

MEMÒRIA

*Alumne: M^a Dolors Almazán Vallès
Estudis: Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió
Consultor: Jordi Ceballos Villach
Data: 16 de Juny de 2006*

Resum del treball

El projecte consisteix en el desenvolupament d'una aplicació web per gestionar les diferents sol·licituds realitzades pels usuaris d'un grup d'empreses al seu departament d'informàtica, comú per totes aquestes.

Aquest projecte consta de tres parts ben diferenciades: l'anàlisi dels requeriments, el disseny de l'arquitectura i, finalment, la pròpia implementació de l'aplicació. Per desenvolupar-lo s'ha emprat la tecnologia J2EE, fent servir les Java Sever Pages (JSP), que permeten separar la part dinàmica de les pàgines web de l'HTML estàtic, facilitant el desenvolupament i el posterior manteniment.

L'aplicació desenvolupada és una eina de gestió de les sol·licituds que els usuaris realitzen al seu departament d'informàtica. Permetent la planificació i seguiment de les diferents tasques del departament, ja siguin generades directament per les sol·licituds dels usuaris o corresponents a feines internes.

L'aplicació disposa de diferents formularis i informes, als quals s'accedeixen via web i que variaran segons l'usuari que s'autentiqui, permetent a tots els empleats de l'empresa introduir les sol·licituds destinades al departament d'informàtica, les quals, depenent del tipus, també es notificaran al responsable de l'empleat sol·licitant, per tal de que aquest autoritzi la seva realització, i un cop finalitzades l'usuari podrà comunicar el seu nivell de satisfacció.

Tot i tractar-se d'una aplicació web, està pensada per fer-se servir només dins de la xarxa de l'empresa, per tant, en aquest desenvolupament inicial no s'han aplicat tècniques de seguretat que en cas d'haver d'accedir-la des d'Internet serien necessàries.

1 Índex

<i>Resum del treball</i>	2
1 Índex	3
2 Índex de figures	5
3 Introducció	6
3.1 Justificació del projecte	6
3.2 Objectius	7
3.3 Metodologia	8
3.4 Planificació del projecte	8
3.5 Productes obtinguts	10
3.6 Estructura dels capítols següents	11
4 Arquitectura de l'aplicació	12
4.1 Definició de MVC	12
4.2 Disseny de classes	13
4.2.1 Classes del model	13
4.3 Disseny de la base de dades	15
4.3.1 Diagrama ER	15
4.3.2 Disseny lògic de la base de dades	16
4.4 Estructura de la interfície	16
4.4.1 Autenticació	18
4.4.2 Perfils d'usuaris	18
4.5 Requeriments tècnics	22
5 Funcionalitat de l'aplicació	24
5.1 Identificació d'usuari	24
5.2 Manteniment de dades base	24
5.2.1 Empreses	25
5.2.1.1 Alta d'empreses	25
5.2.1.2 Llistat d'empreses (modificació / baixa / activació)	25
5.2.2 Departaments	27
5.2.2.1 Alta de departaments	27
5.2.2.2 Llistat de departaments (modificació / baixa / activació)	28
5.2.3 Usuaris	30
5.2.3.1 Alta d'usuaris	30
5.2.3.2 Llistat d'usuaris (modificació / baixa / activació)	30
5.2.4 Tipus de sol·licitud	32
5.2.4.1 Alta de tipus de sol·licitud	32
5.2.4.2 Llistat de tipus de sol·licitud (modificació / baixa / activació)	33
5.2.5 Perfils	35
5.2.5.1 Alta de perfils	35
5.2.5.2 Llistat de perfils (modificació / baixa / activació)	35

5.3	Gestió de sol·licituds	37
5.3.1	Alta de sol·licituds	37
5.3.2	Llistat de sol·licituds	38
5.3.2.1	Consulta	40
5.3.2.2	Modificació	40
5.3.2.3	Baixa / Activació	41
5.3.2.4	Crear tasca	42
5.3.2.5	Veure tasques	42
5.3.3	Feedback	43
5.3.4	Autorització	44
5.4	Gestió de tasques	45
5.4.1	Alta de tasques	45
5.4.2	Llistat de tasques	46
5.4.2.1	Modificació	47
5.4.2.2	Baixa / Activació	49
5.5	Informes	49
5.5.1	Informe de sol·licituds per usuari	50
5.5.2	Estadística de sol·licituds per tipus	50
5.5.3	Estadística de tasques per tècnic	51
6	Valoració econòmica	53
7	Conclusions	54
8	Ampliacions del projecte previstes	55
9	Glossari	56
10	Bibliografia	57

2 Índex de figures

- Figura 1. Diagrama de Gantt
- Figura 2. Diagrama del model MVC
- Figura 3. Diagrama estàtic de classes
- Figura 4. Diagrama ER
- Figura 5. Diagrama de la base de dades
- Figura 6. Estructura d'una pàgina
- Figura 7. Menú inicial del perfil treballador
- Figura 8. Menú inicial del perfil responsable de departament
- Figura 9. Menú inicial del perfil tècnic
- Figura 10. Menú inicial del perfil administrador
- Figura 11. Menú de sol·licituds del perfil administrador
- Figura 12. Menú de tasques del perfil administrador
- Figura 13. Menú d'informes del perfil administrador
- Figura 14. Menú de dades base del perfil administrador
- Figura 15. Pantalla d'identificació d'usuari
- Figura 16. Pantalla d'error d'identificació
- Figura 17. Pantalla d'alta d'empreses
- Figura 18. Pantalla llistat d'empreses
- Figura 19. Pantalla de modificació d'empreses
- Figura 20. Pantalla de baixa d'empreses
- Figura 21. Pantalla d'activació d'empreses
- Figura 22. Pantalla d'alta de departaments
- Figura 23. Pantalla llistat de departaments
- Figura 24. Pantalla de modificació de departaments
- Figura 25. Pantalla de baixa de departaments
- Figura 26. Pantalla d'activació de departaments
- Figura 27. Pantalla d'alta d'usuaris
- Figura 28. Pantalla llistat d'usuaris
- Figura 29. Pantalla de modificació d'usuaris
- Figura 30. Pantalla de baixa d'usuaris
- Figura 31. Pantalla d'activació d'usuaris
- Figura 32. Pantalla d'alta de tipus de sol·licitud
- Figura 33. Pantalla llistat de tipus de sol·licitud
- Figura 34. Pantalla de modificació de tipus de sol·licitud
- Figura 35. Pantalla de baixa de tipus de sol·licitud
- Figura 36. Pantalla d'activació de tipus de sol·licitud
- Figura 37. Pantalla d'alta de perfils d'usuari
- Figura 38. Pantalla llistat de perfils d'usuari
- Figura 39. Pantalla de modificació de perfils d'usuari
- Figura 40. Pantalla de baixa de perfils d'usuari
- Figura 41. Pantalla d'activació de perfils d'usuari
- Figura 42. Pantalla d'alta de sol·licituds
- Figura 43. Pantalla llistat de sol·licituds dels usuaris treballadors i tècnics
- Figura 44. Pantalla llistat de sol·licituds dels usuaris responsables de dep.
- Figura 45. Pantalla llistat de sol·licituds dels usuaris administradors
- Figura 46. Pantalla de consulta de sol·licituds
- Figura 47. Pantalla de modificació de sol·licituds
- Figura 48. Pantalla de baixa de sol·licituds
- Figura 49. Pantalla d'activació de sol·licituds
- Figura 50. Pantalla crear tasca des d'una sol·licitud
- Figura 51. Pantalla llistat de tasques d'una sol·licitud
- Figura 52. Pantalla llistat de feedback
- Figura 53. Pantalla de validació de sol·licituds
- Figura 54. Pantalla llistat d'autoritzacions pendents
- Figura 55. Pantalla d'autorització de sol·licituds
- Figura 56. Pantalla de denegació de sol·licituds
- Figura 57. Pantalla d'alta de tasques
- Figura 58. Pantalla llistat de tasques dels usuaris tècnics
- Figura 59. Pantalla llistat de tasques dels usuaris administradors
- Figura 60. Pantalla de modificació de tasques dels usuaris tècnics
- Figura 61. Pantalla de modificació de tasques dels usuaris administradors
- Figura 62. Pantalla d'introducció de temps
- Figura 63. Pantalla de baixa de tasques
- Figura 64. Pantalla d'activació de tasques
- Figura 65. Pantalla d'informes de sol·licituds per usuari
- Figura 66. Pantalla d'estadística de sol·licituds per tipus
- Figura 67. Pantalla d'estadística de tasques per tècnic

3 Introducció

3.1 Justificació del projecte

El contingut projecte sorgeix a partir de la necessitat d'organitzar les tasques a realitzar en el departament d'informàtica de l'empresa on treballa, i el motiu d'haver escollit la tecnologia J2EE es deu al seu entorn obert i portabilitat a d'altres sistemes, així com l'interès propi d'aprofundir en les eines necessàries per aquest tipus de desenvolupament. S'ha optat per realitzar una aplicació web per tal de facilitar l'accés des de qualsevol màquina sense necessitat de cap requeriment especial, simplement disposant d'un navegador estàndard i la màquina virtual de Java, qualsevol usuari pot començar a treballar amb l'aplicació.

A part de poder organitzar les tasques de qualsevol departament informàtic, aquest projecte es basa en la idea de millorar la comunicació i el servei que es dona als usuaris, per tal d'augmentar la fiabilitat del departament davant d'aquests i la precisió en les feines a realitzar.

La principal base per realitzar el disseny d'aquest projecte ha estat la pròpia experiència del treball diari amb les peticions dels usuaris d'una empresa, i les idees aportades per d'altres tècnics coneguts.

L'aplicació s'ha desenvolupat partint d'un escenari amb quatre tipus d'usuari:

- Treballadors: en aquest grup s'engloben els treballadors del grup d'empreses susceptibles de fer sol·licituds al departament d'informàtica. La principal utilitat que ofereix l'aplicació als treballadors es la introducció de diferents tipus de peticions informàtiques, així com el seguiment d'aquestes. Quan una petició és finalitzada, el sol·licitant podrà introduir el seu nivell de satisfacció.
- Responsables de Departament: aquest perfil correspon als caps dels diferents departaments del grup d'empreses. A més de les funcionalitats que tenen els usuaris treballadors, s'afegeix la supervisió de determinats tipus de sol·licituds que realitza el personal al seu càrrec. Aquesta opció permet als caps de departament autoritzar o denegar les sol·licituds que li són notificades via e-mail.

- **Tècnics:** els tècnics informàtics, a més d'introduir les seves pròpies sol·licituds i fer el seu seguiment, podran consultar i actualitzar les tasques que tenen assignades per tal de portar a terme les peticions rebudes pel departament d'informàtica.
- **Administradors:** aquest grup correspon als responsables del departament d'informàtica. Tenen accés a totes les opcions anteriorment mencionades, ampliadades amb la gestió de sol·licitud i tasques. Quan un usuari introdueix una petició, els administradors de l'aplicació reben un e-mail de notificació, a partir de la qual comença la gestió de la sol·licitud, que consisteix principalment en la creació i assignació de tasques al tècnics. Una altra opció dels administradors és la possibilitat de crear tasques directament, sense necessitat d'una sol·licitud, aquestes tasques correspondran a feines internes del departament. Els administradors també portaran a terme el manteniment de les diferents taules necessàries pel funcionament de l'aplicació: empreses, departaments, usuaris i tipus de sol·licitud. Finalment, també tindran accés a diferents informes per analitzar la feina del departament.

3.2 Objectius

El principal objectiu d'aquest projecte és aprofundir en la tecnologia J2EE per tal de realitzar aplicacions web, doncs el següent projecte personal és realitzar una intranet completa que pugui servir per qualsevol tipus d'empresa com a base de documental i de comunicació. En realitzar aquest projecte es pretén aprofundir en matèries apreses en diferents assignatures cursades durant la carrera, com són Programació Orientada a Objectes, Enginyeria de Programari, Bases de Dades, ...

D'altra banda, també existeix un objectiu professional, que és actualitzar el sistema de gestió del departament d'informàtica on treballa, dotant-lo d'una eina que serveixi per controlar tant les sol·licituds dels usuaris com la feina dels tècnics. La informació introduïda també servirà per analitzar els tipus de sol·licituds, la quantitat de sol·licituds per usuaris o departaments, qualitat del servei, etc., i així poder millorar la planificació del departament segons les dades obtingudes.

