

# Memòria del Projecte de Gestió d'un despatx d'arquitectes

---

**Juan Manuel Sánchez Bel**  
ETIG / ETIS

**Salvador Campo Mazarico**

14 de Gener de 2013

## DEDICATÒRIA I AGRAÏMENTS

A Elena, per seguir sent bona mare i parella encara que jo no hagi pogut col·laborar en fer la meva part últimament.

## Resum del projecte

La idea inicial en la que es basa és la de construir un programari amb J2EE, fent ús de les darreres tecnologies, eines de desenvolupament i servidors, per desenvolupar una solució altament escalable i modular que serveixi per a gestionar les necessitats d'un despatx d'arquitectes.

J2EE és un paraigües que conté infinitat de tecnologies. L'elecció de la pila més adequada és una tasca difícil. Finalment s'ha aplicat un criteri de selecció de simplicitat i màxima funcionalitat.

La concepció de la solució s'ha fet com si es tractés d'un projecte professional a desenvolupar per un equip de treball amb una presa de requeriments d'un despatx real i amb un disseny intern que permeti un nivell arbitrari d'escalabilitat final.

També ha estat un objectiu primari que el codi fos el més fàcil de mantenir possible, cosa que ha condicionat l'elecció de del framework Seam enlloc del famós Spring i del conjunt mínim de tecnologies per assolir la divisió en capes i components planificada.

Donat que l'equip de treball és d'una sola persona, i els objectius de disseny ambiciosos, s'ha hagut de renunciar a alguna part, i l'elecció ha estat construir la infraestructura de programari amb l'arquitectura, mòduls i escalabilitat íntegres, i retallar en les funcionalitats derivades de la presa de requeriments.

# Índex de Continguts

INTRODUCCIÓ.....	6
Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del TFC .	6
Objectius del TFC .....	6
Enfocament i mètode seguit.....	7
Planificació del projecte .....	8
Productes obtinguts .....	10
ESPECIFICACIÓ I ANÀLISI DE REQUERIMENTS .....	10
Anàlisi prèvia.....	10
Presa de requeriments.....	10
Test de referència d'eines d'anàlisi.....	12
Definició dels casos d'ús.....	13
Definició inicial de l'arquitectura .....	20
Disseny inicial del pla de proves .....	20
DISSENY FUNCIONAL.....	21
Benchmark d'eines de disseny i desenvolupament.....	21
Prova de concepte de l'entorn .....	21
Disseny de interfícies externes.....	22
Diagrama de classes.....	23
Disseny de la persistència.....	23
Disseny de la interfície d'usuari .....	24
Visió general de l'aplicació (pantalles) .....	24
DISSENY TÈCNIC.....	30
Entorn de desenvolupament .....	30
Justificació de tecnologies utilitzades .....	30
Arquitectura de l'aplicació.....	30
INSTAL·LACIÓ .....	31
Base de dades.....	31
Servidor d'aplicacions .....	31
Creació de la base de dades .....	31
Desplegament de l'aplicació.....	32
CONCLUSIONS .....	33
GLOSSARI.....	34

BIBLIOGRAFIA.....	36
ANNEXOS.....	37
Metodologies.....	37

## Índex de figures

Il·lustració 1: Planificació inicial del projecte .....	8
Il·lustració 2: Diagrama de casos d'ús .....	13
Il·lustració 3: Administrador de PostgreSQL.....	21
Il·lustració 4: Entorn de desenvolupament Eclipse.....	22
Il·lustració 5: Disseny inicial de la Base de dades .....	23
Il·lustració 6: Classes d'entitat .....	23
Il·lustració 7: Pantalla principal .....	24
Il·lustració 8: Menús d'aplicació .....	25
Il·lustració 9: Cerca de projectes .....	25
Il·lustració 10: Menú de manteniments.....	26
Il·lustració 11: Gestió de seguretat.....	26
Il·lustració 12: Manteniment d'usuaris .....	27
Il·lustració 13: Gestió de documents .....	27
Il·lustració 14: Gestió de plantilles.....	28
Il·lustració 15: Gestió d'usuaris clients.....	28
Il·lustració 16: Arquitectura genèrica Seam .....	31
Il·lustració 17: Visió general del PMBok.....	37
Il·lustració 18: Tipus d'esforç per fase del projecte .....	38
Il·lustració 19: Resum anàlisi de requeriments .....	38
Il·lustració 20: Resum de l'especificació.....	39
Il·lustració 21: Resum del disseny.....	39
Il·lustració 22: Visió d'un cicle de programació .....	39
Il·lustració 23: Visió de la integració .....	40
Il·lustració 24: Visió del desplegament .....	40

# INTRODUCCIÓ

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

El projecte consisteix en un programa de gestió integral d'un despatx d'arquitectes desenvolupat amb tecnologia J2EE.

Un programari d'aquestes característiques pot requerir un nivell de complexitat molt elevat si vol cobrir en detall, totes les necessitats d'un despatx d'arquitectes de qualsevol mida, i l'esforç de desenvolupament que pot requerir escapa al marc de treball que representa la realització d'un TFC. Per aquest motiu el projecte es centrarà en un subconjunt de funcionalitats que s'identifiquin com més importants.

Algunes disciplines disposen de solucions específiques per a la seva gestió amb un alt grau de maduresa i que han demostrat que poden incrementar la productivitat, inclús sense cost de llicències.<sup>1</sup> (p.e. Moodle per a l'ensenyament, etc.)

La gestió d'un despatx d'arquitectes consta d'un conjunt de necessitats genèriques, com qualsevol empresa, i altres d'específiques. Per a les necessitats genèriques existeix programari específic (gestió documental, comptabilitat, seguiment de projectes i clients –ERP–, etc.), però cal una eina de gestió centralitzada per a maximitzar la productivitat de l'activitat del despatx.

Existeixen en el mercat solucions de pagament amb preus i característiques molt variables, però no hi ha una eina de codi obert que sigui un referent en el sector.

Aquest projecte pretén aglutinar funcionalitats de tecnologies i eines de codi obert existents, i aportar la visió centralitzada i funcionalitats específiques necessàries per a la gestió d'aquest tipus d'empreses.

## Objectius del TFC

### Genèrics

- Actualitzar els coneixements de J2EE utilitzant una "pila" de tecnologies i eines de desenvolupament en les seves darreres versions
- Desenvolupar un producte amb requisits i criteris de un projecte empresarial basat completament en eines i tecnologies de codi obert.
- Aplicar el que es considera "bones pràctiques" de desenvolupament per a garantir un nivell acceptable de qualitat del producte final.
- Aprofitar eines de codi obert existents per a dotar al producte final de funcionalitats avançades en un temps de desenvolupament raonable.
- Contribuir a la comunitat de codi obert, oferint una solució que pugui ésser desenvolupada en el futur per voluntaris.

---

<sup>1</sup> Programari de codi obert "Open Source", molt d'ell amb llicència GNU.

## Específics

### *De tipus tècnic*

Avaluació, elecció i posterior utilització de:

- Entorn de desenvolupament: Eclipse, Netbeans, JDeveloper, etc.
- Servidor d'aplicacions: Tomcat, JBoss, JOnAS, Geronimo, etc.
- Ús de bones pràctiques de desenvolupament, i en particular patrons de disseny: MVC, Facade, Factory, Delegate, etc.
- Tecnologia de persistència més adient: Hibernate, EJB, etc.
- SGBD més adient: MySQL, PostgreSQL, etc.
- Tecnologia per a la capa client: Struts, JSF, GWT, HTML5, etc.

També pretenc definir una arquitectura d'aplicació modular que permeti la seva extensió amb mòduls "plugin" en un futur.

### *De tipus funcional*

- Oferir funcionalitats útils en la vida real mitjançant la presa de requisits amb un possible client final
- Creació d'un producte que sigui ergonòmic i senzill d'utilitzar
- Que el producte final ofereixi una gestió global tot amagant la divisió interna dels productes i tecnologies utilitzades

## Enfocament i mètode seguit

El projecte s'ha dut a terme seguint una versió simplificada de les metodologies RUP, PMBok, SEBok i Mètrica 3. El volum de lliurables s'ha reduït per tal d'augmentar el percentatge de treball dedicat al disseny i construcció del projecte.

