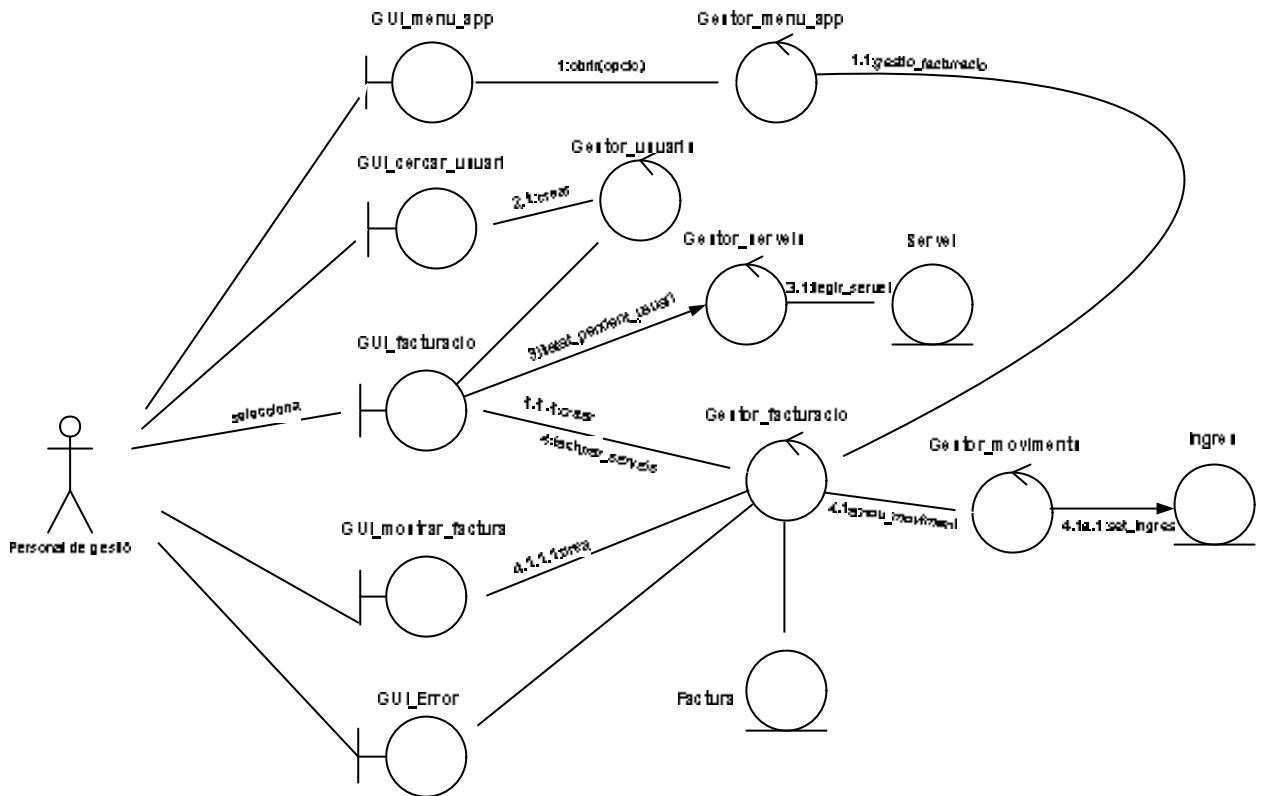


Diagrama de col·laboració del cas d'ús "Cobrar en efectiu"

Classes Frontera

Resumint, als diagrames de col·laboració es poden observar les següents classes frontera:

Classes frontera del subsistema del client	
Identificar-se	GUI_identificacio
Registrar-se	GUI_nou_registre
Alta d'un usuari	GUI_dades_usuari
Baixa d'un usuari	GUI_llistat_usuaris
Modificació d'un usuari	GUI_cercar_usuari
Consultar l'historial	GUI_llistat_historial
Consultar l'estat del deute	GUI_estat_del_deute
Introduir una anotació	GUI_introduir_anotacio
Introduir una incidència	
Carrega massiva d'usuaris	GUI_carrega_usuaris

Classes frontera del subsistema de servei de menjador	
Crear un calendari del servei de menjador	
Anul·lar un calendari del servei de menjador	GUI_obrir_calendari
Modificar un calendari del servei de menjador	GUI_nou_dia_de_servei GUI_consultar_calendari
Publicar un calendari del servei de menjador	
Introduir un esdeveniment al calendari	GUI_dades_esdeveniment
Anul·lar un esdeveniment del calendari	GUI_llistat_esdeveniments
Modificar un esdeveniment del calendari	
Introduir el menú per un dia	GUI_gestio_menus
Anul·lar el menú per un dia	GUI_dades_menu
Modificar el menú per un dia	

Classes frontera del subsistema de gestió del menjador	
Introduir un ingrés o despesa	GUI_llistat_moviments
Anul·lar un ingrés o despesa	GUI_nou_moviment
Modificar un ingrés o despesa	
Cobrar en efectiu	GUI_facturacio GUI_llistat_pendent_usuari
Generar la facturació	GUI_mostrar_factura
Modificar el preu d'un àpat	GUI_modificar_preu_apat
Fer un balanç	GUI_mostrar_balanc
Calcular el preu de l'àpat	GUI_calcular_preu_apat

### Classes de control

Les classes de control identificades són les següents:

Classes de control del subsistema del client	
Identificar-se	Gestor_registre
Registrar-se	Gestor_sessions
Alta d'un usuari	Gestor_usuaris
Baixa d'un usuari	
Modificació d'un usuari	
Consultar l'historial	Gestor_historial
Consultar l'estat del deute	
Introduir una anotació	Gestor_incidencies
Introduir una incidència	
Carrega massiva d'usuaris	Gestor_carrega_usuaris Gestor_fitxers

Classes de control del subsistema de servei de menjador	
Crear un calendari del servei de menjador	Gestor_calendaris Gestor_dies
Anul·lar un calendari del servei de menjador	
Modificar un calendari del servei de menjador	
Publicar un calendari del servei de menjador	
Consultar el calendari	
Introduir un esdeveniment al calendari	Gestor_esdeveniments
Anul·lar un esdeveniment del calendari	
Modificar un esdeveniment del calendari	
Registrar un àpat a un client	Gestor_serveis
Anul·lar un àpat registrat a un client	
Introduir el menú per un dia	Gestor_menus
Anul·lar el menú per un dia	
Modificar el menú per un dia	

Classes de control del subsistema de gestió del menjador	
Introduir un ingrés o despesa	Gestor_moviments
Anul·lar un ingrés o despesa	
Modificar un ingrés o despesa	
Cobrar en efectiu	Gestor_facturacio
Generar la facturació	
Modificar el preu d'un àpat	Gestor_estadistiques Gestor_exercici
Fer un balanç	
Calcular el preu de l'àpat	

### *Les operacions de les classes de control*

Les operacions que de moment s'identifiquen de les classes de control en els diagrames de col·laboració són:

Operacions de les classes de control del subsistema del client	
Gestor_registres	cercar_registres nou_registre
Gestor_sessions	obrir_sessio tancar_sessio
Gestor_usuaris	nou_usuari l·listat_usuaris desar_dades_usuari esborrar_usuari cercar_usuari
Gestor_historial	l·lista_historial_usuari

	llista_pendent_usuari llista_pendent
Gestor_incidencies	nova_anotacio desar_dades_anotacio esborrar_anotacio cercar_anotacio llista_anotacions_usuari llista_anotacions
Gestor_carrega_usuaris	nova_carrega_usuaris carrega_usuaris
Gestor_fitxers	obrir_fitxer tancar_fitxer