3.3 Metodologia

El projecte s'ha portat a terme segons les fases que marca la metodologia estàndard de desenvolupament de software:

- **Planificació del projecte:** per tal de gestionar correctament el temps disponible per realitzar el projecte, la primera tasca realitzada va ser marcar els objectius del treball i la seva realització en el temps.
- **Anàlisi:** tot i tractar-se d'un anàlisi atípic, doncs al ser un treball de final de carrera es parteix d'uns requeriments que el mateix desenvolupador està marcant, dins d'aquesta fase es va procurar parlar amb possibles clients d'aquesta aplicació, és a dir, d'altres tècnics informàtics, per contrastar necessitats i fer l'aplicació el més genèrica possible.
- **Prototip:** a cavall entre l'anàlisi i el disseny es va realitzar el prototip de la interfície de l'aplicació en format HTML, per tal d'aprofitar tot el possible durant la implementació, i fent servir estils CSS, per tal de facilitar el canvi de disseny de les pàgines web.
- **Disseny:** un cop definida la funcionalitat de l'aplicació, dins d'aquesta fase es van definir l'arquitectura de l'aplicació, així com les classes Java a desenvolupar i el disseny de l'estructura de dades .
- **Implementació:** finalment es va portar a terme la implementació de l'aplicació, fase que, degut a la falta d'experiència dins d'aquesta tecnologia, va ser més complicada que la resta. En realitzar la implementació es va decidir fer algun canvi en el disseny original, ja que alguna classe que s'havia definit dificultava molt la programació de l'aplicació, i es va considerar que per la funcionalitat d'aquest programa no era necessari.

3.4 Planificació del projecte

A partir de les fites principals, que coincideixen amb els diferents lliuraments, es defineixen les següents tasques:

- **Lliurament Pla de Treball (PAC 1) – 13/03/2006**
 - Confecció del document amb les principals característiques del projecte a realitzar, així com la seva planificació en el temps.
- **Lliurament Anàlisi + Prototips – 03/04/2006**

- Elaboració del document d'anàlisi de les diferents funcionalitats del projecte, incloent els diagrames UML de casos d'us.
 - Disseny de la primera versió dels prototips, lliurats en forma de captura de pantalla junt amb el document d'anàlisi.
- **Lliurament Disseny i Pantalles (PAC 2) – 21/04/2006**
 - Elaboració del document de disseny del projecte, incloent el diagrama de classes i el diagrama ER corresponent al disseny de la base de dades.
 - Creació de les pantalles definitives del programa en format HTML.
- **Lliurament Implementació (PAC 3) – 29/05/2006**
 - Creació de la base de dades definitiva.
 - Implementació del codi de l'aplicació, subjecte a petits canvis en la versió definitiva.
- **Lliurament Final (Memòria i Presentació Virtual) – 16/06/2006**
 - Revisió del codi de l'aplicació, amb realització de petits canvis respecte al lliurament de la PAC 3.
 - Publicació de l'aplicació a Internet per tal de facilitar al Tribunal d'avaluació l'execució de l'aplicació sense necessitat d'instal·lació.
 - Elaboració de la memòria del projecte.
 - Confecció de la presentació virtual en format PowerPoint.

El següent diagrama de Gantt resumeix gràficament les diferents tasques i dates clau, que venen marcades directament pel calendari de l'assignatura i els lliuraments de les diferents PAC que la componen:

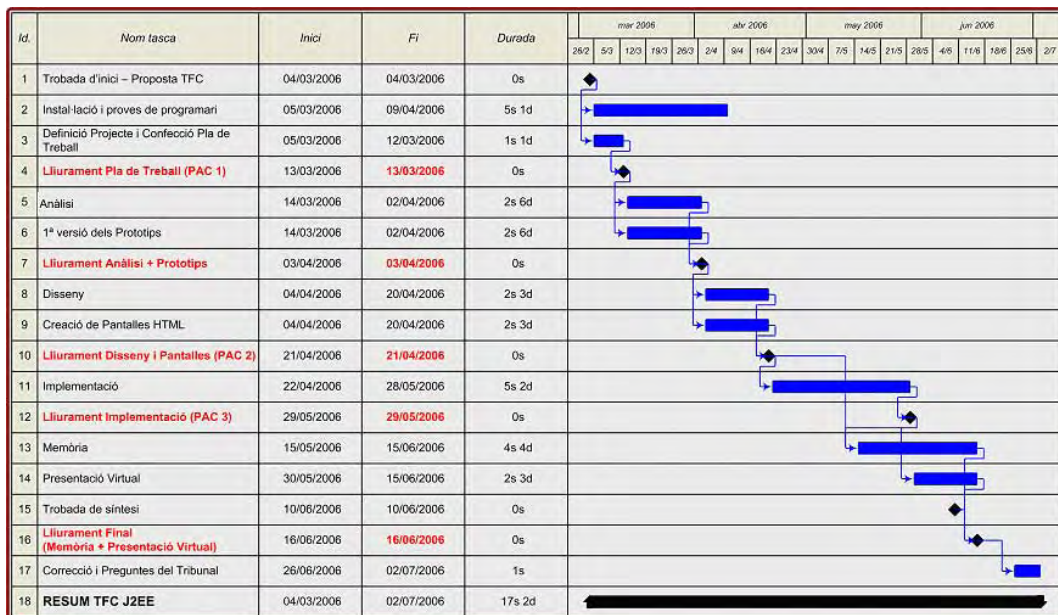


Figura 1. Diagrama de Gantt

3.5 Productes obtinguts

Segons les fites descrites en l'apartat de planificació, els diferents productes que s'han obtingut han estat els següents:

- Pla de Treball: resum de les funcionalitats de l'aplicació i planificació del seu desenvolupament en el temps.
- Anàlisi: requeriments de l'aplicació, especificació i diagrames UML de casos d'ús.
- Prototip: desenvolupament de la interfície gràfica de l'aplicació en format HTML estàtic.
- Disseny: elaboració dels diagrames de classes i de la base de dades.
- Implementació: programació de l'aplicació totalment operativa.
- Manual d'instal·lació: instruccions per la instal·lació de l'aplicació.
- Memòria: resum del desenvolupament de l'aplicació i el seu resultat (document actual).
- Presentació virtual: PowerPoint destacant les principals funcionalitats de l'aplicació.

3.6 Estructura dels capítols següents

En la resta de capítols de la present memòria es detalla en primer lloc l'arquitectura de l'aplicació, destacant el concepte Model-Vista-Controlador, el disseny de la base de dades i el disseny de les classes del model.

Dins del capítol d'arquitectura de l'aplicació també s'explica l'estructura de la interfície gràfica, el control d'autenticació i les diferències entre els perfils d'usuari. Per últim, es descriuen els requeriments tècnics necessaris pel correcte funcionament del programari.

En el següent punt es descriuen les diferents funcionalitats de l'aplicació, incloent les captures de pantalla corresponents a cada funció. Seguidament, a partir de les hores dedicades, es fa una aproximació a la valoració econòmica del projecte.

Finalment, als últims apartats, s'inclouen les conclusions personals, extretes en finalitzar tot el desenvolupament del projecte, així com les possibles ampliacions futures del projecte, un glossari de termes i la bibliografia emprada.

4 Arquitectura de l'aplicació

4.1 Definició de MVC

Per facilitar la implementació de l'aplicació de Gestió de Sol·licituds Informàtiques s'ha fet servir l'arquitectura MVC (Model-Vista-Controlador), ja que aquest sistema, en tractar el Model, les Vistes i els Controladors com a entitats separades, redueix l'esforç de programació i manteniment de l'aplicació.

La definició dels diferents components del model MVC és la següent:

- Model: és l'objecte que representa les dades del programa, encarregat de manipular-les i controlar tots els seus canvis.
- Vista: és l'objecte encarregat de la presentació visual de les dades representades pel Model, per tal de que l'usuari pugui interactuar amb aquestes.
- Controlador: és l'objecte que actua sobre les dades representades del Model segons les ordres donades per l'usuari.

S'ha aplicat l'arquitectura MVC segons el següent model:

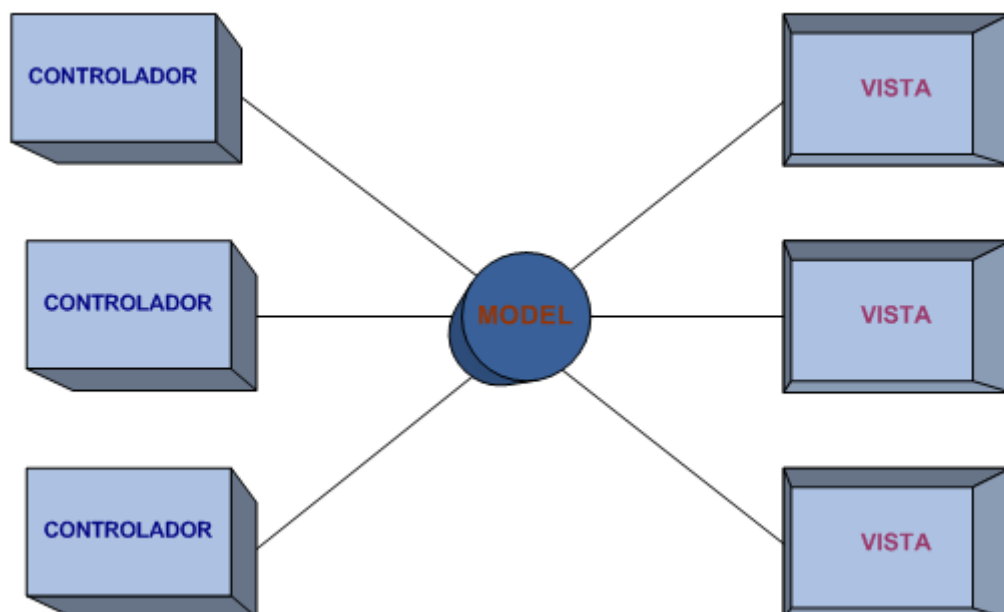


Figura 2. Diagrama del model MVC

La versió tradicional del model MVC defineix un sol Controlador per actualitzar les dades del model, però nosaltres hem fet servir la representació simplificada, que utilitza varis Controladors que manipulen el Model.

Així, en l'aplicació de Gestió de Sol·licituds Informàtiques:

- El Model queda definit com les classes que representen i gestionen les dades directament amb la base de dades
- Les Vistes són les pàgines JSP, que presenten les dades del Model i permeten a l'usuari iniciar accions sobre aquestes dades.
- Els Controladors són les classes que portaran a terme les accions iniciades des de les Vistes sobre les dades del Model.

4.2 Disseny de classes

A continuació es detallen les classes del model emprades per desenvolupament de l'aplicació, les quals es divideixen en dos tipus: les classes corresponents a entitats, que encapsulen les dades de les diferents taules, i les classes gestores de les dades que contenen les entitats.

4.2.1 Classes del model

En el següent diagrama estàtic del model s'inclouen totes les classes emprades en el desenvolupament. En aquesta figura la nomenclatura de les classes gestores sempre comença amb la paraula "Gestor" seguida del nom de l'entitat de la qual ha de manipular les dades. La resta de classes correspon a les pròpies entitats.



Figura 3. Diagrama estàtic de classes

4.3 Disseny de la base de dades

En aquest apartat es detallen les entitats de la base de dades de l'aplicació, primer mitjançant el diagrama conceptual d'entitat-relació (ER) i seguidament amb el disseny lògic de la base de dades.