Adicionalment, per tal d'avaluar la qualitat dels lliurables al final de cada etapa, s'ha utilitzat com a eina d'assegurament de la qualitat les "quality gates".

A banda, també s'aplicarà:

- Els coneixements adquirits en assignatures com Enginyeria del programari, Programació orientada a objectes i Tècniques de desenvolupament del programari al TFC per tal d'obtenir un bon nivell de qualitat.
- L'experiència professional com arquitecte J2EE per metodologies d'anàlisi, disseny i implementació que ajudin a l'obtenció de la qualitat desitjada.





## Principalsfites

Nom	Descripció	Data lliurament	Detalls
Fita 1	Pla de treball	03/10/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tria del projecte</li> <li>❖ Descripció</li> <li>❖ Planificació</li> </ul>
Fita 2	Anàlisi i disseny	08/11/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Anàlisi prèvia <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definició de l'arquitectura tecnològica</li> <li>➤ Anàlisi requeriments d'integració</li> </ul> </li> <li>❖ Anàlisi <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presa de requeriments d'usuari: funcionals, d'informació, no funcionals, de seguretat, eficiència i de servei</li> <li>➤ Test de referència "benchmark" i instal·lació d'eines d'anàlisi</li> <li>➤ Definició de casos d'ús</li> <li>➤ Definició d'entitats</li> <li>➤ Definició inicial de l'arquitectura</li> <li>➤ Disseny inicial del pla de proves</li> </ul> </li> <li>❖ Disseny funcional <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Test de referència i instal·lació del programari de disseny</li> <li>➤ Test de referència i instal·lació del programari de desenvolupament</li> <li>➤ Prova de concepte de l'entorn de desenvolupament i l'arquitectura proposada</li> <li>➤ Disseny de l'arquitectura i de l'entorn de desenvolupament</li> <li>➤ Disseny dels casos d'ús</li> <li>➤ Disseny de les interfícies externes</li> <li>➤ Disseny de la persistència</li> <li>➤ Disseny de la interfície d'usuari</li> </ul> </li> <li>❖ Disseny tècnic <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Disseny físic de les estructures de dades</li> <li>➤ Disseny de la càrrega inicial de dades</li> <li>➤ Especificació del pla de proves</li> <li>➤ Selecció de l'abast de la fase d'implementació</li> </ul> </li> </ul>
Fita 3	Implementació	17/12/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Creació de la base de dades</li> <li>❖ Codificació de les classes seleccionades</li> <li>❖ Codificació de les interfícies d'usuari</li> <li>❖ Codificació d'interfícies externes</li> <li>❖ Proves unitàries</li> <li>❖ Proves d'integració</li> <li>❖ Integració final de les parts</li> <li>❖ Documentació</li> </ul>
Fita 4	Lliurament TFC	15/01/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Redacció de la memòria</li> <li>❖ Creació de la presentació</li> </ul>

## Productes obtinguts

Els lliurables estan formats per el programari desenvolupat (empaquetat en format WAR), els scripts de creació de la base de dades, la memòria del TFC (el present document) i una presentació del mateix..

# ESPECIFICACIÓ I ANÀLISI DE REQUERIMENTS

## Anàlisi prèvia

Abans d'entrar en l'anàlisi de la solució, cal avaluar les característiques i restriccions que l'entorn d'execució final imposarà al projecte, ja que serà determinant per al disseny de la solució.

## Definició de l'arquitectura tecnològica existent

L'entorn d'execució és una xarxa local (LAN) Ethernet Gigabit, que disposa d'un servidor, una NAS i 4 estacions de treball tots connectats a la LAN.

Tant les estacions com el servidor utilitzen el sistema operatiu Windows 7 y la NAS executa una versió embeguda de Linux accessible mitjançant una interfície Web.

Tant el servidor com la NAS ofereixen servei d'emmagatzemament remot amb NETBIOS

## Requeriments d'integració

El despatx utilitza diversos grups de programes per al desenvolupament de la seva activitat, que no seran substituïts sinó complementats amb aquesta solució, a saber:

- Microsoft Word 2010 per al processament de text
- Microsoft Excel 2010 per a usos diversos de fulles de càlcul
- Autodesk Autocad 2010 per al disseny CAD
- TCQ per als càlculs d'amidaments

Una eina de gestió hauria de fer d'intermediària entre els programes que hem citat abans, i aportar una visió integradora

## Presa de requeriments

Un despatx d'arquitectes té unes necessitats genèriques pròpies de qualsevol empresa, i altres d'específiques de la disciplina. L'activitat laboral consisteix en el desenvolupament de projectes que poden ser de tipus i dimensió molt diversos, però tenen unes fases i lliurables molt semblants. Aquests documents que s'han de lliurar estan fortament tipificats, i el seu contingut és una amalgama construïda amb el programari que hem identificat al principi de la presa de requeriments.

## Necessitats genèriques

Com qualsevol negoci, en l'activitat laboral fa falta:

- **Gestió de clients:** Per a negocis petits es fa de forma no organitzada, sense gestió d'oportunitats de negoci, i les dades de clients solen estar fragmentades entre els telèfons i els programes de correu de l'oficina. Per a negocis mitjos/grans sol haver una gestió CRM real i és molt recomanable un programari específic en aquest sentit.
- **Gestió comptable:** Els negocis petits deleguen la gestió en gestories, i no gestionen al detall les dades econòmiques. Però els negocis més grans solen gestionar internament la part econòmica.
- **Gestió de la producció:** els negocis petits no automatitzen la gestió de la producció (distribució de tasques, control de costos, etc.), però negocis més grans, poden fer una gestió de la producció integral amb el control econòmic inclòs mitjançant sistemes ERP que pot incús incloure la gestió CRM en la solució.
- **Business Intelligence (SI):** Aquesta necessitat sorgeix en negocis grans del sector, on un equip directiu gestiona diversos despatxos dispersos, i tenen requeriments d'informació precisa, en temps real i flexible per a l'ajuda a la presa de decisions. Les empreses d'aquesta mida solen estar diversificades i cobreixen un espectre ampli del sector més enllà de l'arquitectura, (aparelladors, enginyers industrials, assessoria legal, promoció d'obra, etc.)

### Necessitats específiques

- Disseny CAD
- Redacció de documents tipus
- Càlculs específics (Amidaments, etc.)
- Gestió d'arxiu
- Gestió projectes específics (visites d'obra, redacció plecs, etc.)

## Test de referència d'eines d'anàlisi

Per tal de generar els diagrames d'anàlisi s'ha avaluat un seguit d'eines que es detalla a continuació.

### RationalRose

La versió avaluada és la J2EE Edition v7, que és un poc antiga, però s'ha pogut trobar una edició educativa més moderna.

#### Pros

- Eina molt intuïtiva, que s'adapta molt bé al cicle de vida RUP de Rational.
- Suport per als principals tipus de diagrames
- Exportació gràfica dels diagrames

#### Contres

- Suport J2EE molt antic
- L'exportació gràfica inclou emmarca els diagrames e inclou identificador intern que fa lleig
- Generació de codi no utilitzable per estar desfasada

### MagicdrawUML

La versió avaluada és la 16.8. L'eina utilitzada en altres assignatures com Enginyeria de Programari.