Operacions de les classes de control del subsistema de servei de menjador	
Gestor_calendaris	gestio_de_calendaris guardar_calendari llegir_calendari esborrar_calendari
Gestor_dies_servei	nou_dia_servei guardar_dades_dia esborrar_dia_servei
Gestor_esdeveniments	nou_esdeveniment guardar_esdeveniment esborrar_esdeveniment
Gestor_serveis	assignar_servei desassignar_servei cerca_serveis_usuari



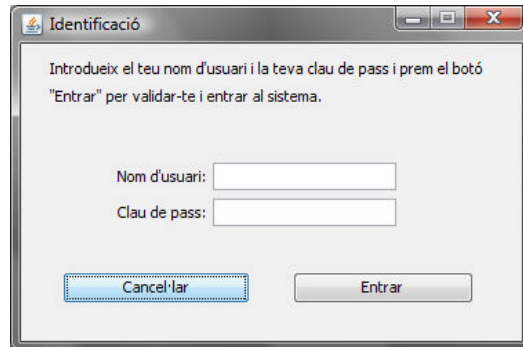




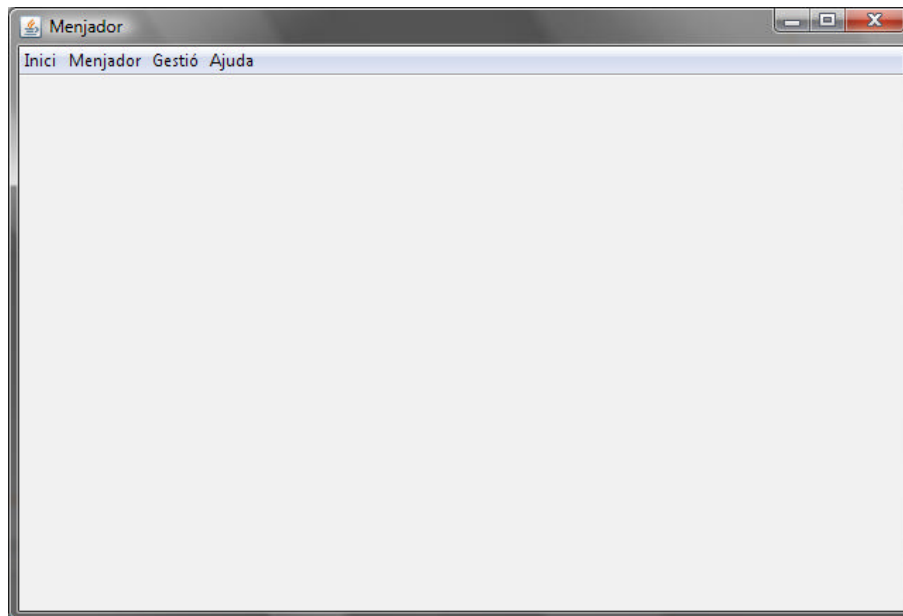


#### 4.5. Disseny de la interfície gràfica del programa

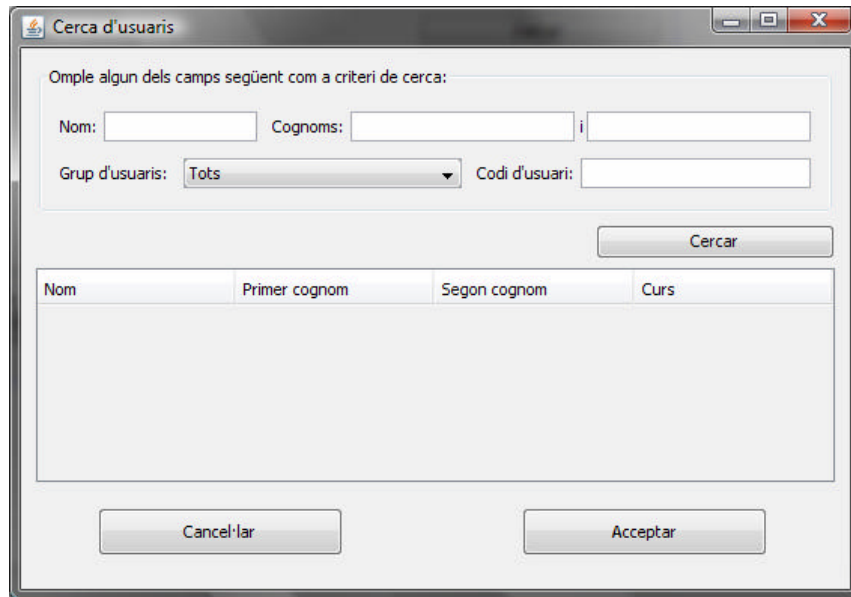
El sistema requerit per a la gestió del menjador és un sistema al que es pugui accedir per dues vies clarament diferenciades: una és a través d'una aplicació client que es connectarà amb el servidor i que permetrà al personal de menjador i al personal de gestió realitzar les seves tasques de gestió i control del negoci, i l'altra via d'accés és per mitjà d'un navegador web i connectant-se a través d'Internet. Així, per al disseny i implementació de les mateixes, farà servir la llibreria swing per a la interfície de l'aplicació client i la tecnologia JSP ( Java Server Pages ) per les presentacions web.