4.3.1 Diagrama ER

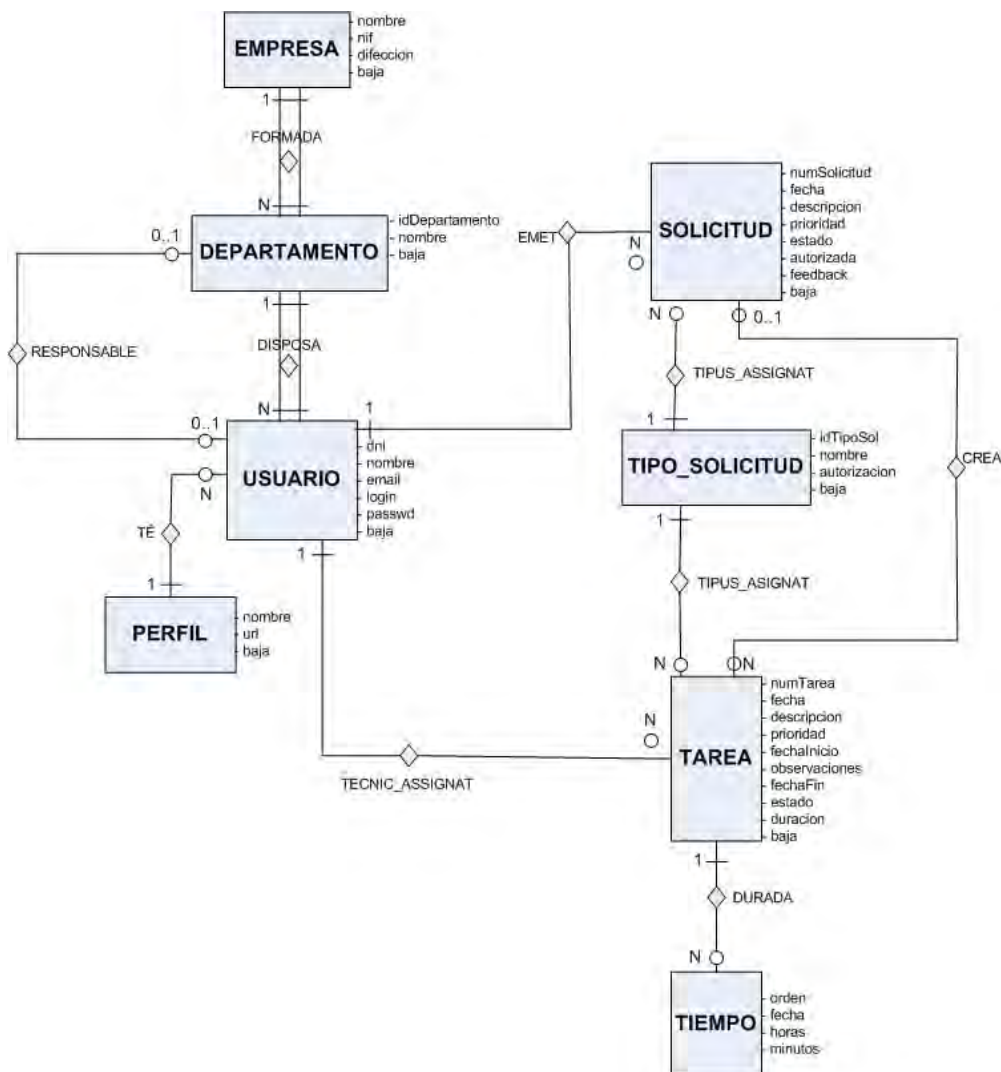


Figura 4. Diagrama ER

4.3.2 Disseny lògic de la base de dades

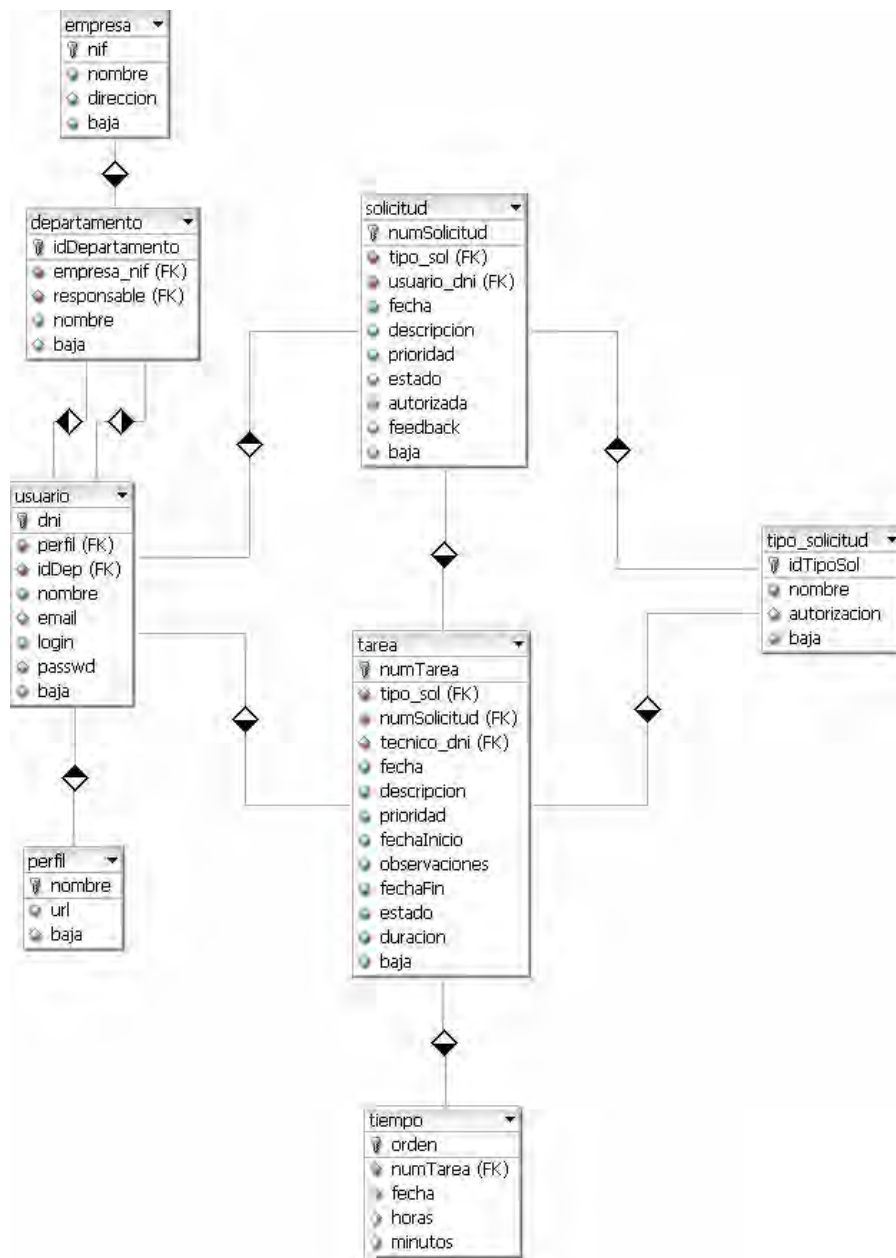


Figura 5. Diagrama de la base de dades

4.4 Estructura de la interfície

La interfície gràfica és compon per tots els usuaris d'una capçalera amb el logotip de l'aplicació, seguida del menú corresponent al perfil d'usuari i, finalment, el cos de la pàgina, que variarà segons l'opció seleccionada.

La figura següent representa la pantalla inicial d'un usuari administrador, amb la capçalera, comú per tots el usuaris, el seu menú inicial i la imatge d'inici al cos, la qual apareix per tots els usuaris, junt el nom d'aquests, després d'autenticar-se.



Figura 6. Estructura d'una pàgina

En principi s'havia pensat fer els menús dinàmics i carregar les opcions segons el perfil d'usuari, però degut a que els administradors són els que tenen una varietat d'opcions més gran, i que aquestes es poden separar en quatre grans grups, finalment, i per facilitar la programació i el manteniment, s'ha optat per crear un menú inicial per cada perfil d'usuari. A més, per l'usuari administrador, a part del menú inicial, també s'han creat quatre menús més, que es carreguen quan es selecciona cada una de les opcions del menú inicial.

Per facilitar el manteniment del disseny de les pàgines s'han utilitzat llibreries d'estil CSS, que engloben posició, mida, tipus de lletra, etc., del diferents components de les pàgines HTML. Així, un sol canvi en aquest fitxer CSS

permet actualitzar automàticament l'estil de totes les pàgines que continguin el component modificat.

4.4.1 Autenticació

Al tractar-se d'una aplicació pensada per l'ús intern d'una xarxa empresarial, l'autenticació es fa a partir de les dades introduïdes a la taula d'usuaris de la base de dades. Per validar l'accés d'un usuari, l'aplicació comprova en primer lloc que l'usuari existeixi a la base de dades, i posteriorment que la contrasenya sigui correcta. Si l'usuari no existeix o la contrasenya està mal introduïda apareixerà un missatge d'error.

4.4.2 Perfils d'usuaris

Cada perfil d'usuari té un menú inicial associat, i inicialment existeixen quatre perfils, els quals tenen associat el seu propi menú. Si s'ha de canviar, afegir o eliminar alguna opció del menú inicial d'algun dels perfils, només s'haurà de modificar el fitxer JSP del menú corresponent.

Quan s'accedeix a una pàgina de l'aplicació, com que sempre es passa com a paràmetre l'usuari, es comprova quin perfil té associat i a partir d'aquest es carrega el menú que li correspon. En el cas dels administradors, aquesta comprovació només es fa en accedir a la pàgina inicial, doncs les pàgines de la resta d'opcions tenen els seus propis menús, als quals només tenen accés els administradors.

A continuació es detallen els perfils d'usuari creats inicialment i les opcions a les que tenen accés:

- Treballador
 - Alta de sol·licituds
 - Llistat de sol·licituds pròpies
 - Feedback

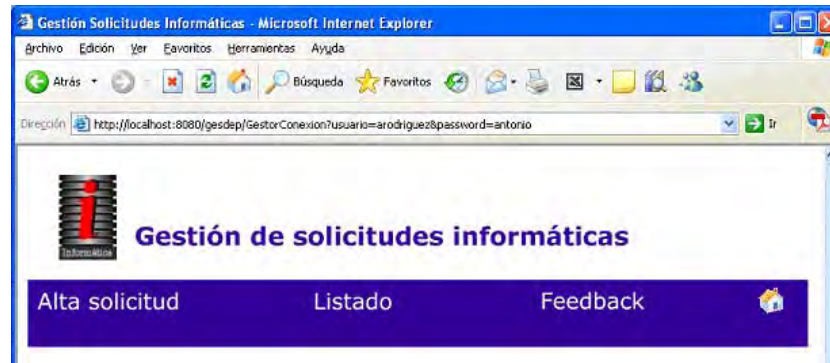


Figura 7. Menú inicial del perfil d'usuari treballador

- Responsable Departament.
 - Alta de sol·licituds
 - Llistat de sol·licituds pròpies i dels usuaris del seu departament
 - Autorització de sol·licituds dels usuaris del seu departament
 - Feedback

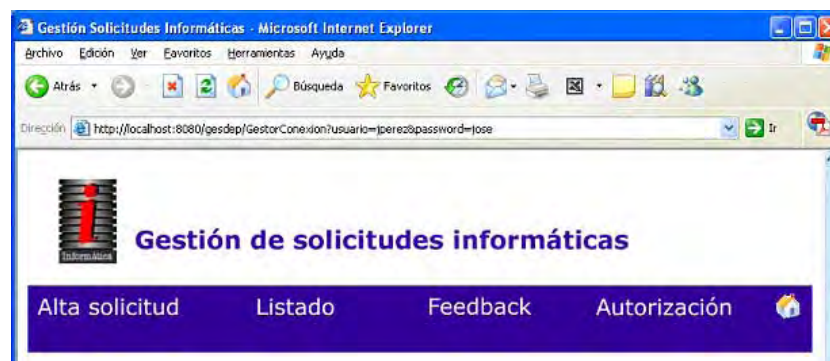


Figura 8. Menú inicial del perfil d'usuari responsable de departament

- Tècnic
 - Alta de sol·licituds
 - Llistat de sol·licituds pròpies
 - Feedback
 - Llistat i modificació de tasques pròpies