#### Pros

- Permet molt nivell de detall en els diagrames
- Suport complet de la versió d'UML 2.3
- Exportació gràfica

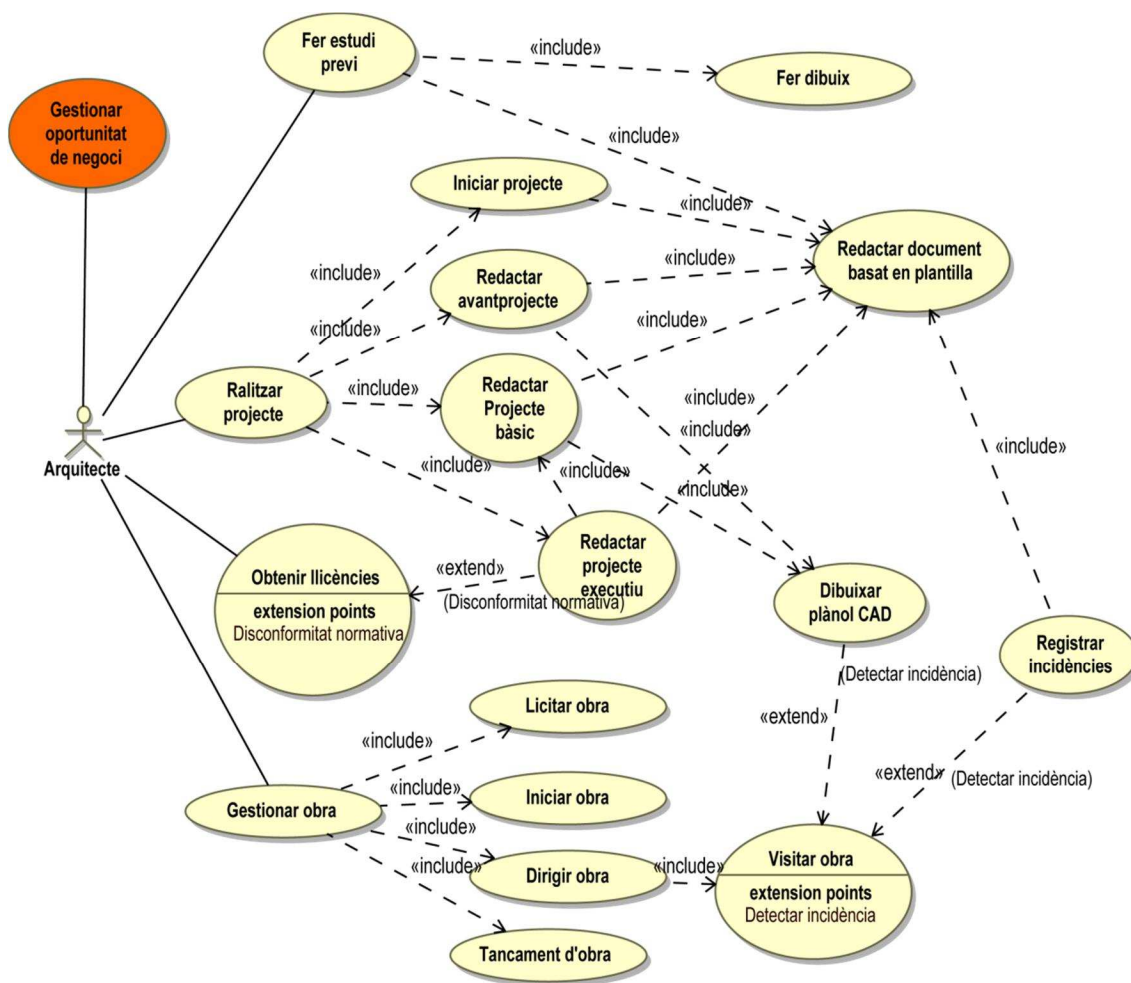
#### Contres

- Generació de codi quasi nul·la
- Eina molt feixuga en consum de recursos
- Corba d'aprenentatge un poc elevada

Finalment l'eina triada és Magicdraw

### Definició dels casos d'ús

Com a resultat de les entrevistes tingudes amb el despatx d'arquitectes, s'ha identificat un conjunt de casos d'ús que es detallen a continuació.



II-lustració 2: Diagrama de casos d'ús

La gestió d'oportunitats de negoci, és una tasca que es sol desenvolupar amb el recolzament d'eines CRM, i no és la considera bàsica el despatx al que hem entrevistat. Per aquest motiu que queda exclosa de l'àmbit del projecte.

A continuació fem la descripció textual dels casos d'ús.

Identificador	<b>Fer estudi previ</b>	
Descripció	Crear una presentació informal del projecte amb dibuix manual i fer la validació de viabilitat normativa	
Precondicions	El client demana l'estudi	
Seqüència	1	Dibuix manual preliminar
	2	Consultar normativa aplicable
	3	Validar esborrany amb l'arquitecte municipal
	4	Validar esborrany amb el client
Postcondicions	Esborrany validat per l'ajuntament	
	Esborrany validat per el client	
Excepcions	<b>Pas</b>	<b>Acció</b>
	2	Cas d'incompatibilitat normativa, es torna al pas 1
	3	Cas de restriccions normatives municipals, es torna al pas 0
	4	Cas de disconformitat del client, s'acorden canvis i tona al pas 1
Casos d'ús relacionats	Iniciar projecte, Redactar avantprojecte, Redactar projecte	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: condició imprescindible per iniciar el projecte	
Comentaris	El sistema ha de permetre la gestió documental dels dibuixos i altres documents que es redactin en aquesta etapa i en cas de tirar endavant el projecte, vincular-los amb ell.	

Identificador	<b>Iniciar projecte</b>	
Descripció	S'assigna nom identificador de projecte, s'inicialitza en disc el projecte i es redacta el document d'inici.	
Precondicions	Existeix un estudi previ aprovat per client i ajuntament	
Seqüència	1	Assignar nom identificador
	2	Crear estructura estàndard de projecte en disc
	3	Copiar plantilla de document d'inici de projecte
	4	Redactar document d'inici basat en plantilla
Postcondicions	N/A	
Excepcions	N/A	
Casos d'ús relacionats	Redactar document basat en plantilla	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: Condició necessària de tot projecte	
Comentaris	Aquesta etapa crea la infraestructura i dades necessàries per la resta d'etapes del projecte	

Identificador	<b>Redactar avantprojecte</b>	
Descripció	Redactar una versió simplificada del projecte amb les línies mestres, i una primera verificació de viabilitat normativa i tècnica	
Precondicions	El projecte està iniciat	
Seqüència	1	Dibuix CAD inicial
	2	Consultar normativa aplicable
	3	Redactar document d'avantprojecte basat en plantilla
	4	Validar avantprojecte amb el client
Postcondicions	Avantprojecte validat per el client	
Excepcions	<b>Pas</b>	<b>Acció</b>
	2	Cas d'incompatibilitat normativa es torna al pas 1
	4	Cas de disconformitat del client, s'acorden canvis i tona al pas 1
Casos d'ús relacionats	Dibuixar plànol CAD, Redactar document basat en plantilla	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: condició imprescindible per redactar el projecte	
Comentaris	S'ha de fer la gestió documental i d'estats del projecte	

Identificador	<b>Dibuixar plànol CAD</b>	
Descripció	Integració amb el software de CAD existent	
Precondicions	N/A	
Seqüència	1	L'usuari sol·licita dibuixar un plànol CAD
	2	S'executa el programari de CAD
	3	Es guarda el plànol al seu lloc dins el projecte
Postcondicions	N/A	
Excepcions	N/A	
Casos d'ús relacionats	N/A	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: Tasca central del treball de l'arquitecte	
Comentaris	S'ha de fer la gestió documental i d'estats del projecte	

Identificador	<b>Redactar document basat en plantilla</b>						
Descripció	Cada etapa invoca la creació del document associat basat en la plantilla corresponent, i es desa a la carpeta de la fase corresponent del projecte.						
Precondicions	N/A						
Seqüència	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>L'usuari invoca la creació del document</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Es crea un document basat en plantilla ó s'edita si ja existeix</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Es desa el document al lloc corresponent a la fase</td> </tr> </table>	1	L'usuari invoca la creació del document	2	Es crea un document basat en plantilla ó s'edita si ja existeix	3	Es desa el document al lloc corresponent a la fase
1	L'usuari invoca la creació del document						
2	Es crea un document basat en plantilla ó s'edita si ja existeix						
3	Es desa el document al lloc corresponent a la fase						
Postcondicions	N/A						
Excepcions	N/A						
Casos d'ús relacionats	N/A						
Rendiment	N/A						
Importància	Bàsic: Els projectes tenen com a producte final documents amb un format determinat.						
Comentaris	La gestió d'estats ha de tenir cura de la elecció de la plantilla adequada en la creació, i la posterior edició del document quant ja s'ha desat una versió.						