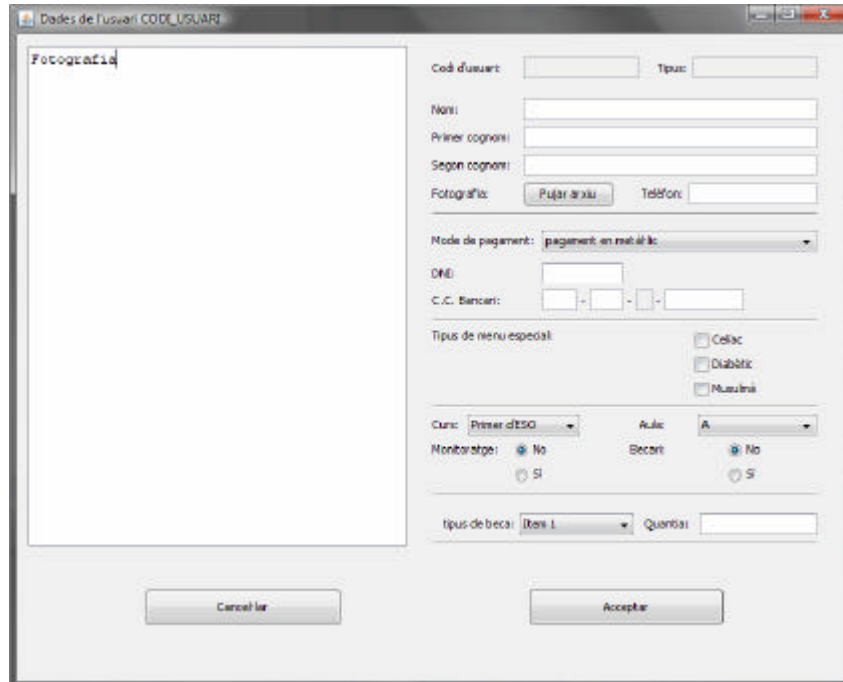
Pantalla swing GUI\_identificacio



Pantalla swing GUI\_menu\_app



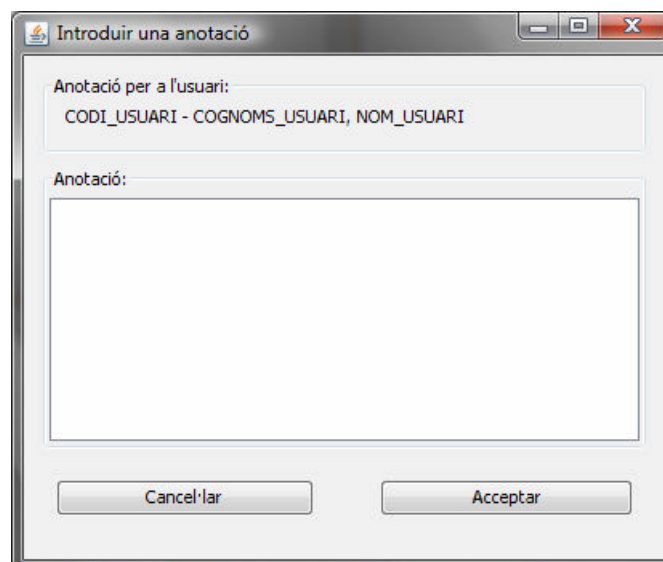
Pantalla swing GUI\_cercar\_usuari



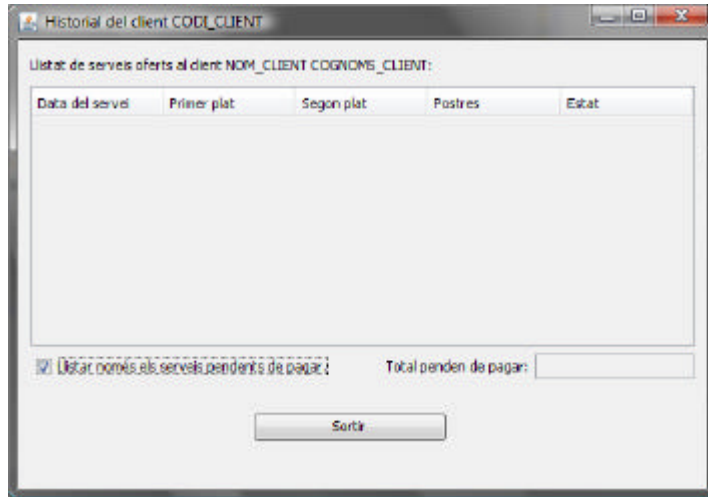
Pantalla swing GUI\_dades\_usuari



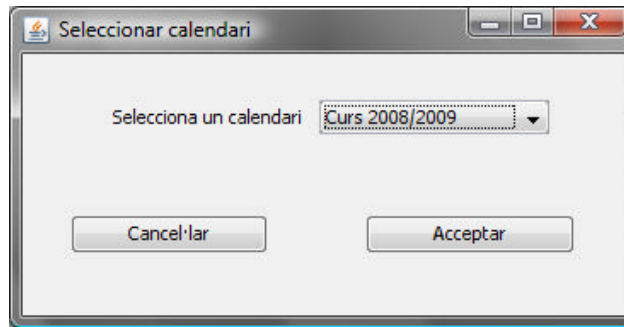
Pantalla swing GUI\_llistat\_usuaris



Pantalla swing GUI\_introduir\_annotacio



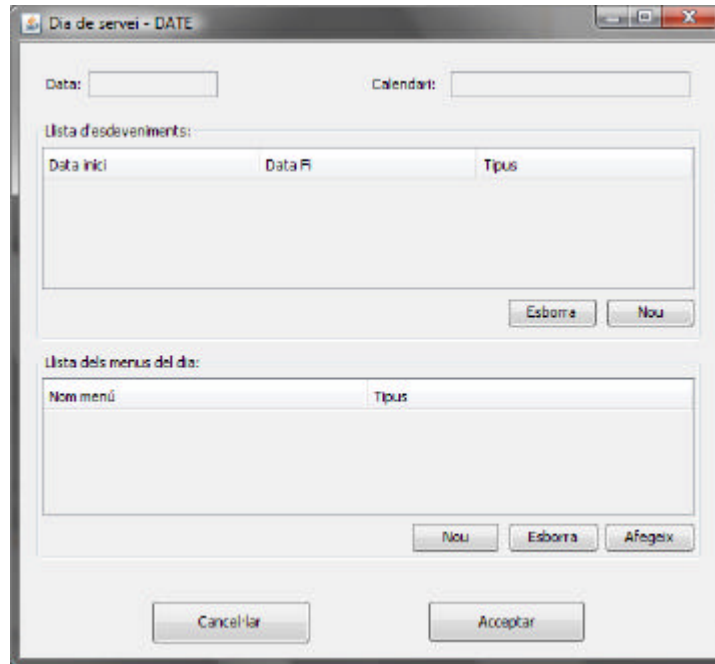