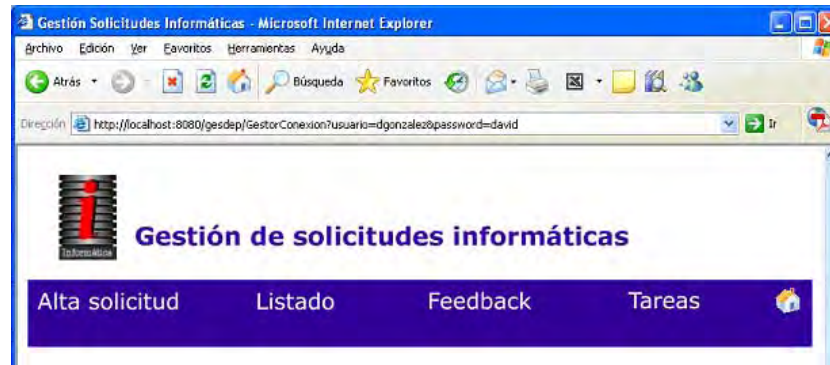


Figura 9. Menú inicial del perfil d'usuari tècnic

- Administrador
 - Sol·licituds
 - Alta de sol·licituds
 - Llistat i modificació de sol·licituds de tots els usuaris
 - Autorització de sol·licituds dels usuaris del seu departament
 - Feedback
 - Tasques
 - Alta de tasques
 - Llistat i modificació de totes les tasques
 - Informes
 - Informe de sol·licituds per usuari
 - Estadística de sol·licituds per tipus
 - Estadística de tasques per tècnic
 - Dades base
 - Empreses (alta, llistat i modificació)
 - Departaments (alta, llistat i modificació)
 - Usuaris (alta, llistat i modificació)
 - Tipus de sol·licitud (alta, llistat i modificació)
 - Perfils (alta, llistat i modificació)



Figura 10. Menú inicial del perfil d'usuari administrador

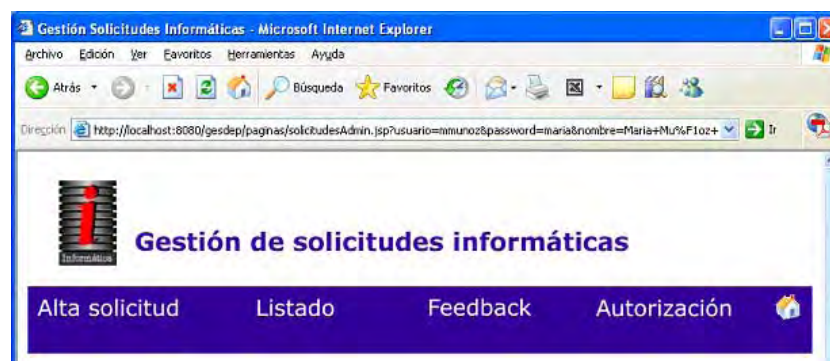


Figura 11. Menú de sol·licituds del perfil d'usuari administrador

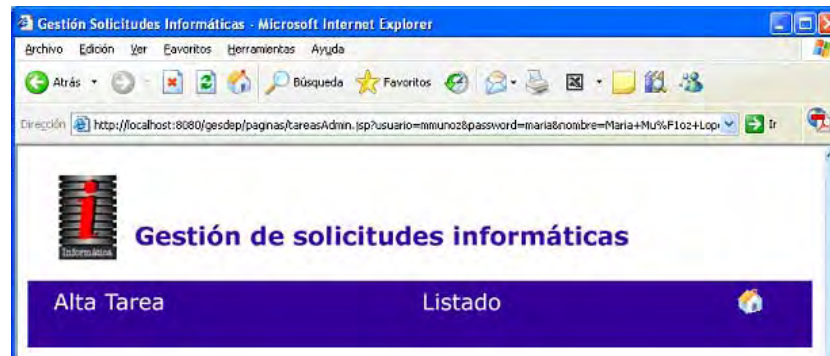


Figura 12. Menú de tasques del perfil d'usuari administrador



Figura 13. Menú d'informes del perfil d'usuari administrador

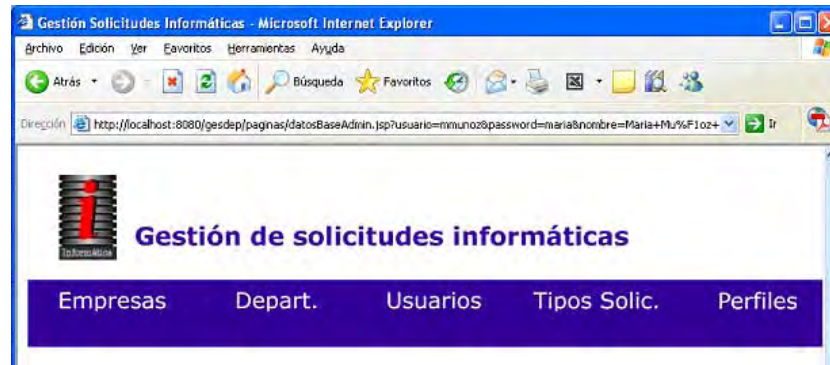


Figura 14. Menú de dades base del perfil d'usuari administrador

En cas de necessitar ampliar el nombre de perfils d'usuari, simplement s'hauria d'afegir el registre a la taula de perfils i crear un fitxer de menú inicial amb les opcions a les que hagi de tenir accés.

4.5 Requeriments tècnics

El projecte s'ha desenvolupat sota la tecnologia Java 2 Enterprise Edition, i per fer-ho les aplicacions que s'han emprat són:

- **Llenguatge de desenvolupament:** Java Development Kit 1.5.0.03
- **Entorn de desenvolupament:** Eclipse 3.1.1
- **Sistema gestor de base de dades:** MySQL versió 5.0.18
- **Driver connector MySQL:** MySQL Connector Java versió 3.1.12
- **Eina visual per administrar MySQL:** MySQL Administrator versió 1.1.9
- **Eina visual per gestionar les bases de dades MySQL:** MySQL Query Browser versió 1.1.20
- **Disseny de pàgines web:** Macromedia Dreamweaver MX versió 6.0
- **Servidor web:** Apache Tomcat 5.5

El desenvolupament de l'aplicació s'ha portat a terme en una màquina amb sistema operatiu Windows XP, però, ja que la tecnologia Java permet la

portabilitat a d'altres sistemes, la instal·lació del producte final està pensat fer-la en un servidor amb Red Hat Enterprise Edition.

Per tal de que les aplicacions detallades anteriorment puguin treballar sense problema, i donat que l'entorn de desenvolupament escollit (Eclipse) consumeix bastants recursos i, a més, en la mateixa màquina correran MySQL i Tomcat, la configuració mínima de l'ordinador de desenvolupament, per tal de garantir un rendiment òptim, hauria de ser:

- Processador: Pentium IV a 1,5 Mhz
- Memòria RAM: 512 MB
- Espai de disc: 1,5 GB

Per tal de poder gestionar l'enviament dels e-mails als diferents usuaris, en aquesta implementació s'ha fet servir un compte de correu personal, però la idea seria tenir un servidor de correu intern i fer servir un compte destinat a aquesta feina, evitant així la necessitat de sortir a Internet per realitzar les notificacions.

5 Funcionalitat de l'aplicació

5.1 Identificació d'usuari

Al obrir la pàgina d'inici tots els usuari hauran d'introduir el seu login i contrasenya per poder accedir al sistema. En cas de que l'identificador d'usuari introduït no estigui donat d'alta a la base de dades, o la contrasenya sigui incorrecta apareixerà una pantalla d'error.

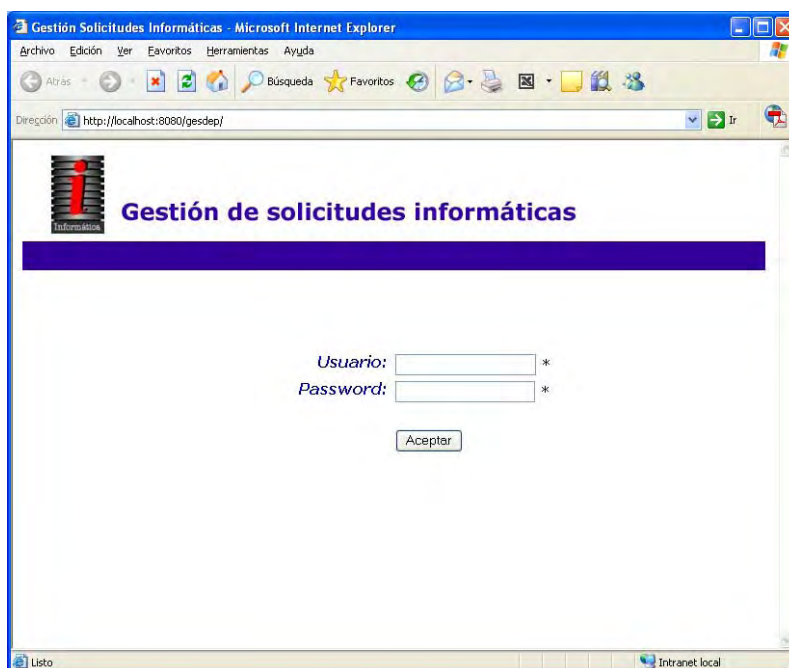


Figura 15. Pantalla d'identificació d'usuari



Figura 16. Pantalla d'error d'identificació

5.2 Manteniment de dades base

Des de la pantalla d'inici els usuaris administradors podran accedir a l'opció de manteniment de Dades Base de l'aplicació, i des d'aquesta pantalla tindran les opcions d'empresa, departament, usuari i tipus de sol·licitud, que obren directament les pantalles d'alta d'aquestes.

Dins de cada opció del manteniment de dades base es podrà accedir als llistats corresponents, i des d'aquesta selecció serà possible consultar les fitxes, donar-les de baixa, o tornar-les a activar, en cas de que ja estiguin de baixa.

5.2.1 Empreses

Des d'aquesta opció es podran donar d'alta, consultar, modificar, donar de baixa o tornar a activar les empreses del grup.

5.2.1.1 Alta d'empreses

Permet donar d'alta les empreses del grup i les seves dades.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Alta de Empresa' form. The browser title is 'Gestión Solicitudes Informáticas - Microsoft Internet Explorer'. The address bar contains the URL 'http://localhost:8080/gesdep/GestorEmpresa?usuario=mmuno2&password=maria9nombre=null&empresa.x=114&empresa.y=16'. The page content includes a logo with the letter 'i', the title 'Gestión de solicitudes informáticas', and a navigation bar with 'Alta' and 'Listado' buttons. Below this is the 'ALTA DE EMPRESA' form with fields for 'N.I.F.', 'Nombre', and 'Dirección', each with an asterisk indicating it is required. There are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons at the bottom of the form.

Figura 17. Pantalla d'alta d'empreses

5.2.1.2 Llistat d'empreses (modificació / baixa / activació)

Llista per pantalla totes les empreses donades d'alta, així com el seu estat (baixa o alta) i permet accedir a les pantalles de consulta i baixa o activació (en cas de que ja estigui de baixa).

Només es podran donar de baixa les empreses que no tinguin cap departament assignat.



Figura 18. Pantalla llistat d'empreses

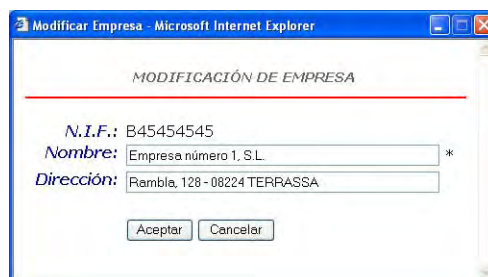


Figura 19. Pantalla de modificació d'empreses



Figura 20. Pantalla de baixa d'empreses

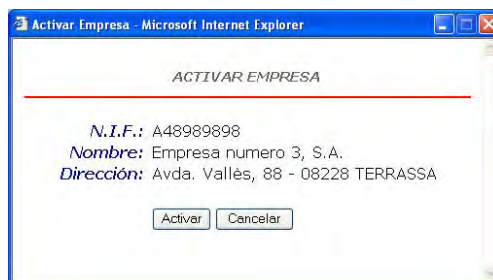


Figura 21. Pantalla d'activació d'empreses

5.2.2 Departaments

Des d'aquesta opció es podran donar d'alta, consultar, modificar, donar de baixa o tornar a activar el diferents departaments de cada empresa del grup.

5.2.2.1 Alta de departaments

Permet donar d'alta els departaments de les empreses del grup i les seves dades. Mitjançant desplegable es possible seleccionar l'empresa a la que pertany el nou departament i el seu responsable.