Identificador	<b>Redactar projecte bàsic</b>								
Descripció	Redactar una primera versió del projecte real, que es presentarà al ajuntament per a la seva aprovació, mentre es desenvolupa el projecte executiu complet								
Precondicions	Avantprojecte aprovat per el client								
Seqüència	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Dibuix CAD detallat</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Consultar normativa detallada aplicable</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Redactar memòria bàsica basada en plantilla</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Validació memòria amb l'ajuntament</td> </tr> </table>	1	Dibuix CAD detallat	2	Consultar normativa detallada aplicable	3	Redactar memòria bàsica basada en plantilla	4	Validació memòria amb l'ajuntament
1	Dibuix CAD detallat								
2	Consultar normativa detallada aplicable								
3	Redactar memòria bàsica basada en plantilla								
4	Validació memòria amb l'ajuntament								
Postcondicions	L'ajuntament valida la memòria bàsica								
Excepcions	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pas</th> <th>Acció</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Cas d'incompatibilitat normativa, es torna al pas 1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cas de restriccions normatives municipals, es torna al pas 1</td> </tr> </tbody> </table>	Pas	Acció	2	Cas d'incompatibilitat normativa, es torna al pas 1	4	Cas de restriccions normatives municipals, es torna al pas 1		
Pas	Acció								
2	Cas d'incompatibilitat normativa, es torna al pas 1								
4	Cas de restriccions normatives municipals, es torna al pas 1								
Casos d'ús relacionats	Dibuixar plànol CAD, Redactar document basat en plantilla								
Rendiment	N/A								
Importància	Important: En projectes molt petits es pot saltar aquesta fase, però per a								
Comentaris	Es genera un o més plànols CAD que es desen a la carpeta de la fase corresponent, i es redacten els diferents documents que componen la memòria final on s'integra tot plegat								



Identificador	<b>Redactar projecte executiu</b>	
Descripció	Redactar el document final que conté tot el detall de l'obra, incloent seccions per als plànols, els complimentes normatius específics, projectes d'enginyeria elèctrica, amidaments, pressupost, annexos, plec de condicions, etc.	
Precondicions	Avantprojecte aprovat per el client	
Seqüència	1	Dibuix CAD detallat
	2	Consultar normativa detallada aplicable
	3	Redactar memòria executiva basada en plantilla
	4	Segellat de la memòria per el col·legi d'arquitectes
	5	Lliurament de còpia al client
	6	Lliurament de còpia a l'ajuntament
Postcondicions	Col·legi valida i segella la còpia	
Excepcions	<b>Pas</b>	<b>Acció</b>
	4	Cas d'esmenes del col·legi es torna al pas 1
	5	Cas de disconformitat del client, s'acorden canvis i tona al pas 1
	6	Cas d'esmenes de l'ajuntament, es torna al pas 1
Casos d'ús relacionats	Redactar projecte bàsic, Dibuixar plànol CAD, Redactar document basat en plantilla	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: La memòria executiva és el document en que es basarà l'obra	
Comentaris	Es pot partir del document del projecte bàsic i completar-lo, o si no s'ha executat la fase de projecte bàsic, es redacta ara directament la memòria executiva	

Identificador	<b>Gestionar obra</b>	
Descripció	L'arquitecte és l'últim responsable de l'obra, i ha de vetllar per el compliment de les especificacions, prendre decisions sobre cada detall que surt, i fer les modificacions que calguin per imprevistos.	
Precondicions	Permisos d'obra concedits	
Seqüència	1	Executar cas d'ús Llicitar Obra
	2	Executar cas d'ús Iniciar Obra
	3	Executar cas d'ús Dirigir Obra
	4	Executar cas d'ús Tancament d'obra
Postcondicions	L'obra s'ajusta a les especificacions	
Excepcions	N/A	
Casos d'ús relacionats	Llicitar Obra, Iniciar Obra, Dirigir Obra, Tancament d'Obra	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: Sense supervisió l'obra pot no complir requeriments	
Comentaris	Sempre s'ha de prendre decisions de detall (orientació del parquet, com es tallen els taulells, etc, i també pot haver alguna cosa imprevista	

Identificador	<b>Llicitar Obra</b>
Descripció	Es compara entre proveïdors i s'adjudica l'execució a un contractista que normalment cobrirà tot el projecte.
Precondicions	Permisos d'obra concedits
Seqüència	1 Demanar pressuposts
	2 Comparar preus i qualitats
	3 Redactar contracte d'obra
	4 Signar contracte d'obra
Postcondicions	Contracte d'obra signat
Excepcions	N/A
Casos d'ús relacionats	N/A
Rendiment	N/A
Importància	Bàsic: Algú ha de fer l'obra
Comentaris	

Identificador	<b>Iniciar Obra</b>
Descripció	Planificar les fases de l'obra i redactar el document de planificació
Precondicions	Obra licitada
Seqüència	1 Redactar planificació basada en plantilla
Postcondicions	Document de planificació creat
Excepcions	N/A
Casos d'ús relacionats	Redactar document basat en plantilla
Rendiment	N/A
Importància	Opcional: el control de temps no és sempre responsabilitat seva.
Comentaris	Es gestiona aquest document dins el projecte com la resta.

Identificador	<b>Dirigir Obra</b>
Descripció	La feina en aquesta fase és visitar l'obra de forma periòdica i per imperatiu d'imprevistos, per supervisar tot el procés.
Precondicions	Obra iniciada
Seqüència	1 Planificar visites periòdiques
	2 Executar cas d'ús Visita d'obra
Postcondicions	N/A
Excepcions	N/A
Casos d'ús relacionats	Visitar Obra
Rendiment	N/A
Importància	Bàsic: És una part de les responsabilitats del despatx
Comentaris	A més de les visites periòdiques, hi ha visites per motius imprevistos que es resolen amb el mateix cas d'ús Visitar Obra

Identificador	<b>Visita d'obra</b>	
Descripció	Es vetlla per el compliment dels detalls explícits e implícits del disseny del projecte, es prenen les decisions de detall, i es fan les modificacions que puguin fer falta per imprevistos.	
Precondicions	Obra iniciada	
Seqüència	1	Verificar detalls del treball
	2	Prendre decisions de detall de la feina
	3	Redactar acta de visita
Postcondicions	Acta de visita redactada	
Excepcions	<b>Pas</b>	<b>Acció</b>
	1	Cas de disconformitats, decidir correccions i executar cas d'ús registrar incidències i, si cal, modificar plànol CAD
Casos d'ús relacionats	Dibuixar plànol CAD, Registrar incidències	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: És responsabilitat de l'arquitecte el compliment del disseny	
Comentaris	Cada visita verifica el compliment dels acords i disconformitats de la visita anterior	

Identificador	<b>Registrar incidència</b>	
Descripció	Cas de disconformitats, es decideixen mesures correctives, i es documenten en un acta de la visita.	
Precondicions	Visita realitzada	
Seqüència	1	Acordar les mesures correctives amb el responsable d'obra
	2	Documentar correccions en l'acta de visita
	3	Opcionalment modificar plànol CAD
Postcondicions	Acta de visita redactada	
Excepcions	N/A	
Casos d'ús relacionats	Redactar document basat en plantilla	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: És responsabilitat de l'arquitecte el compliment del disseny	
Comentaris		

Identificador	<b>Tancament d'obra</b>	
Descripció	Redacció del document de tancament d'obra	
Precondicions	Obra acabada	
Seqüència	1	Redactar document de tancament d'obra
	2	Signar document
Postcondicions	Obra tancada	
Excepcions	N/A	
Casos d'ús relacionats	N/A	
Rendiment	N/A	
Importància	Bàsic: S'ha de tancar l'obra per finalitzar el projecte	
Comentaris	Darrer pas de tot projecte	