Pantalla swing GUI\_llistar\_historial



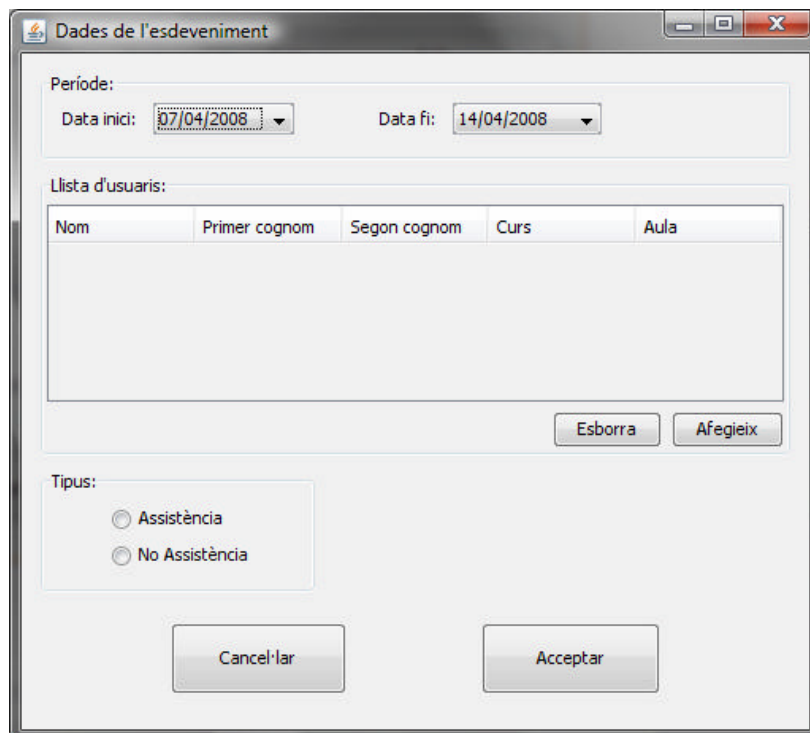
Pantalla swing GUI\_obrir\_calendari



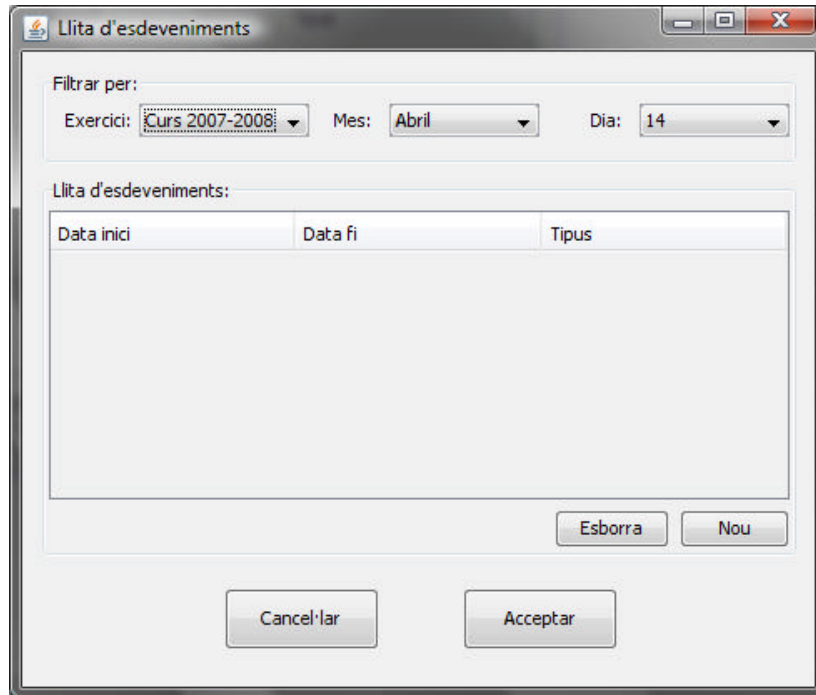
Pantalla swing GUI\_consultar\_calendari



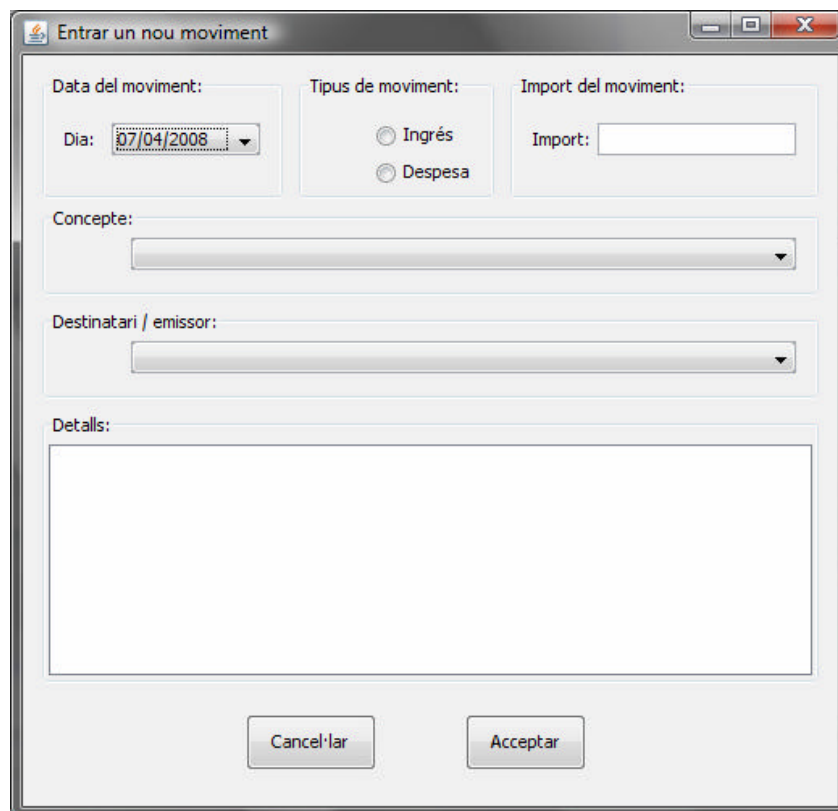
Pantalla swing GUI\_nou\_dia\_de\_servei



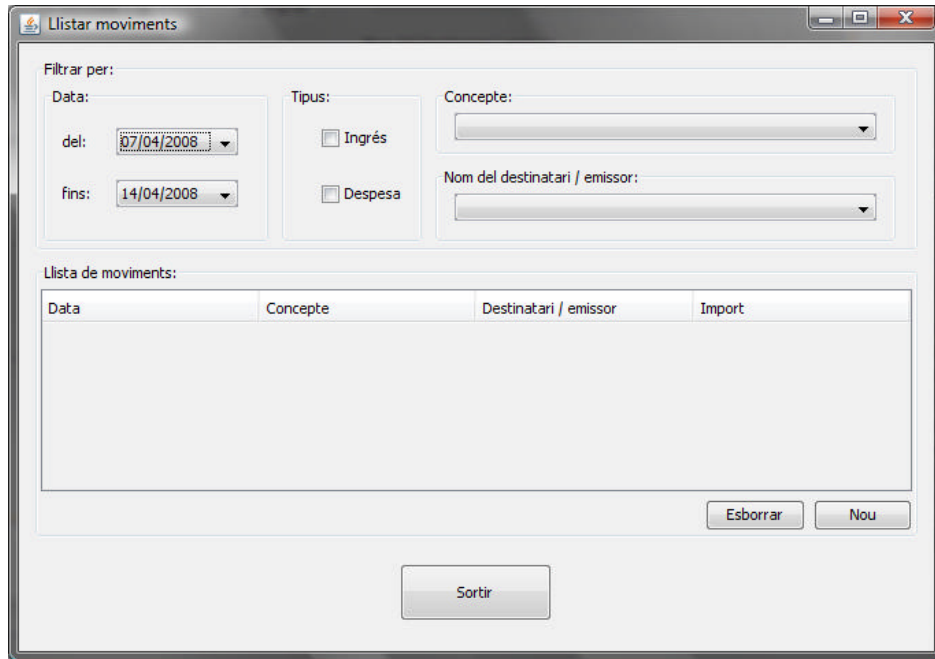
Pantalla swing GUI\_dades\_esdeveniment



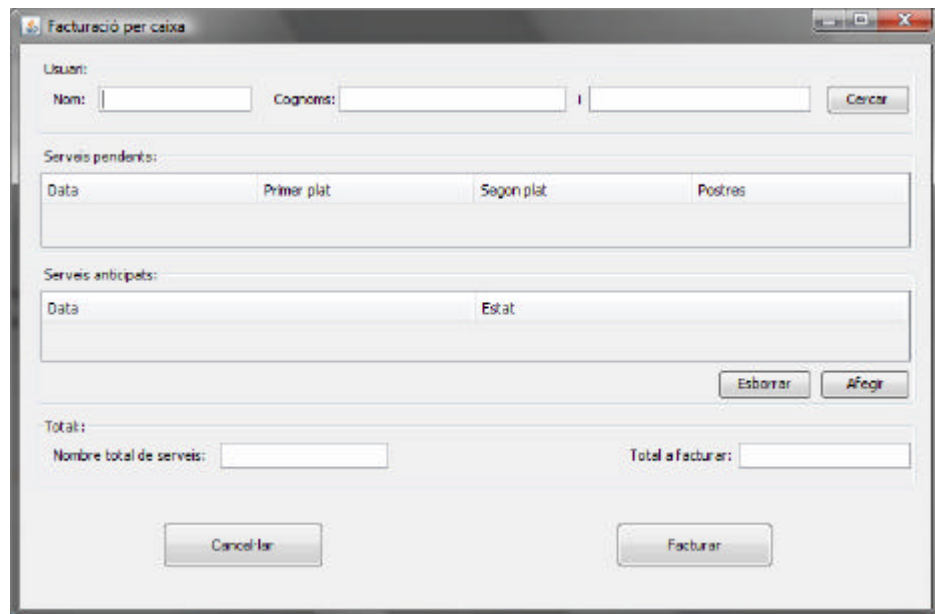
Pantalla swing GUI\_llistat\_esdeveniments