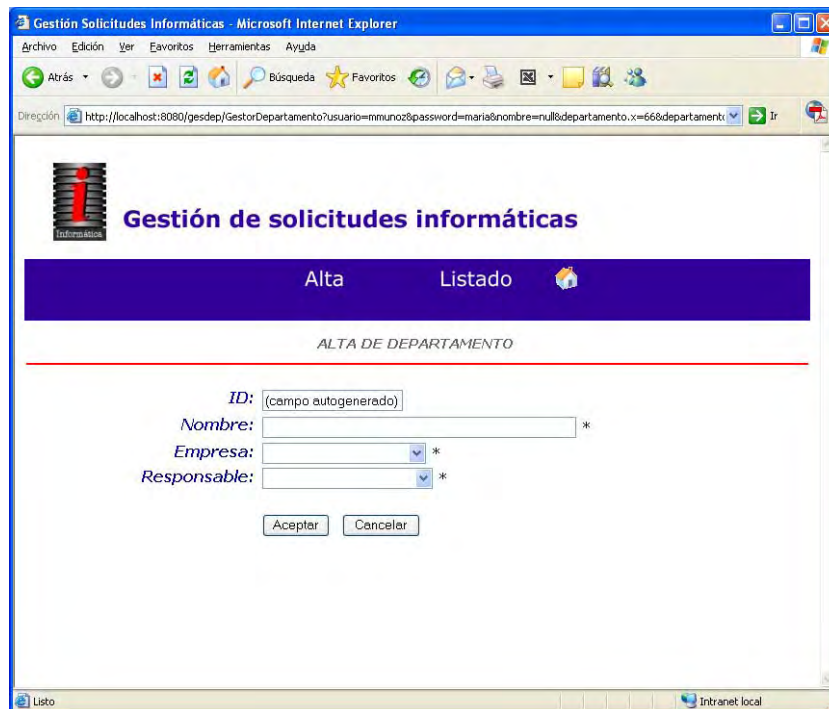


Figura 22. Pantalla d'alta de departaments

5.2.2.2 Llistat de departaments (modificació / baixa / activació)

Llista per pantalla tots els departaments donats d'alta, així com el seu estat (baixa o alta) i permet accedir a les pantalles de consulta i baixa o activació (en cas de que ja estigui de baixa).

Només es podran donar de baixa els departaments que no tinguin cap usuari assignat.



Figura 23. Pantalla llista de departaments



Figura 24. Pantalla de modificació de departaments



Figura 25. Pantalla de baixa de departaments

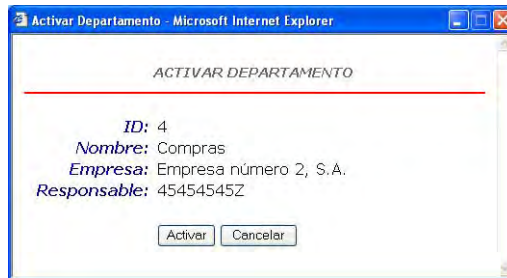


Figura 26. Pantalla d'activació de departaments

5.2.3 Usuaris

Des d'aquesta opció es podran donar d'alta, consultar, modificar, donar de baixa o tornar a activar el diferents usuaris de l'aplicació.

5.2.3.1 Alta d'usuaris

Permet donar d'alta els usuaris de l'aplicació i les seves dades. Mitjançant desplegable es possible seleccionar el departament al que pertany el nou usuari i el seu perfil.

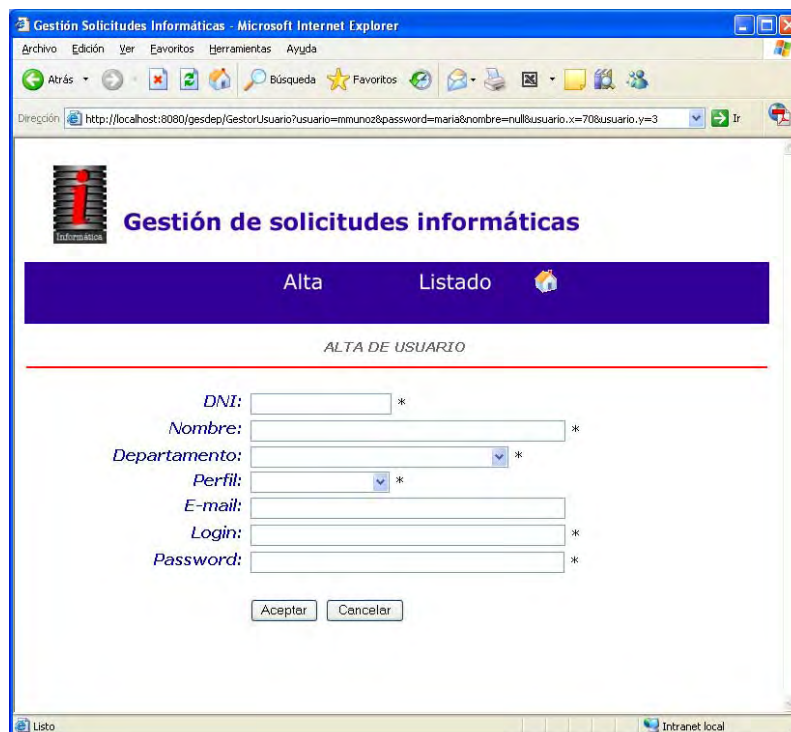


Figura 27. Pantalla d'alta d'usuaris

5.2.3.2 Llistat d'usuaris (modificació / baixa / activació)

Llista per pantalla tots els usuaris donats d'alta, així com el seu estat (baixa o alta) i permet accedir a les pantalles de consulta i baixa o activació (en cas de que ja estigui de baixa).

Només es podran donar de baixa els usuaris que no siguin caps de cap departament.



Figura 28. Pantalla llistat d'usuaris

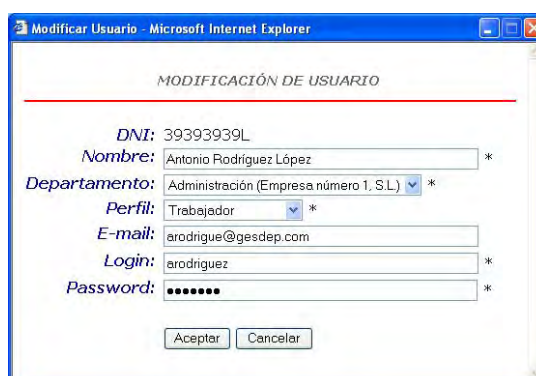


Figura 29. Pantalla de modificació d'usuaris



Figura 30. Pantalla de baixa d'usuaris



Figura 31. Pantalla d'activació d'usuaris

5.2.4 Tipus de sol·licitud

Des d'aquesta opció es podran donar d'alta, consultar, modificar, donar de baixa o tornar a activar el diferents tipus de sol·licitud.

5.2.4.1 Alta de tipus de sol·licitud

Permet donar d'alta els diferents tipus de sol·licitud. En crear un nou tipus de sol·licitud s'haurà de marcar si aquesta requereix autorització o no. En cas de marcar SI en l'opció autorització, quan un usuari, que no sigui responsable de departament o administrador, realitzi una sol·licitud d'aquest tipus, s'enviarà un e-mail requerint l'autorització al seu responsable.

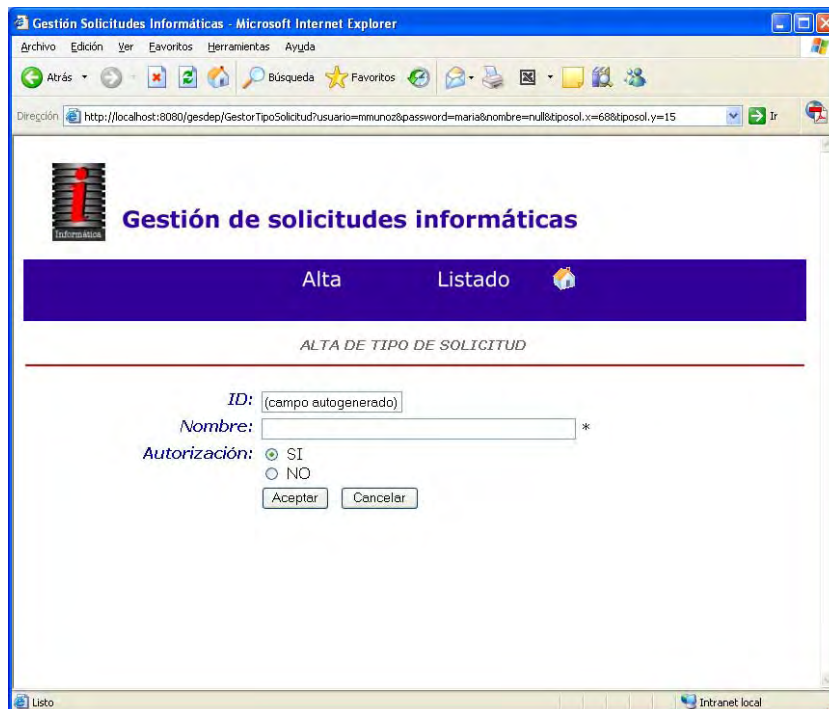


Figura 32. Pantalla d'alta de tipus de sol·licitud

5.2.4.2 Llistat de tipus de sol·licitud (modificació / baixa / activació)

Llista per pantalla tots els tipus de sol·licitud donats d'alta, així com el seu estat (baixa o alta) i permet accedir a les pantalles de consulta i baixa o activació (en cas de que ja estigui de baixa).



Figura 33. Pantalla llistat de tipus de sol·licitud

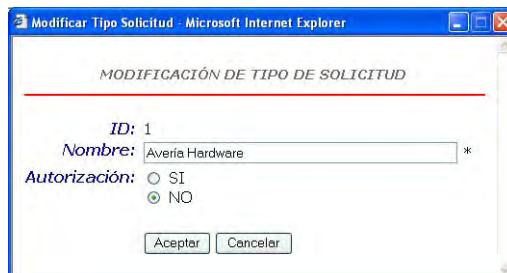


Figura 34. Pantalla de modificació de tipus de sol·licitud



Figura 35. Pantalla de baixa de tipus de sol·licitud

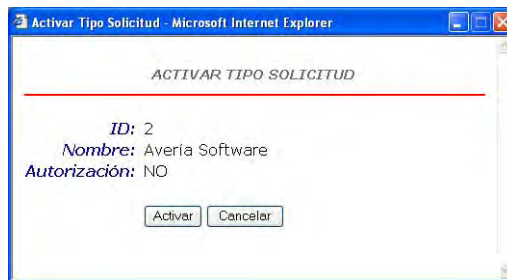


Figura 36. Pantalla d'activació de tipus de sol·licitud

5.2.5 Perfils

Des d'aquesta opció es podran donar d'alta, consultar, modificar, donar de baixa o tornar a activar el diferents perfils d'usuari.

5.2.5.1 Alta de perfils

Permet donar d'alta els diferents tipus de sol·licitud, on s'haurà d'incloure l'URL corresponent al menú inicial del nou perfil.

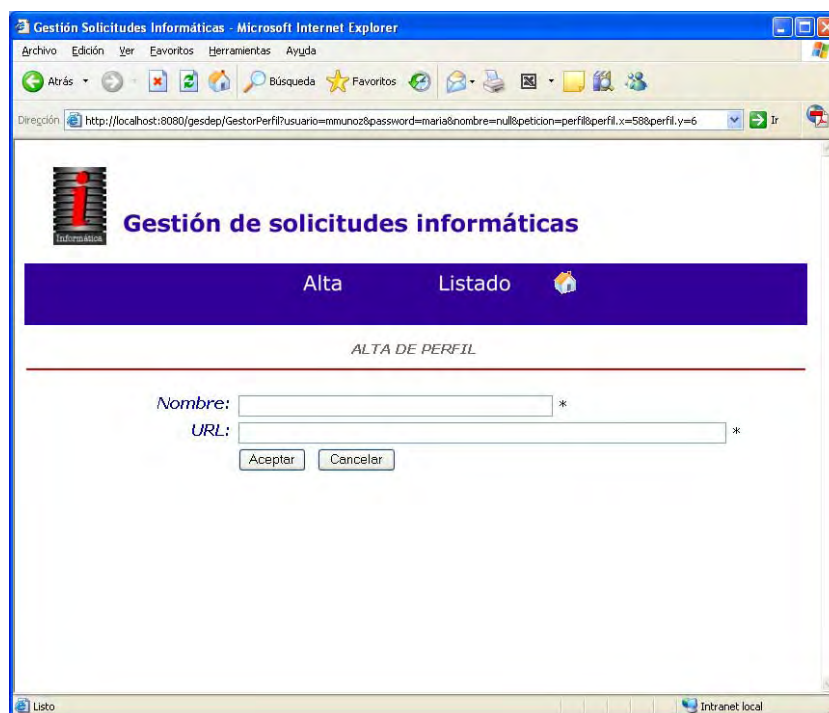


Figura 37. Pantalla d'alta de perfils d'usuari

5.2.5.2 Llistat de perfils (modificació / baixa / activació)

Llista per pantalla tots els perfils d'usuari donats d'alta, així com el seu estat (baixa o alta) i permet accedir a les pantalles de consulta i baixa o activació (en cas de que ja estigui de baixa).