## Definició inicial de l'arquitectura

El llenguatge de desenvolupament és òbviament Java, i els components d'arquitectura identificats són:

- Un servidor de base de dades per a la persistència que és PostgreSQL
- Un servidor d'aplicacions que es preveu que és JBoss
- L'aplicació té la popular ja estructura de 3 capes (persistència, lògica de negoci i presentació)
- L'aplicació s'integrarà amb el programari existent invocant el programa adequat per a la creació del contingut adequat en cada fase.
- La gestió documental es farà en disc
- Un gestor de mapeig Objectes/Relacional (O/R): hibernate

## Disseny inicial del pla de proves

El conjunt mínim de proves funcionals que es faran inclou:

- Iniciar projecte
  - Donar nom invàlid
  - Donar nom vàlid
  - Verificar estructura de carpetes en disc
  - Verificar plantilles en disc
- Incorporar dibuix fet a ma
  - Seleccionar fitxer invàlid
  - Seleccionar dibuix vàlid
- Crear document d'estudi previ
- Editar document d'estudi previ
- Crear document d'inici
- Editar document d'inici
- Crear dibuix CAD
- Editar dibuix CAD
- Crear document d'avantprojecte
- Editar document d'avantprojecte
- Crear document de projecte bàsic
- Editar document de projecte bàsic
- Crear memòria executiva
- Editar memòria executiva
- Afegir documents de llicències al projecte
- Incorporar pressupostos de licitació
- Crear contracte d'obra
- Editar contracte d'obra
- Crear document de planificació d'obra
- Modificar document de planificació d'obra
- Crear acta de visita d'obra
- Editar acta de visita d'obra

- Tancar projecte
  - Crear document de tancament d'obra
  - Modificar document de tancament d'obra
  - Fer tancament

## DISSENY FUNCIONAL

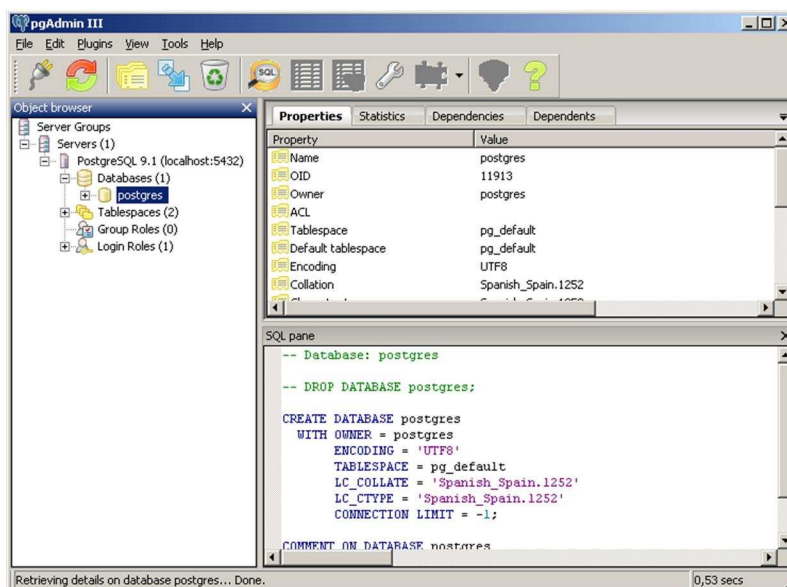
### Benchmark d'eines de disseny i desenvolupament

S'ha avaluat dues eines de desenvolupament, Eclipse i Netbeans, i després de unes proves, la elecció és Eclipse per els següents motius

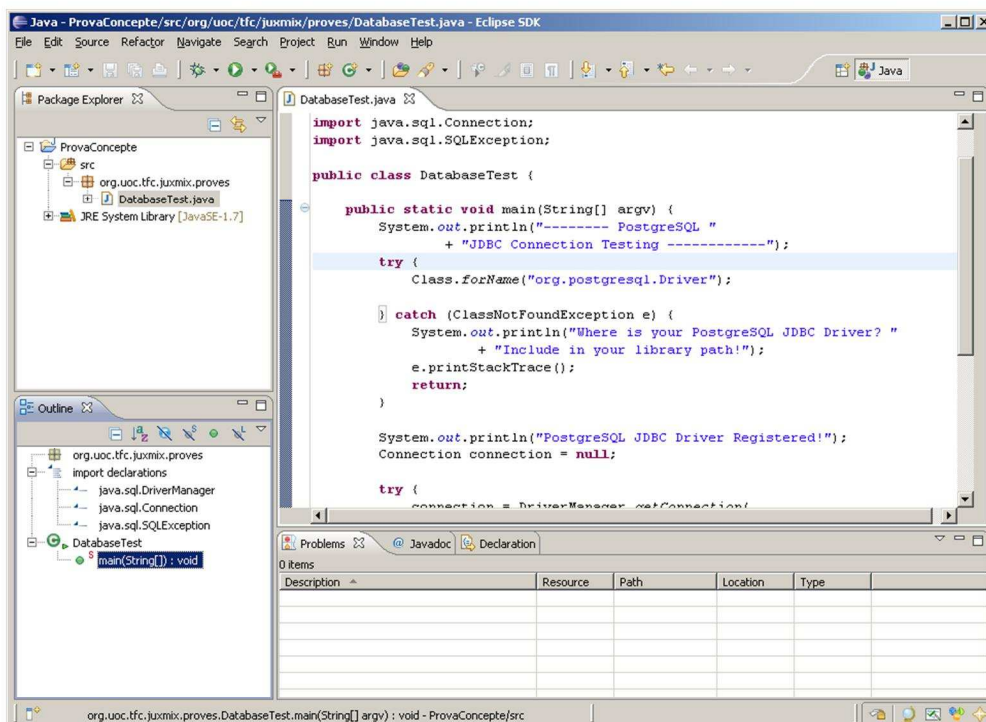
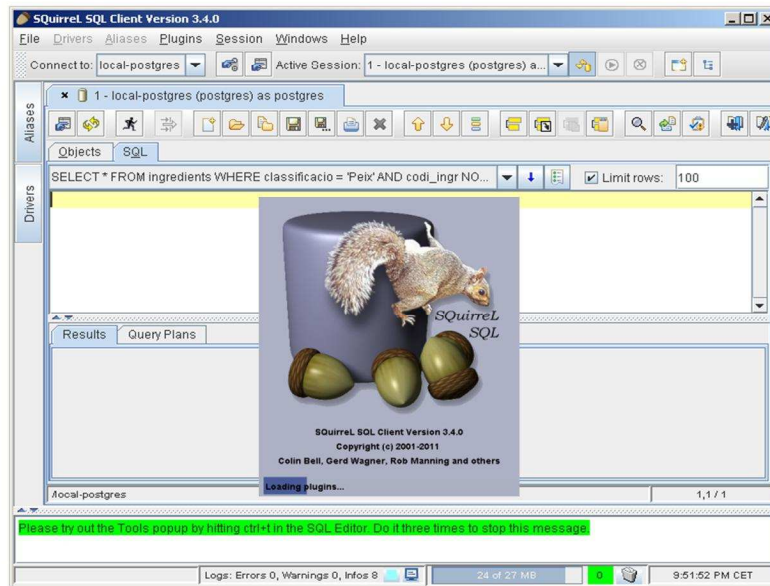
- Nombrosos mecanismes d'assistència a la codificació
- Gran nombre de plugins disponibles
- Documentació extensiva a la Web
- Grans possibilitats de configuració

### Prova de concepte de l'entorn

S'ha instal·lat l'entorn de desenvolupament, amb la base de dades i un client SQL per verificar que l'entorn és viable i realitzar una prova de concepte.