Pantalla swing GUI\_nou\_moviment



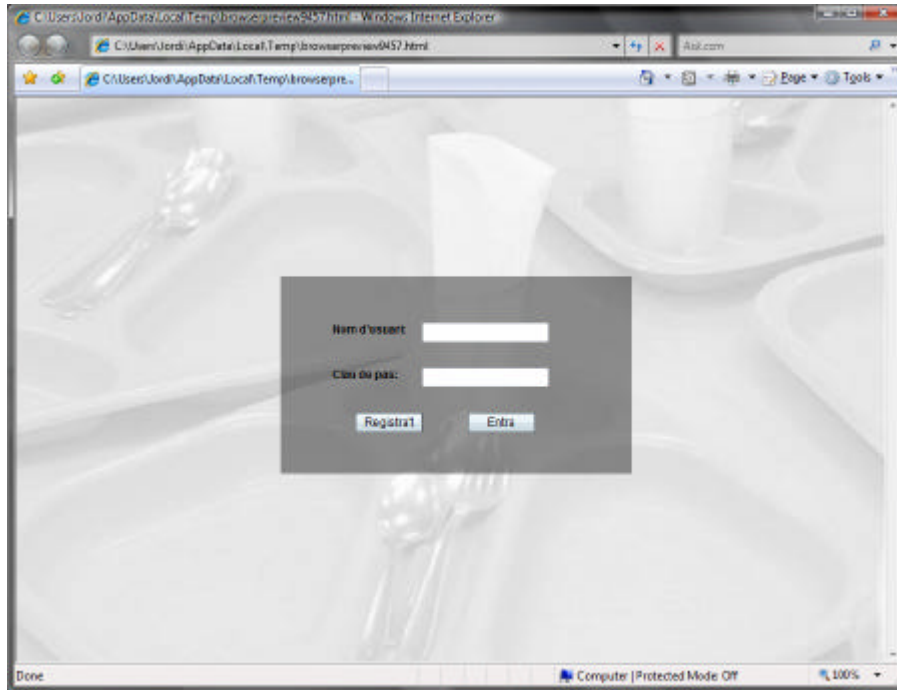
Pantalla swing GUI\_llistat\_moviments



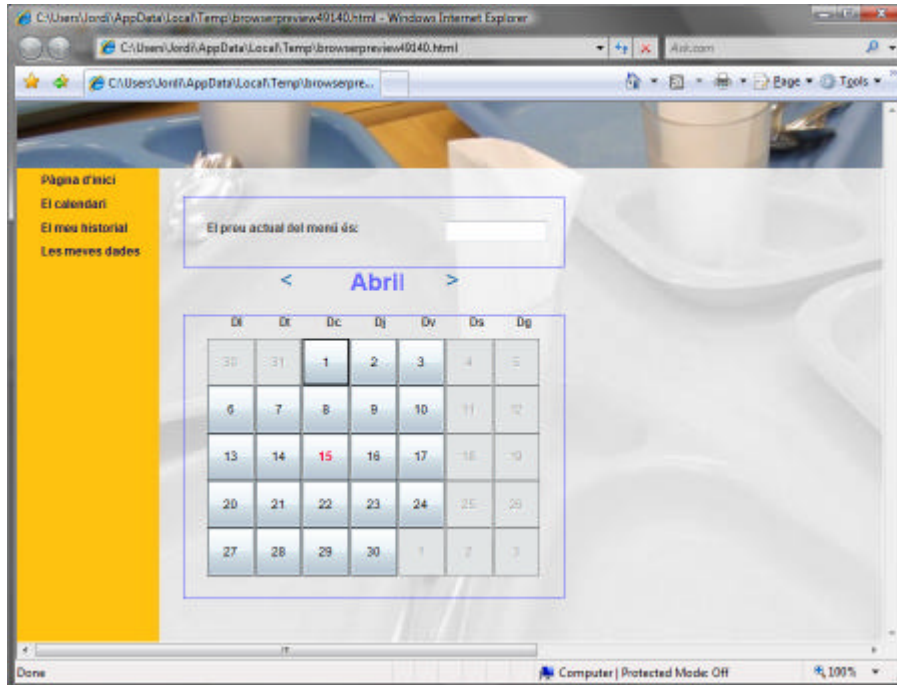
Pantalla swing GUI\_facturacio



Les següents pantalles són una petita mostra de la interfície que el menjador oferirà per Internet als usuaris que vulguin consultar les seves dades.



Pantalla JSP GUI\_identificacio



Pantalla JSP GUI\_menu\_app

### 4.6. Disseny de la persistència

L'execució d'una aplicació i les dades que aquesta utilitza es guarden en la memòria principal dels ordinadors i en finalitzar la sessió aquelles dades s'esborren. Per tant, aquesta memòria és volàtil, el que indica que és necessari preveure un sistema d'emmagatzematge de les dades que ens interessa guardar d'una execució a una altra per garantir la persistència de les dades.

En aquest apartat tractaré precisament del disseny de la persistència de les dades que es farà sobre una base de dades relacional.