Només es podran donar de baixa els perfils que no estiguin assignats a cap usuari.



Figura 38. Pantalla llistat de perfils d'usuaris

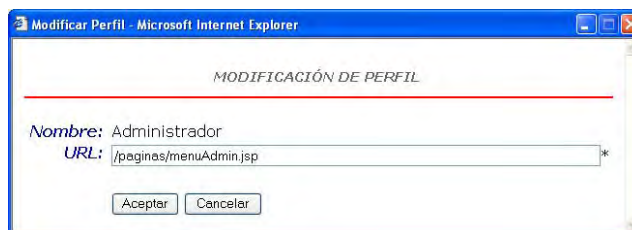


Figura 39. Pantalla de modificació de perfils d'usuaris



Figura 40. Pantalla de baixa de perfils d'usuaris



Figura 41. Pantalla d'activació de perfils d'usuaris

5.3 Gestió de sol·licituds

Des de la pantalla d'inici els usuaris treballadors, caps i tècnics, podran accedir a les pantalles d'alta de sol·licitud, feedback i llistat de sol·licituds. Els usuaris caps de departament a més podran accedir a la pantalla d'autorització de sol·licituds del seus empleats, des d'on podran també consultar les dades de les peticions pendents d'autoritzar.

Els administradors podran accedir a totes les pantalles mencionades anteriorment, però des de l'opció Sol·licituds de la seva pantalla d'inici.

La pantalla de llistat de sol·licituds permetrà a tots els usuaris accedir a la pantalla de consulta de sol·licituds, on es mostraran les dades de la petició seleccionada.

Des d'aquest llistat els administradors també podran accedir a les pantalles de modificació i baixa o activació de sol·licituds, així com a les opcions de creació de tasques des de sol·licituds i consulta de tasques relacionades amb una sol·licitud.

5.3.1 Alta de sol·licituds

Aquesta pantalla permet introduir una nova sol·licitud, és accessible per tots els usuaris des de la pantalla d'inici, excepte pels administradors, que han d'accedir des de la pantalla de sol·licituds.

Sempre que qualsevol usuari introdueixi una nova sol·licitud els usuaris administradors rebran una notificació via e-mail. Si aquest usuari té un perfil diferent a cap de departament o administrador i la sol·licitud introduïda requereix d'autorització, automàticament se li enviarà un e-mail al seu cap per tal de que autoritzi o denegui la petició.

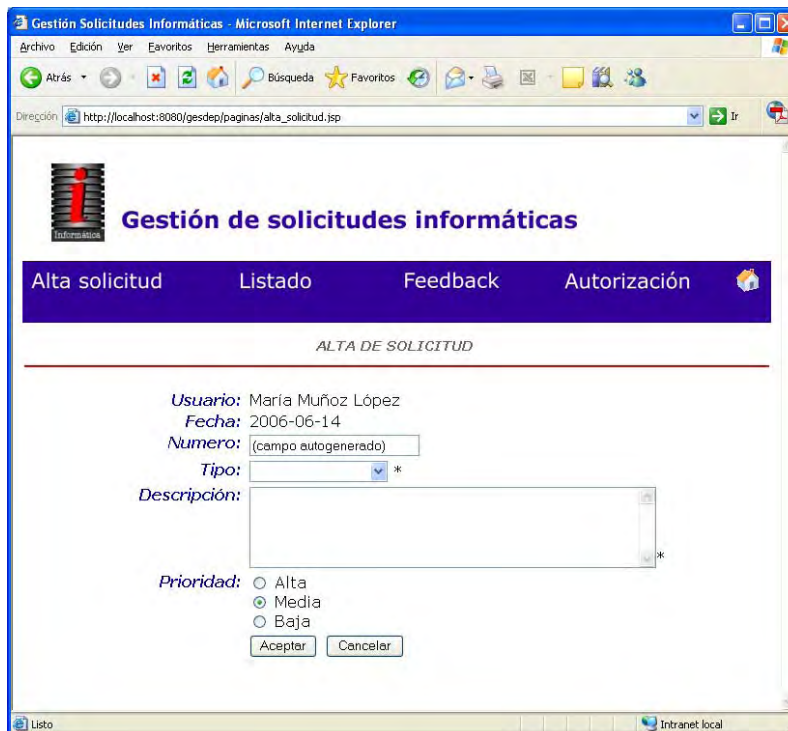


Figura 42. Pantalla d'alta de sol·licituds

5.3.2 Llistat de sol·licituds

Aquesta pantalla mostra un llistat de les sol·licituds segons el criteri marcat, i permet als usuaris treballadors, caps i tècnics consultar-les. Els administradors també podran, des d'aquesta pantalla, accedir a les opcions de modificació i baixa o activació de sol·licituds, així com les opcions de creació de tasques automàtiques des de sol·licituds i consulta de tasques relacionades.

Tots els usuaris podran seleccionar les sol·licituds a llistar segons el seu estat i tipus. Els usuaris treballadors i tècnics només podran veure les seves pròpies sol·licituds, els caps de departament podran veure totes les sol·licituds del personal al seu càrrec i els administrador les sol·licituds de tots els usuaris. Per tant, per facilitar les consultes, els caps de departament i els administradors també podran seleccionar l'usuari del qual volen veure les sol·licituds.



Figura 43. Pantalla llistat de sol·licituds dels usuaris treballadors i tècnics

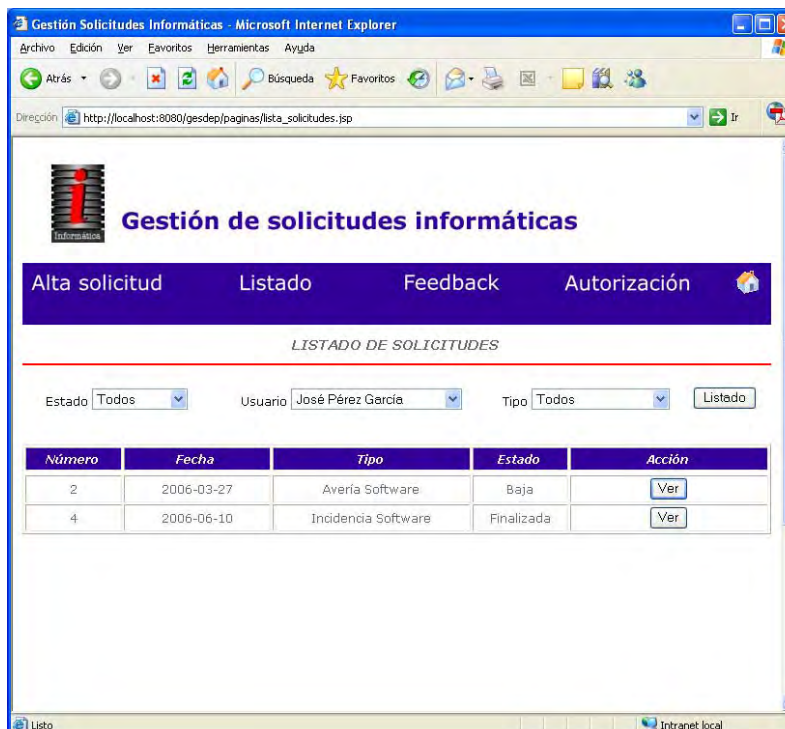


Figura 44. Pantalla llistat de sol·licituds dels usuaris caps de departament



Figura 45. Pantalla llistat de sol·licituds dels usuaris administradors

5.3.2.1 Consulta

Totes les pantalles que permeten realitzar una consulta de sol·licitud (l·listat, feedback i autorització), permetran als usuaris accedir a aquesta pantalla, que mostra les dades de la sol·licitud seleccionada.

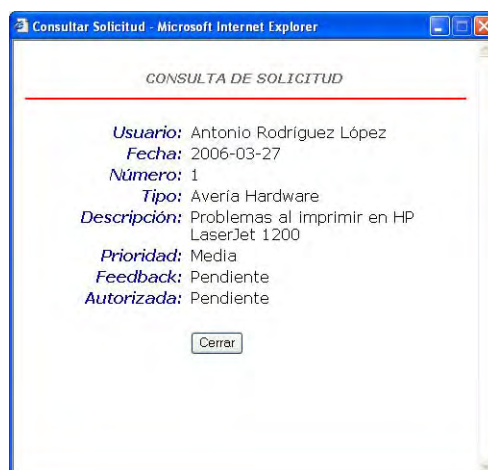


Figura 46. Pantalla de consulta de sol·licitud

5.3.2.2 Modificació

Els usuaris administradors podran accedir des de la pantalla de llistat de sol·licituds a la pantalla de modificació de sol·licituds, sempre que aquesta no estigui de baixa, que permetrà canviar el tipus de sol·licitud, la descripció i la prioritat d'una petició.



Figura 47. Pantalla de modificació de sol·licitud

5.3.2.3 Baixa / Activació

El sistema permetrà als administradors donar de baixa una sol·licitud, sempre que estigui pendent. Un cop estigui en curs, és a dir, quan existeixi una tasca relacionada, ja no es podrà marcar com a eliminada.

Si una sol·licitud està marcada com a donada de baixa, aquesta es podrà tornar a activar mitjançant l'opció d'activació de sol·licitud.



Figura 48. Pantalla de baixa de sol·licitud



Figura 49. Pantalla d'activació de sol·licitud

5.3.2.4 Crear tasca

Des d'una sol·licitud, els usuaris administradors podran crear directament tasques relacionades amb aquesta. Es traspassaran automàticament les dades corresponents al número de sol·licitud, tipus, descripció i prioritat, però deixant a l'administrador la possibilitat de modificar-les.

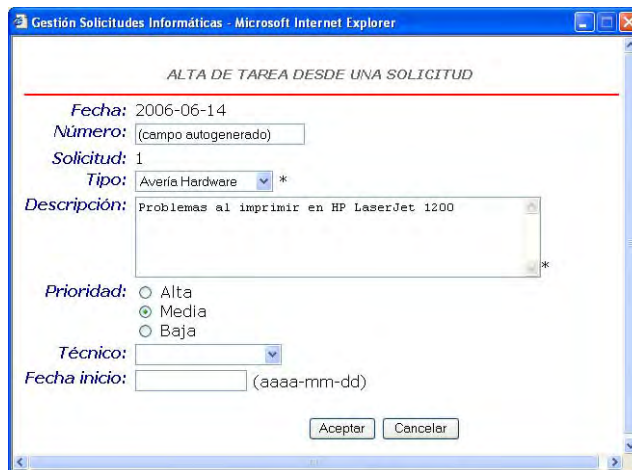


Figura 50. Pantalla crear tasca des d'una sol·licitud

5.3.2.5 Veure tasques

Si una sol·licitud té tasques relacionades, els usuaris administradors podran accedir al llistat corresponent, i des d'aquesta pantalla podrà modificar i donar de baixa o activar cada una de les tasques creades des de la sol·licitud.

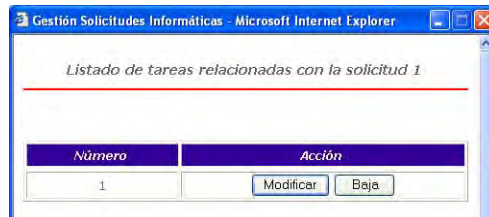


Figura 51. Pantalla llistat de tasques d'una sol·licitud

5.3.3 Feedback

Aquesta opció està disponible per tots els usuaris, i mostra un llistat de les tasques pròpies finalitzades per tal de poder validar-les. Des d'aquest llistat es pot accedir a la consulta d'una sol·licitud (veure Figura 46) i a la pantalla de validació.