II-l·lustració 3: Administrador de PostgreSQL



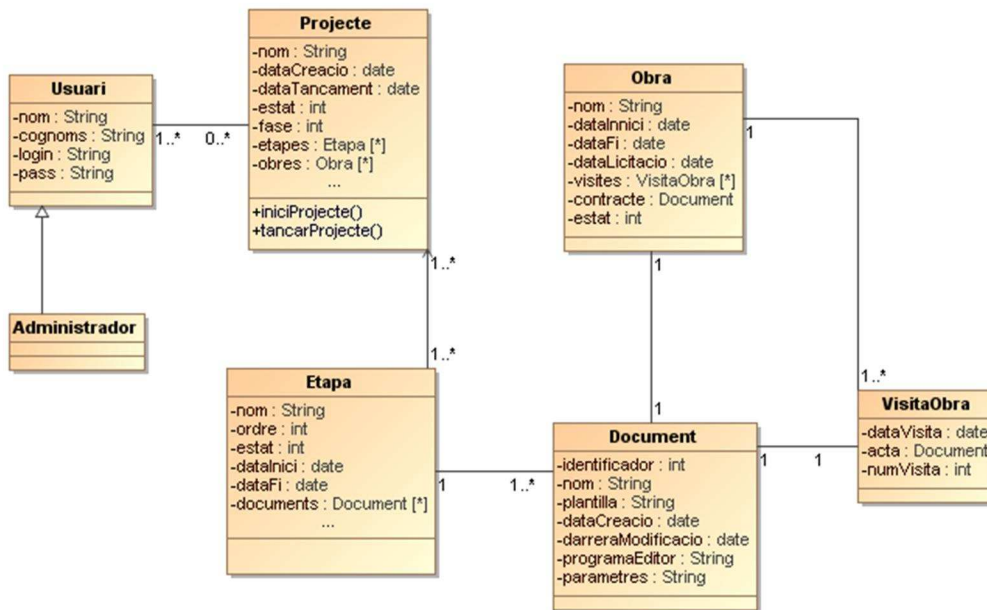
Il·lustració 4: Entorn de desenvolupament Eclipse

## Disseny de interfícies externes

La comunicació amb el programari existent es farà mitjançant la gestió de processos. Un controlador de processos externs gestionarà la invocació i retorn de les aplicacions externes i proveirà dels documents adequats al programari extern mitjançant paràmetres d'invocació.

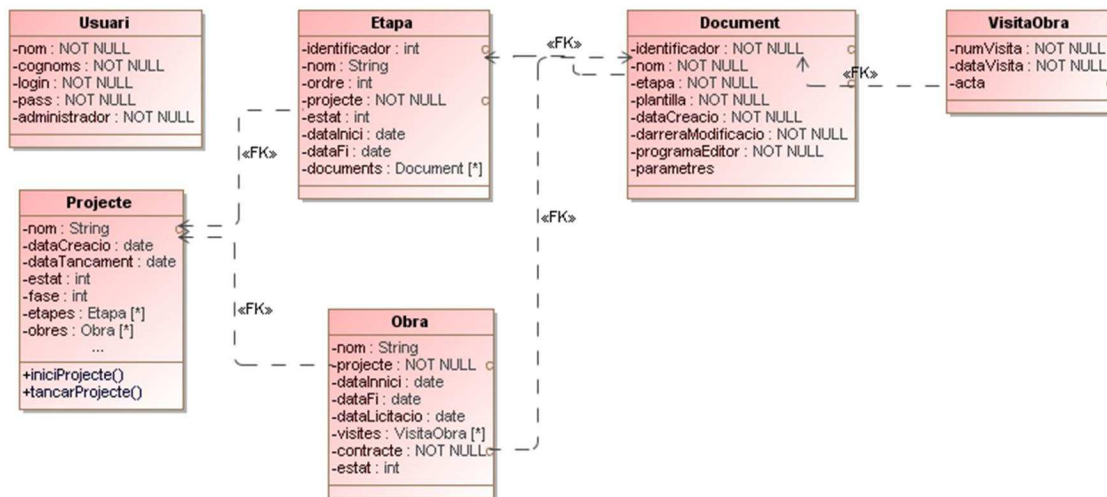
Inicialment l'aplicació no tindrà integració ferma amb altres aplicacions com CRM, ERP, gestor documental i demés, encara que posteriors versions podrien evolucionar en aquest sentit per tal d'ampliar les capacitats i aprofitar els magnífics paquets de codi obert existents.

## Diagrama de classes



II-lustració 5: Disseny inicial de la Base de dades

## Disseny de la persistència



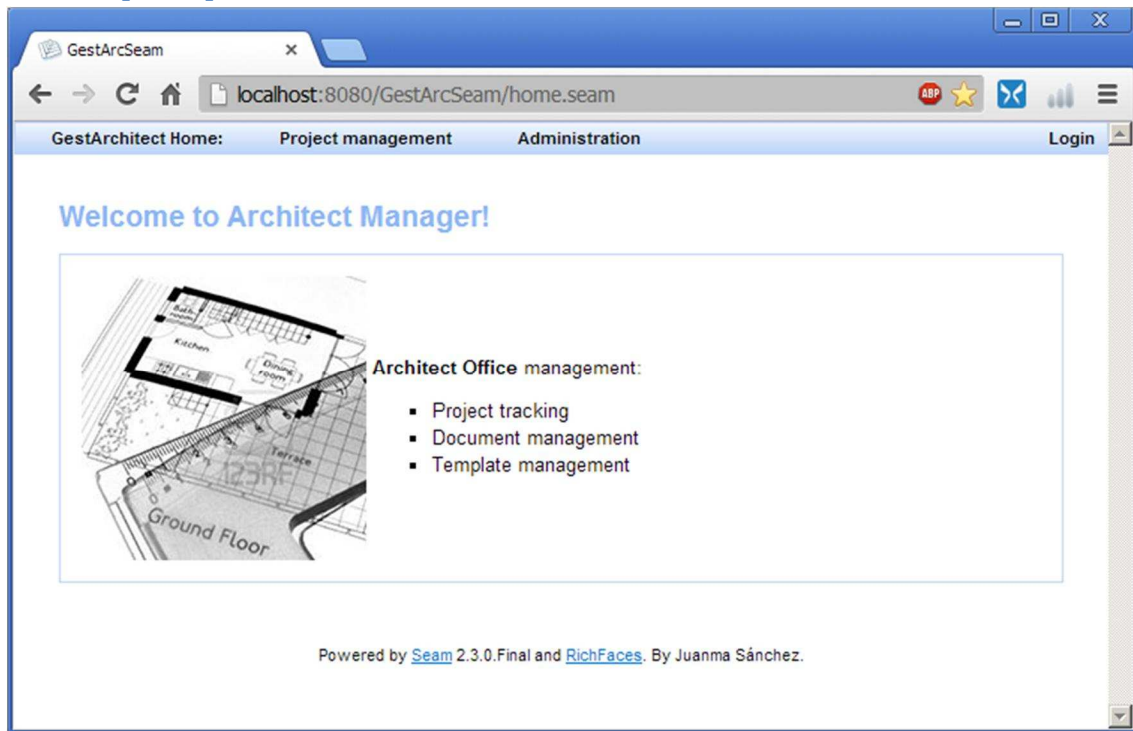
II-lustració 6: Classes d'entitat

## Disseny de la interfície d'usuari

Totes les pantalles es basen en una plantilla de pàgina una zona per als menús globals, altra per menús específics i altra per al contingut de la pàgina actual.