#### Disseny conceptual (diagrama ER)

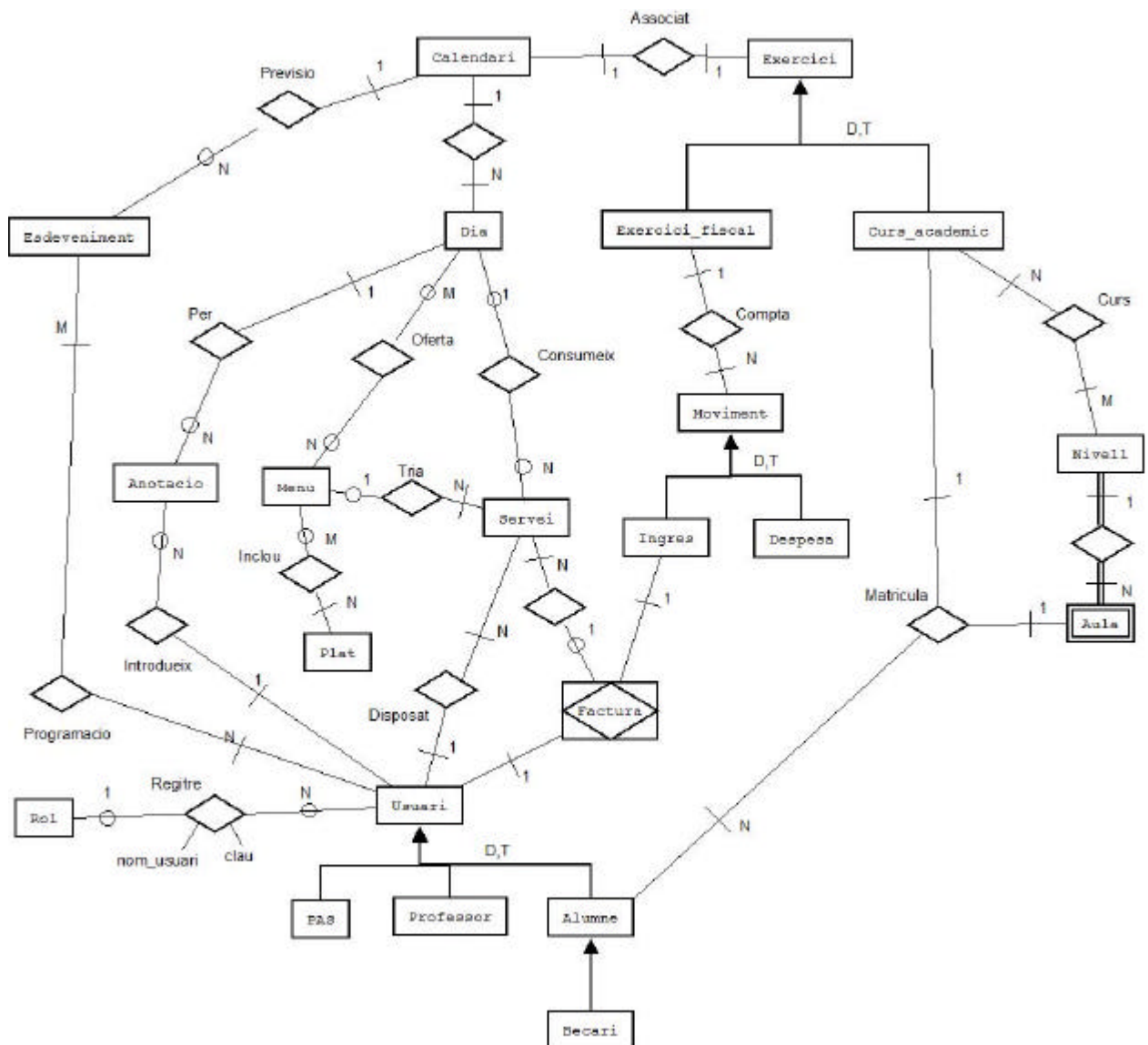


Diagrama ER del disseny conceptual de la Base de Dades

*Disseny lògic ( el model relacional )*

USUARI(codi, NIF, nom, primer\_cognom, segon\_cognom, mode\_pagament, cc\_bancari, telefon, fotografia)

PAS(codi)  
on {codi} referencia USUARI

PROFESSOR(codi)  
on {codi} referencia USUARI

ALUMNE(codi, monitoratge)  
on {codi} referencia USUARI

BECARI(codi, tipus\_ajuda, quantia)  
on {codi} referencia ALUMNE

AULA(nom\_aula, nivell)  
on {nivell} referencia NIVELL

NIVELL(nivell)

CURS(curs\_academic, nivell)  
on {curs\_academic} referencia CURS\_ACADEMIC  
on {nivell} referencia NIVELL

EXERCICI(nom\_exercici)

EXERCICI\_FISCAL(nom\_exercici)  
on {nom\_exercici} referencia EXERCICI

CURS\_ACADEMIC(nom\_exercici, publicat)  
on {nom\_exercici} referencia EXERCICI

MATRICULA(alumne, any, nivell, aula)  
on {alumne} referencia ALUMNE  
on {curs\_academic} referencia CURS\_ACADEMIC  
on {nivell, aula} referencia AULA

FACTURA(destinatari, num\_pagament)  
on {destinatari} referencia USUARI  
on {num\_pagament} referencia INGRES

MOVIMENT(num\_moviment, data, detall, concepte, exercici)  
on {exercici} referencia EXERCICI\_FISCAL

INGRES(num, import, emissor)  
on {num} referencia MOVIMENT

DESPESA(num, import, destinatari)  
on {num} referencia MOVIMENT

SERVEI(num\_servei, usuari, menu, factura, dia)  
on {usuari} referencia USUARI

on {menu} referencia MENU  
 on {factura} referencia FACTURA  
 on {dia} referencia DIA

MENU(nom\_menu, tipus)

INCLOU(menu, plat)

on {menu} referencia MENU  
 on {plat} referencia PLAT

PLAT(nom\_plat, ordre)

OFERTA(dia,menu)

on {dia} referencia DIA  
 on {menu} referencia MENU

DIA(data\_calendari)

on {calendari} referencia CALENDARI

ANOTACIO(usuari, dia, cos)

on {usuari} referencia USUARI  
 on {dia} referencia DIA

PROGRAMACIO(usuari, esdeveniment, data)

on {usuari} referencia USUARI  
 on {esdeveniment} referencia ESDEVENIMENT

ESDEVENIMENT(num\_esdeveniment, tipus, data\_inici, data\_fi, calendari, cos)

on {calendari} referencia CALENDARI

CALENDARI(nom\_calendari, data\_inici, data\_fi, exercici)

on {exercici} referencia EXERCICI

### ***Restriccions de la Base de Dades***

Per tal de preservar la integritat de les dades, és necessari crear les següents restriccions a la base de dades:

- S'ha d'evitar que es puguin crear més d'un CURS\_ACADEMIC o EXERCICI\_FISCAL per al mateix període lectiu.
- No s'ha de permetre que un alumne estigui en més d'un curs i/o aula en un mateix curs acadèmic.
- També s'ha d'evitar que un usuari tingui més d'un servei assignat pel mateix dia.

Altres restriccions es poden controlar des del programari. com donar totes les dades obligatòries en crear algun nou registre.

## 4.7. La plataforma Java Enterprise Edition

Tot seguit faig una breu exposició del que és la plataforma Java EE i, com a continuació del disseny, faig un descripció resumida de les eines i bastiment que usaré per implementar el sistema de gestió del menjador.

En la primera part d'aquest apartat faig una breu exposició del que és Java i les seves plataformes posant especial atenció a la plataforma Java EE (*Enterprise Edition*) que és la plataforma candidata en la que, tal i com exposo en el segon punt de l'apartat, es desenvoluparà l'aplicació del menjador.

En la segona part, a més d'encabir l'aplicació en una plataforma empresarial, definiré les eines i frameworks que utilitzaré.

### 4.7.1. Caracterització tècnica de la plataforma Java EE

El llenguatge de programació Java s'ha convertit en un dels gran referents en la implementació de programari i especialment en el camp de les aplicacions empresarials. De les tres plataformes Java existents, la ja mencionada Java EE, Java SE (*Standard Edition*) i Java ME (*Micro Edition*), la que més s'ajusta als requeriments del projecte i que és la primera de les finalitats d'estudi d'aquest Treball Final de Carrera és la plataforma de desenvolupament de programari per empreses Java EE.

#### Java EE. Una especificació d'especificacions

Java EE és una especificació que defineix una plataforma de desenvolupament d'aplicacions empresarials. Aquesta especificació està formada per varis components que són:

- Un conjunt d'especificacions que defineixen de manera general las pautes, regles i serveis API (*Application Programming Interface*) que han de seguir i oferir els servidors d'aplicacions que vulguin implementar la plataforma Java EE.
- Un test de compatibilitat que consisteix en un conjunt de proves que serveixen per assegurar que un determinat servidor d'aplicacions és o no és conforme amb l'especificació Java EE.
- Un conjunt de guies de desenvolupament, models i pràctiques aconsellables anomenat Java Blueprints. D'aquest conjunt és molt interessant especialment la col·lecció de patrons o models que presenta.

#### L'arquitectura d'empresa en capes

Inicialment, les aplicacions d'empresa es desenvolupaven en sistemes principals amb tots els serveis informàtics centralitzats. L'arribada, expansió i gran acceptació de la tecnologia client/servidor ha anat mutant l'arquitectura dels sistemes per a empreses d'una arquitectura monocapa a una arquitectura de capes o nivells. Començant per la més bàsica de dos capes fins a l'arquitectura de n-capes.