Per validar una sol·licitud, mitjançant el botó de validació es podrà accedir a la pantalla d'introducció de nivell de satisfacció, el qual s'haurà d'introduir seleccionant d'un desplegable un valor, que està entre l'1 i el 10.

Degut a que els usuaris tècnics i els administradors també poden realitzar peticions, i aquestes poden ser portades a terme per d'altres tècnics, també s'ha inclòs l'opció de feedback per aquests usuaris.

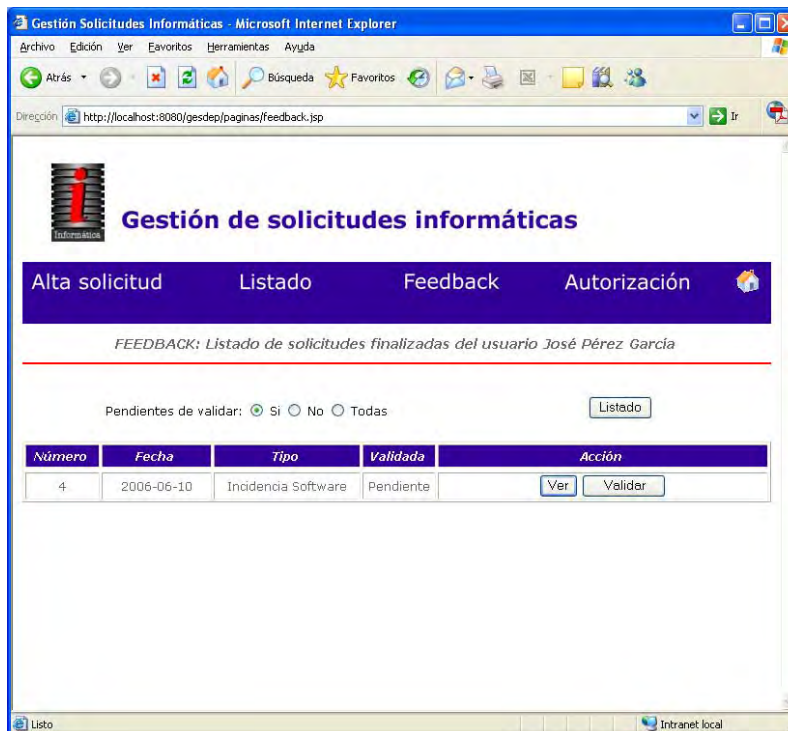


Figura 52. Pantalla llistat de feedback

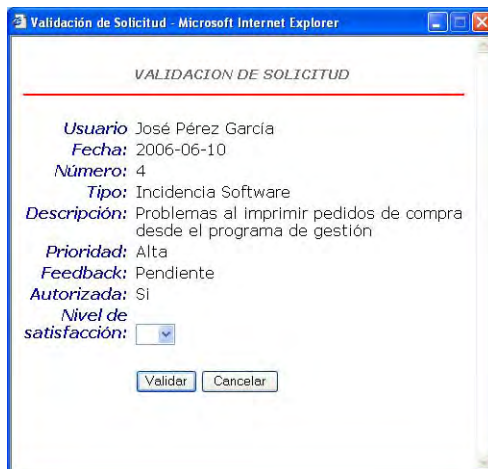


Figura 53. Pantalla de validació de sol·licituds

5.3.4 Autorització

La pantalla d'autorització només la poden accedir els usuaris caps de departament i els usuaris administradors. Des d'aquest llistat és pot consultar una sol·licitud (veure Figura 46), autoritzar-la o denegar-la.



Figura 54. Pantalla llistat d'autoritzacions pendents

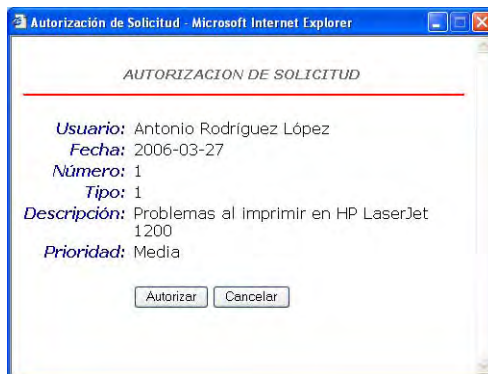


Figura 55. Pantalla d'autorització de sol·licituds

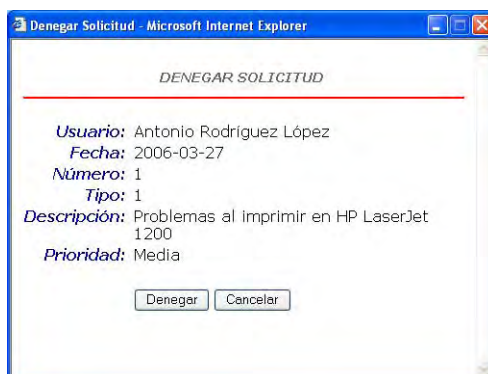


Figura 56. Pantalla de denegació de sol·licituds

5.4 Gestió de tasques

L'usuari tècnic podrà accedir a la pantalla de llistat de tasques des de la pantalla d'inici, i a partir d'aquí podrà modificar les tasques que té assignades.

L'usuari administrador, haurà d'accedir des de l'opció de Tasques de la pantalla inicial, i aquest, a part de poder llistar totes les tasques segons diferent criteris i modificar-les, també podrà crear noves tasques, donar-les de baixa o tornar-les a activar.

5.4.1 Alta de tasques

Aquesta opció només està accessible pels usuaris administradors, i els hi permet donar d'alta una nova tasca.

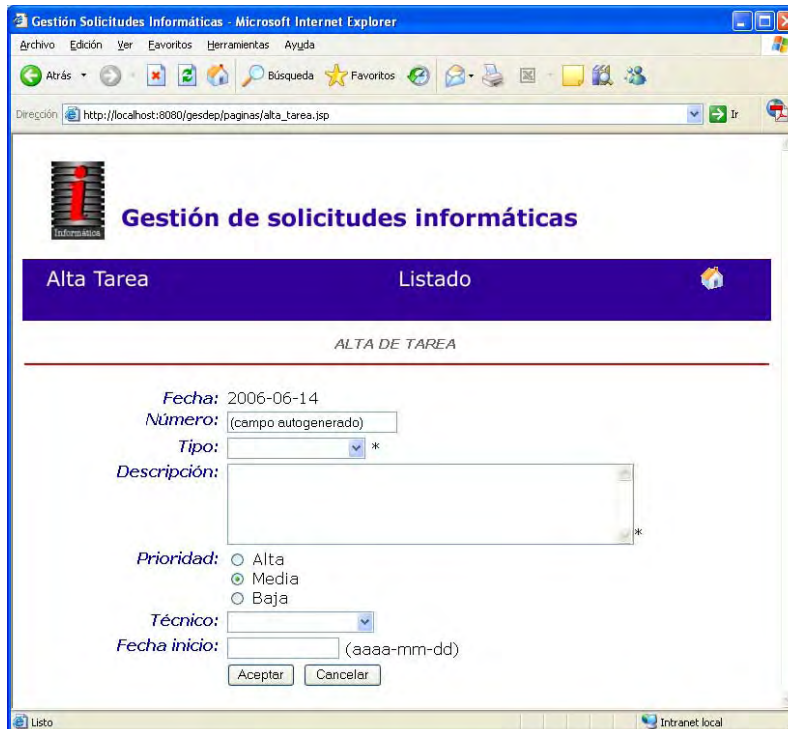


Figura 57. Pantalla d'alta de tasques

5.4.2 Llistat de tasques

Mostra un llistat de les tasques segons el criteri triat. Els usuaris tècnics podran veure només les tasques que tenen assignades i accedir per modificar-les. Els administradors podran veure totes les tasques i a més de modificar-les podran donar-les de baixa o tornar-les a activar.

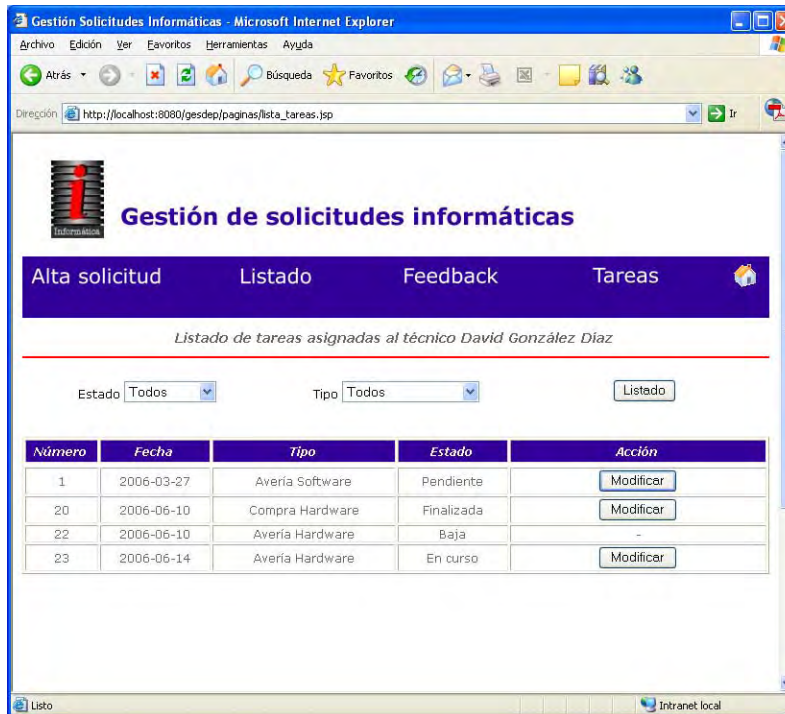


Figura 58. Pantalla llistat de tasques dels usuaris tècnics



Figura 59. Pantalla llistat de tasques dels usuaris administradors

5.4.2.1 Modificació

Permet als usuaris modificar les dades d'una tasca. Els tècnics podran modificar les observacions, finalitzar la tasca i introduir el temps empleat per portar-la a terme. D'altra banda, els administradors també podran canviar el tipus, la descripció, la prioritat, el tècnic assignat i la data d'inici.

The screenshot shows a web browser window titled 'Modificar Tarea - Microsoft Internet Explorer'. The page content is titled 'MODIFICACIÓN DE TAREA'. The form displays the following information: Fecha: 2006-03-27, Número: 1, Solicitud: 1, Solicitante: Antonio Rodríguez López, Tipo: Avería Software, Descripción: Problemas al imprimir en HP LaserJet 1200, Prioridad: Media, Técnico: David González Díaz, Fecha inicio: (empty), Estado: Pendiente. There is a text area for 'Observaciones:' with a scroll bar and an asterisk. Below this, 'Duración:' is set to '1 h 30 min.' and 'Fecha fin:' is empty. At the bottom, there are buttons for 'Aceptar', 'Cancelar', 'Finalizar Tarea', and 'Introducir tiempo'.

Figura 60. Pantalla de modificació de tasques dels usuaris tècnics

The screenshot shows the same 'Modificar Tarea' form, but with additional fields for administrators. The 'Tipo:' field is a dropdown menu with an asterisk. The 'Descripción:' field is a text area with a scroll bar and an asterisk. The 'Prioridad:' field has three radio buttons: 'Alta', 'Media' (selected), and 'Baja'. The 'Técnico:' field is a dropdown menu. The 'Fecha inicio:' field is empty. The 'Estado:' field is 'Pendiente'. The 'Observaciones:' field is a text area with a scroll bar and an asterisk. The 'Duración:' is '1 h 30 min.' and 'Fecha fin:' is empty. The buttons 'Aceptar', 'Cancelar', 'Finalizar Tarea', and 'Introducir tiempo' are present at the bottom.

Figura 61. Pantalla de modificació de tasques dels usuaris administradors

Asignar tiempo a tarea

Tarea número: 1

Orden: (campo autogenerado)

Fecha: (aaaa-mm-dd)

Tiempo dedicado: Horas: Minutos:

Aceptar Cancelar

Figura 62. Pantalla d'introducció de temps d'una tasca

5.4.2.2 Baixa / Activació

Permet als usuaris administradors donar de baixa una tasca, només en el cas de que estigui pendent o en curs. Si aquesta tingués temps assignat ja no es podria donar de baixa.

Si una tasca està marcada com a donada de baixa, aquesta es podrà tornar a activar mitjançant l'opció d'activació de tasca.