## Visió general de l'aplicació (pantalles)

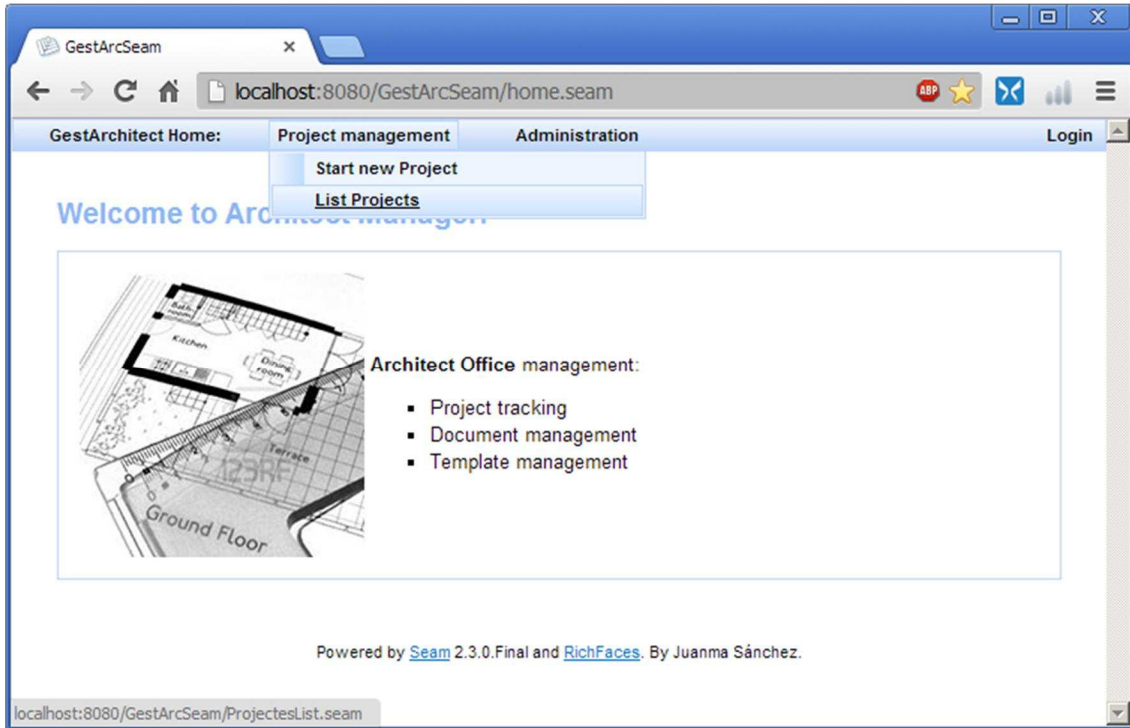
### Pantalla principal



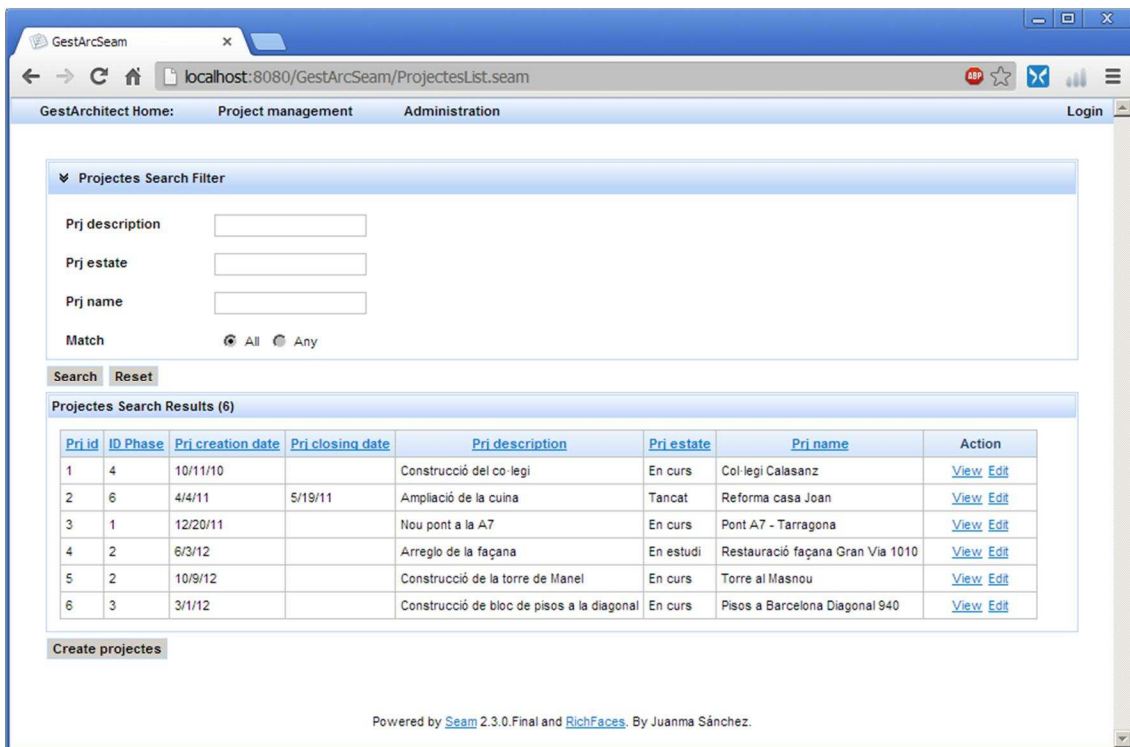
Il·lustració 7: Pantalla principal



### Consulta dels projectes de prova existents

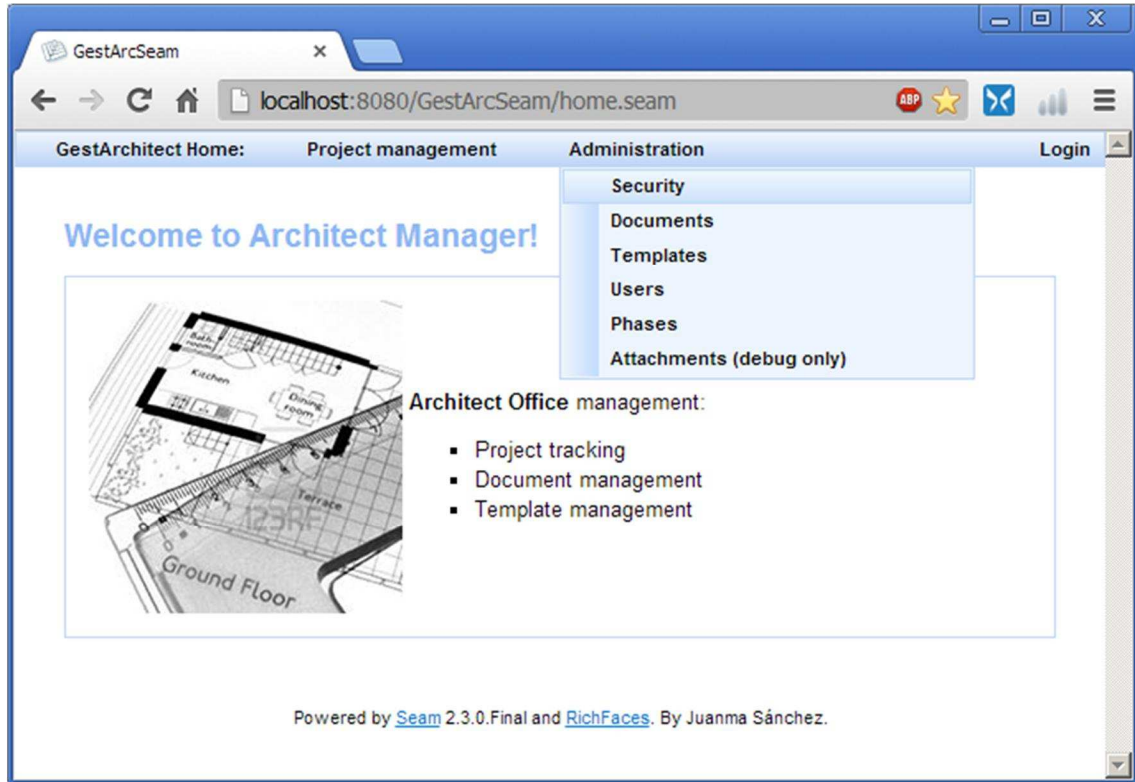


Il·lustració 8: Menús d'aplicació