El model de programació definit per la plataforma Java EE està encaminat al desenvolupament d'aplicacions basades en l'arquitectura de n-capes. Generalment, tot i que depèn molt dels requisits i característiques particulars de cada projecte, una aplicació pot tenir cinc capes diferents:

- Capa client: representa la interfície d'usuari.
- Capa de presentació: representa el conjunt de components que generen la informació que es presentarà en la interfície d'usuari.

- Capa de lògica de negoci: aquesta capa conté components de negoci reutilitzables i normalment està formada per components *Enterprise JavaBeans* (EJB).
- Capa d'integració: En aquesta capa s'hi troben els components que permeten un accés transparent a la capa de sistemes d'informació.
- Capa de sistemes d'informació: aquesta capa engloba els sistemes d'informació: bases de dades relacionals, sistemes ERP, etc.

### L'arquitectura de contenidors i components

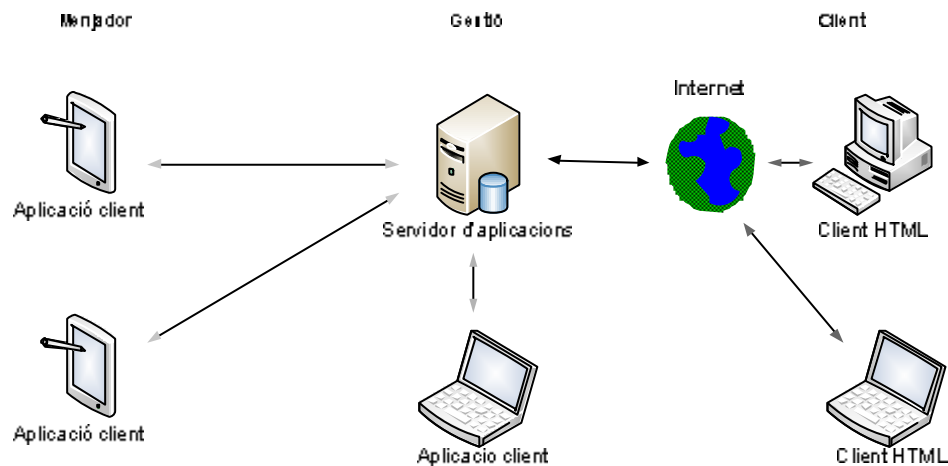
Una plataforma Java EE inclou un o més contenidors, que són processos d'execució per gestionar els components de l'aplicació desenvolupats segons les especificacions de l'API.

L'arquitectura Java EE, en termes dels seus contenidors i API, presenta bàsicament quatre contenidors per acollir els diferents tipus de components:

- Un contenidor web per acollir servlets Java i pàgines JSP.
- Un contenidor EJB per acollir components Enterprise JavaBeans.
- Un contenidor applet per acollir applets Java.
- Un contenidor d'aplicacions client per acollir aplicacions Java estàndard.

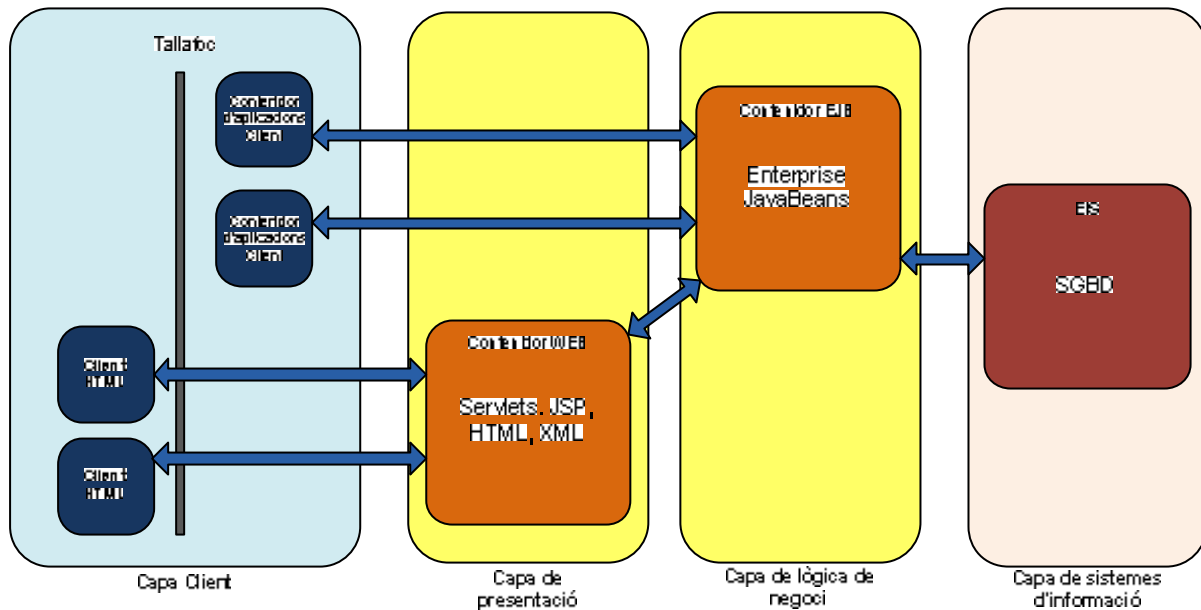
### 4.7.2.L'aplicació de gestió del menjador en una plataforma Java EE

El sistema de gestió del menjador normalment s'executarà en un escenari de treball similar al que es mostra en el següent gràfic:



### Arquitectura de l'aplicació

Una arquitectura de capes i models que s'adapta a les característiques del sistema del menjador és la que mostra el següent model:



Com es pot veure és una arquitectura mixta. Per una part, a la capa client hi ha una aplicació que connecta directament amb la capa de negoci formant una arquitectura de tres capes mentre que per l'altra el client HTML interactua amb la capa de presentació i aquesta amb la capa de negoci.

### Eines, bastiment i patrons

Tot seguit faig una presentació de les eines, bastiments i patrons que faré servir per desenvolupar el projecte.

#### El servidor d'aplicacions Jboss

Els servidors d'aplicacions són el cor de la plataforma Java EE. És on residiran tots els components del sistema de gestió del menjador. Un servidor d'aplicacions que implementi la plataforma Java EE ha d'oferir totes les especificacions definides per aquesta.

El servidor d'aplicacions elegit per el projecte del menjador ha estat JBoss ja que actualment és un dels més coneguts i que disposa d'una extensa documentació. A més és un servidor que ofereix suport de EJB.

#### Apache Tomcat com a contenidor web

Apache Tomcat és el servidor d'aplicacions web per excel·lència i a més es pot integrar perfectament amb altres servidors com ara JBoss. Aquest servidor oferirà els serveis als usuaris del menjador que vulguin consultar les seves dades per Internet.