BAJA DE TAREA

Fecha: 2006-03-27

Número: 1

Solicitud: 1

Solicitante: Antonio Rodríguez López

Tipo: Averia Software

Descripción: Problemas al imprimir en HP LaserJet 1200

Prioridad: Media

Técnico: David González Díaz

Fecha inicio:

Estado: Pendiente

Observaciones: Duración: 1 h 30 min. Fecha fin:

Aceptar Cancelar

Figura 63. Pantalla de baixa de tasca

ACTIVAR TAREA

Fecha: 2006-03-27

Número: 3

Tipo: Averia Hardware

Descripción: Revisar impresora departamento informatica

Prioridad: Media

Técnico:

Fecha inicio:

Estado: Baja

Observaciones: Duración: 0 Fecha fin: 2006-06-10

Aceptar Cancelar

Figura 64. Pantalla d'activació de tasca

5.5 Informes

L'usuari administrador podrà accedir a aquests informes des de la pantalla d'informes, que s'accedeix des de la pantalla d'inici.

Els informes disponibles inicialment són:

- Informe de sol·licituds per usuari
- Estadística de sol·licituds per tipus.
- Estadística de tasques per tècnic.

5.5.1 Informe de sol·licituds per usuari

L'administrador podrà seleccionar per empresa o per departament les dades referents a les sol·licituds a consultar, i aquestes es podran veure per pantalla.

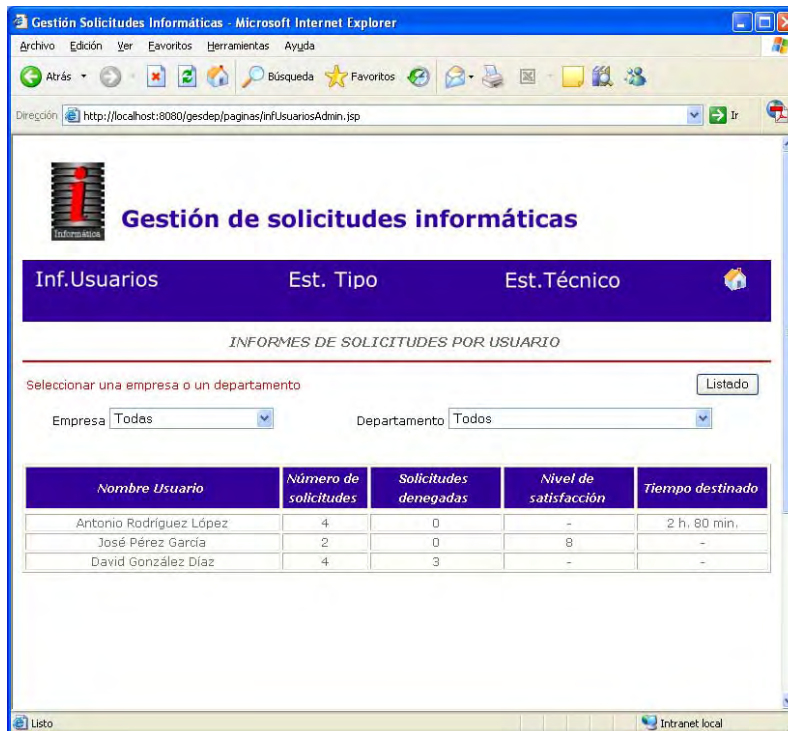


Figura 65. Pantalla d'informe de sol·licituds per usuari

5.5.2 Estadística de sol·licituds per tipus

L'administrador podrà seleccionar per empresa o per departament les dades referents a les sol·licituds a consultar, i aquestes es podran veure per pantalla.

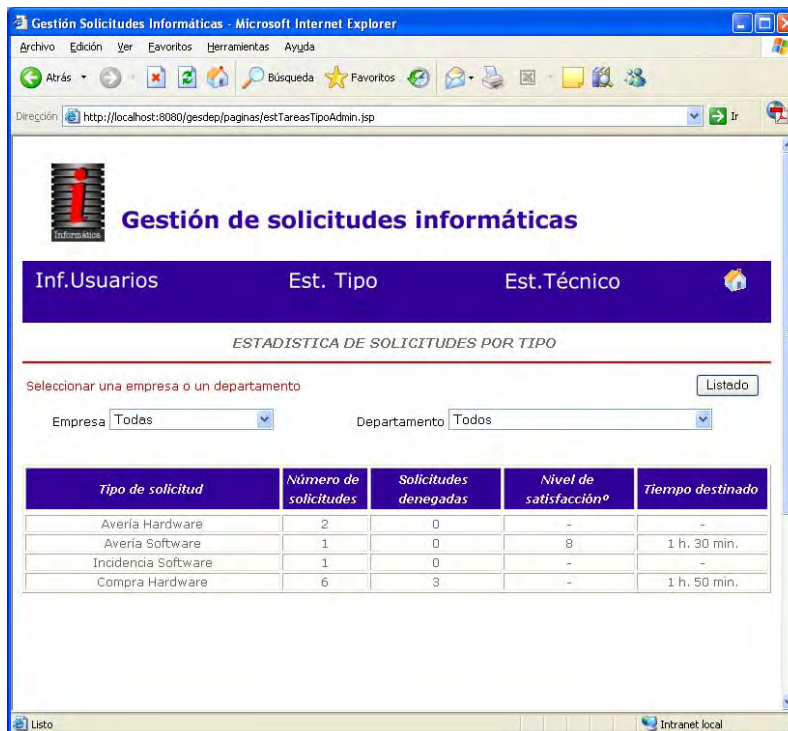


Figura 66. Pantalla d'estadística de sol·licituds per tipus

5.5.3 Estadística de tasques per tècnic

L'administrador podrà seleccionar per empresa o per departament les dades referents a les tasques a consultar, i aquestes es podran veure per pantalla.



Figura 67. Pantalla d'estadística de tasques per tècnic

6 Valoració econòmica

Per fer una valoració econòmica és necessari tenir en compte que, en començar el projecte, el coneixement de la tecnologia J2EE per desenvolupar aplicacions web era gaire bé nul, per tant, ha estat imprescindible dedicar un percentatge del temps emprat en el desenvolupament per conèixer a fons aquest nou entorn.

Basant-nos en la planificació inicial, la qual s'ha seguit fidelment, el projecte s'ha desenvolupat en un total de 121 dies, a una mitjana d'unes 3 hores diàries, tant en dies laborables com festius. Per tant s'han destinat unes 360 hores, de les quals es calcula que un 20% és el temps que s'ha necessitat per aprendre la nova tecnologia, restant així unes 280 hores reals de desenvolupament.

Si estimem un preu d'hora de 50 €, la valoració econòmica final es fixaria en uns 14.000 €, tenint en compte que es considera un producte fet a mida, doncs si s'estigués interessat en comercialitzar-la com a un producte estàndard, s'haurien de tenir en compte altres factors que disminuirien aquest preu.

7 Conclusions

En conjunt, l'experiència obtinguda en de desenvolupar aquest treball de final de carrera ha estat molt satisfactòria, doncs a part de poder crear una aplicació que és útil professionalment, ja que s'implementarà en l'empresa on treballa, m'ha donat la possibilitat de crear la meva primera aplicació completa.

El procés de desenvolupament del TFC m'ha permès aprofundir en coneixements que he anat adquirint durant la carrera, però que mai havia fet servir tots junts:

- Crear un anàlisi i un disseny des de zero, partint de les necessitats d'un departament informàtic real, contrastant les opinions de diferents usuaris per tal d'acostar a màxim els requeriments de l'aplicació amb les seves necessitats.
- Dissenyar el aspecte gràfic d'una aplicació des del principi, i anar adaptant-la a les necessitats del desenvolupament.
- Escollir les eines de desenvolupament i, sense tenir cap punt de partida, haver de marcar les pautes per fer una programació ordenada i eficient.

A part, he pogut conèixer la tecnologia J2EE per desenvolupar aplicacions web, que tot i ser molt més amplia de lo que he pogut fet servir per aquest projecte per manca de temps, m'ha donat una visió del que es pot fer en aquest entorn, cosa que m'ha animat a tenir-lo molt en compte per propers desenvolupaments professionals.

8 Ampliacions del projecte previstes

A nivell funcional no està previst fer cap modificació de l'aplicació, però a nivell de seguretat si que seria interessant replantejar el tema de seguretat.

Com s'indica en aquest document, tot i ser una aplicació web, està prevista la seva utilització dins d'una xarxa empresarial, és a dir, sense accés des d'Internet, doncs el grup d'empreses pel qual s'ha dissenyat estan ubicats físicament al mateix edifici. En un futur es possible que sigui necessari accedir des d'Internet a l'aplicació, ja sigui per noves delegacions o per usuaris mòbils, per tant, aquesta s'haurà de protegir de possibles atacs. Per fer-ho s'ha pensat implementar un sistema de certificacions i encriptació, que en el seu moment s'haurà d'analitzar en profunditat.

9 Glossari

J2EE (Java 2 Enterprise Edition): Edició empresarial del paquet Java creat i distribuït per Sun Microsystems, que compren un conjunt de especificacions i funcionalitats orientades al desenvolupament d'aplicacions empresarials.

JSP (Java Server Pages): Tecnologia desenvolupada per Sun Microsystems per generar pàgines web de forma dinàmica en un servidor, basant-se en scripts que fan servir una variant del llenguatge java.

HTML (Hyper Text Markup Language): Llenguatge dissenyat per estructurar textos i presentar-los en el format estàndard de les pàgines web.

Intranet: Xarxa d'ordinadors d'àrea local privada que proporcionen eines d'Internet per tal de compartir diferents tipus de recursos.

CSS (Cascading Style Sheets): Llenguatge formal que es fa servir per definir la presentació d'un document estructurat escrit en HTML o XML.

URL (Uniform Resource Locator): Seqüència de caràcters, que d'acord a un format estàndard es fa servir per assignar una adreça única a cada un dels recursos d'informació disponibles a Internet.

10 Bibliografia

Fowler, M. (1999). *UML gota a gota. Mèxic*: Editorial Addison Wesley Longman.

Larman, C. (2003). *UML Y PATRONES. Una introducció al anàlisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. Madrid: Editorial Pearson Educación.

Peña de San Antonio, O. (2001). *Dreamweaver 4*. Madrid: Editorial Ediciones Anaya Multimedia.

Sánchez-Biezma, N; Monje, L. (2002). *Técnicas de retoque con Photoshop*. Madrid: Editorial Ediciones Anaya Multimedia.

Dubois, P. (2005). *Programación MySQL*. Madrid: Editorial Ediciones Anaya Multimedia.

Horstmann. C.S.; Cornell G. (2003). *JAVA 2. Volumen 1. Fundamentos*. Madrid: Editorial Pearson Educación.

Horstmann. C.S.; Cornell G. (2003). *JAVA 2. Volumen 2. Características avanzadas*. Madrid: Editorial Pearson Educación.

Allamaraju, S; Beust, C; Davies, J; Jewell, T.; Johnson, R; Longshaw, A; Nagappan, R; Sarang, P.G; Toussaint, A; Tyagi, S; Watson, G; Wilcox, M; Williamson, A; O'Connor, D. (2004). *Programación Java Server con J2EE Edición 1.3*. Madrid: Editorial Ediciones Anaya Multimedia.

Froufe, A. (2005). *Tutorial de Java*. [en línia].
http://www.wikilearning.com/declaracion_de_intenciones-wkccp-3938-1.htm [data de consulta: [06/04/2006]

Marty Hall. (1999-2006). *Servlets y JSP*. [en línia].
http://www.programacion.com/java/tutorial/servlets_jsp/11/ [data de consulta: [10/04/2006]

OnJava. (2006). *Crear tu primera Aplicación Web Real con Tomcat 4 y MySQL*. [en línia]. http://www.programacion.com/tutorial/aplic_jsp [data de consulta: 10/04/2006]

Sun. (1999-2006). *Introducción a J2EE*. [en línia].

<http://www.programacion.com/java/tutorial/j2ee/2/#25210> [data de consulta:
17/04/2006]

Zarate, E. (2004). *Aplicaciones web con Tomcat y MySQL 2ª parte*. [en línia].
<http://www.mysql-hispano.org/page.php?id=28&pag=1> [data de consulta:
18/04/2006]