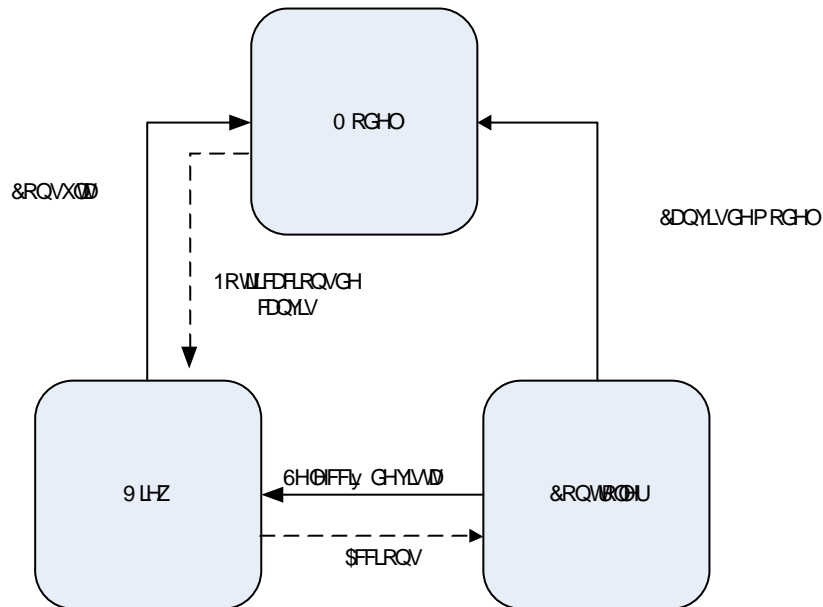
Per implementar aquests serveis web, faré servir el bastiment Struts que es basa en el patró MVC, que és el patró que ha obtingut més èxit en la implementació d'aplicacions web.

**El bastiment Struts**

Struts és un framework que ofereix un sistema de desenvolupament estable que permet crear aplicacions web fàcilment. Struts es basa en el patró MVC, separa completament la lògica de presentació de la lògica de negoci afavorint el manteniment, reutilització i extensibilitat.

**El patró MVC (Model-View-Controller)**

El patró MVC resol els problemes que apareixen quan una aplicació conté alhora codi d'accés de dades, codi de lògica de negoci i codi de presentació. I és que una aplicació d'aquestes característiques és difícil de mantenir perquè les interdependències entre tots els seus components provoquen moltes complicacions quan es produeixen canvis en algun d'ells. El que fa el patró MVC és separar les diferents capes permetent, d'aquesta manera, que es pugui modificar, per exemple, la presentació de la informació sense afectar ni el model ni la gestió de la interacció.



**El bastiment Hibernate**

Hibernate és un bastiment que facilita la persistència d'objectes Java en bases de dades relacionals minimitzant la problemàtica que sorgeix al passar del món objectual al món relacional.

**El SGBD (Sistema de Gestió de Bases de Dades)**

El SGBD elegit per a emmagatzemar les dades del menjador és un sistema PostgreSQL, que és una solució lliure prou potent com per cobrir les necessitats de la gestió del menjador d'un centre escolar.

**L'entorn de desenvolupament integrat**

Com a IDE (Integrated Development environment) he elegit NetBeans per ser l'entorn que he usat fins ara, que més domino i que m'ha donat bon resultat.



## 5. Implementació

Pel que fa als requeriments de programari, per implementar el sistema hem fet servir:

- Plataforma J2SE 6 Update 6 (JDK)
- Servidor d'aplicacions JBOSS versió 5.0.0.Beta4
- PostgreSQL 8.2 com a sistema de gestió de bases de dades
- Jakarta Ant, per automatitzar el procés de desplegar i crear els fitxers de l'aplicació

En quant a les eines de desenvolupament, hem utilitzat Netbeans 6.1

## 6. Valoració econòmica

No s'ha fet cap valoració econòmica del projecte, ja que l'única finalitat del mateix era didàctica, no lucrativa. S'ha de dir, però, que tot el programari utilitzat en aquest treball és programari lliure, de manera que si finalment aquest projecte arribés a comercialitzar-se, el cost més rellevant seria el de les hores invertides en el seu anàlisi, disseny i implementació.

## 7. Conclusions

Arribats fins aquí, el balanç que faig és molt positiu. En primer lloc, pels coneixements adquirits sobre l'arquitectura Java EE, de la que no tenia experiència prèvia. Sense dubte, em queda per aprendre, però crec haver assolit els coneixements suficients. També he pogut consolidar els coneixements adquirits en altres assignatures de la carrera, la qual cosa m'ha resultat molt gratificant.

En segon lloc, he constatat que la plataforma Java EE s'adapta perfectament a la idea de projecte que tenia al cap de bon principi. Certament en l'àmbit empresarial en general, i en el del meu projecte en particular, s'han de gestionar una pluralitat d'activitats econòmiques, des de planificar recursos fins a preparar factures i registrar serveis prestats, per part de diversos usuaris, i s'ha de recollir, processar i distribuir molta informació. Està clar que el desitjable per a les empreses o altres entitats davant d'aquesta situació és aconseguir que tots els seus processos empresarials o econòmics estiguin coordinats i comunicats entre si i es puguin dur

a terme sense interrupcions. Crec que la plataforma Java EE aconsegueix donar resposta a aquestes demandes de la realitat econòmica augmentant l'eficiència i reduint costos. Per tot això, he arribat a la conclusió que el projecte presentat és viable i útil en la mesura en què pot complir les funcions que se li exigien.

Malgrat aquests aspectes tan positius, també he de dir que el projecte m'ha exigint moltes hores, no només per la feina en si que reclama un projecte d'aquestes característiques sinó també per l'esforç d'aprenentatge de l'arquitectura Java EE. A més a més, es tracta d'un projecte molt ambiciós que, desplegat del tot, reuneix moltes funcionalitats. Però els límits de temps han fet que en la fase d'implementació m'hagués de cenyir a les funcionalitats de màxima prioritat, prescindint dels aplicatius web que sí es contemplaven en la fase de disseny.

## 8. Glossari

**Calendari del servei de menjador.** Calendari que mostra els dies que el menjador oferirà els seus serveis durant el curs així com altra informació relacionada.

**Client.** Usuari del servei de menjador que alhora té accés per Internet per consultar les seves dades.

**Esdeveniment.** Qualsevol activitat que afecti a l'assistència al menjador

**Historial.** Conjunt de dades d'un client relatives als serveis disposats fins una determinada data.

**Personal de gestió.** Usuari que té accés privilegiat al sistema i que gestiona totes les dades confidencials dels clients.

**Personal de menjador.** Usuari que enregistra l'entrada dels clients al menjador.

**Preu de l'àpat.** Preu base d'un àpat a partir del qual es calcularà el preu final que haurà de pagar el client.

**Quota.** Suma total dels serveis consumits pel client calculada per períodes de temps determinats.

**Servei.** Producte final que el menjador ofereix al client.

**Usuari.** Cadascuna de les persones que té accés, amb més o menys facultats, al sistema.

## 9. Bibliografia consultada

AAVV, *Programación Java Server con J2EE Edición 1.3*, Anaya, Madrid, 2007.

BURKE, B., MONSON-HAEFEL, R., *Enterprise JavaBeans 3.0*, O'Reilly, 2006.

CAMPDERRICH FALGUERAS, B., *Enginyeria del programari*, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2004.

KODALI, R.R., WETHERBEE, J., ZADROZNY, P., *Beginning EJB™ 3 Application Development. From Novice to Professional*, Apress, New York, 2006.

PANDA, D., RAHMAN, R., LANE, D., *EJB in Action*, Manning Publications, Greenwich, 2007.

SRIGANESH, R.P., BROSE, G., SILVERMAN, M., *Mastering Enterprise JavaBeans™ 3.0*, Wiley Publishing, Indianapolis, 2006.

XHAFA, F., *Tècniques de desenvolupament de programari*, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2002.