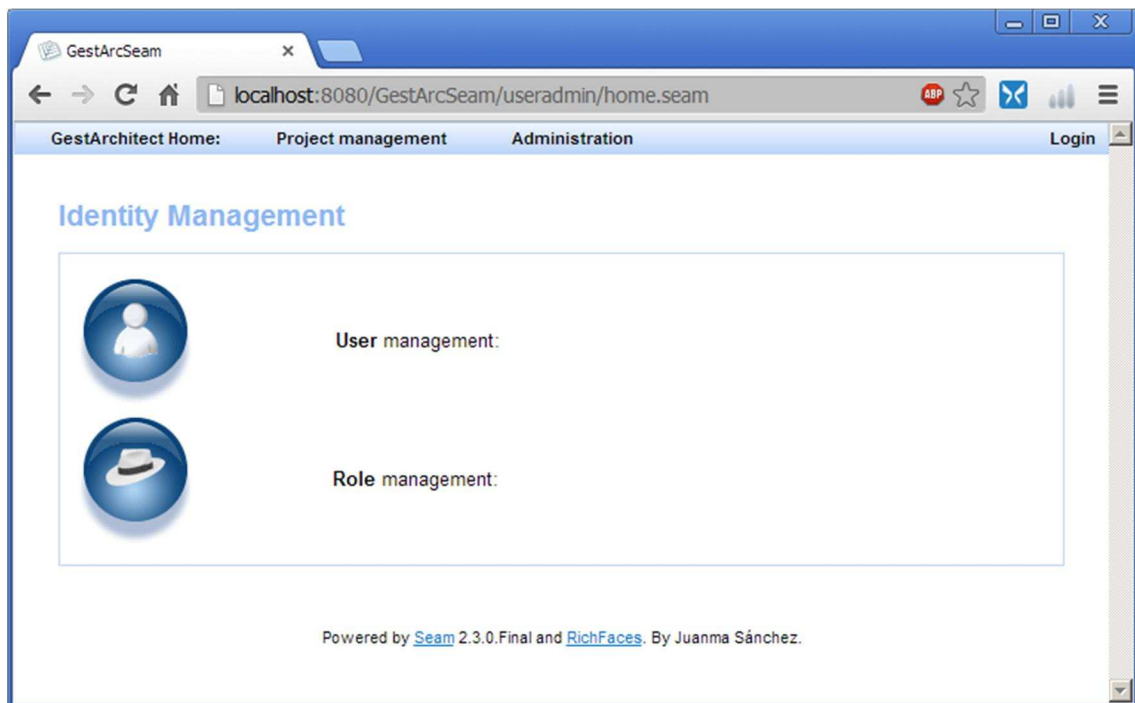


Il·lustració 9: Cerca de projectes

Gestió de seguretat d'aplicació

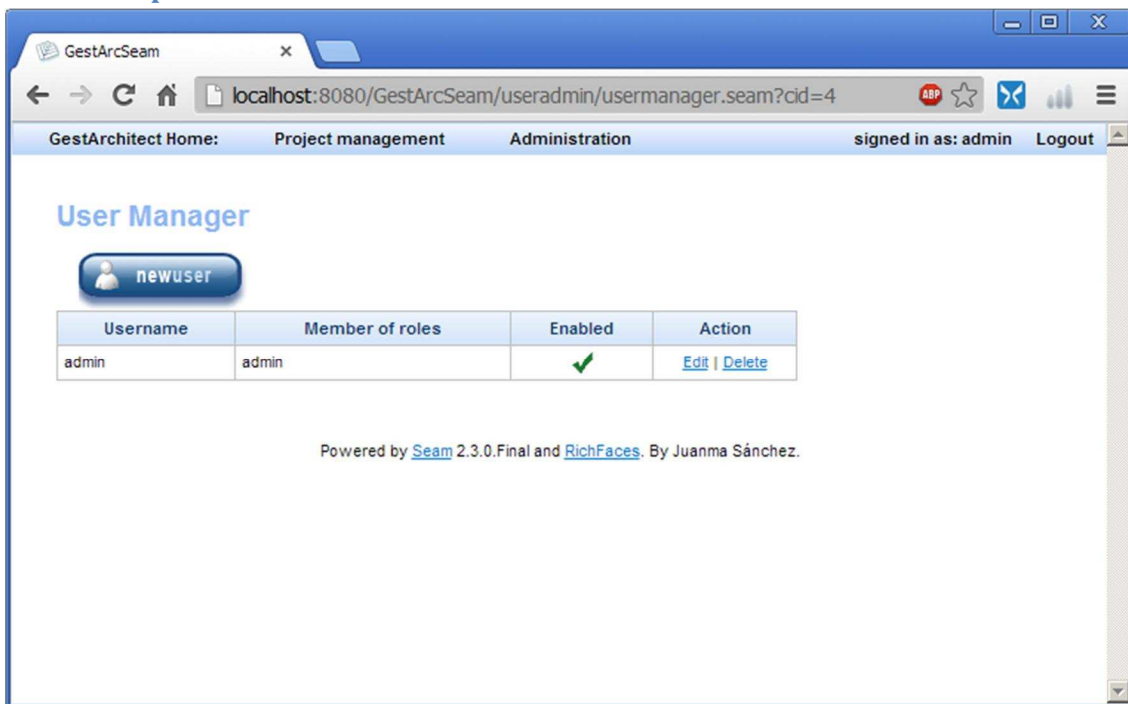


Il·lustració 10: Menú de manteniments



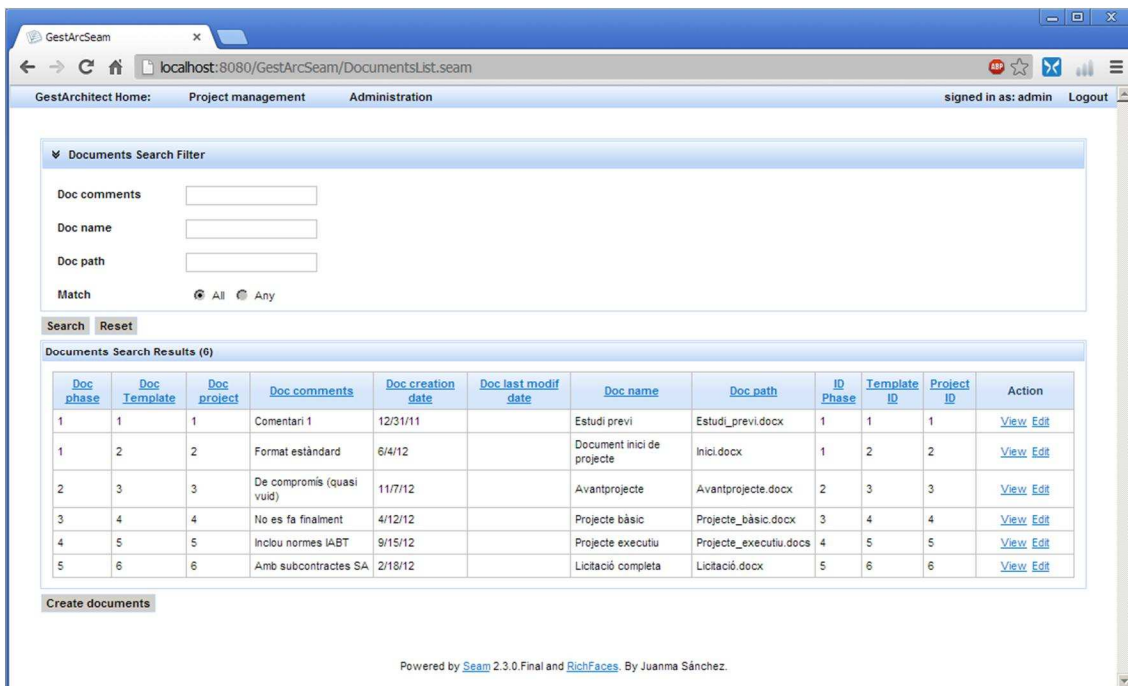
Il·lustració 11: Gestió de seguretat

### Usuaris d'aplicació



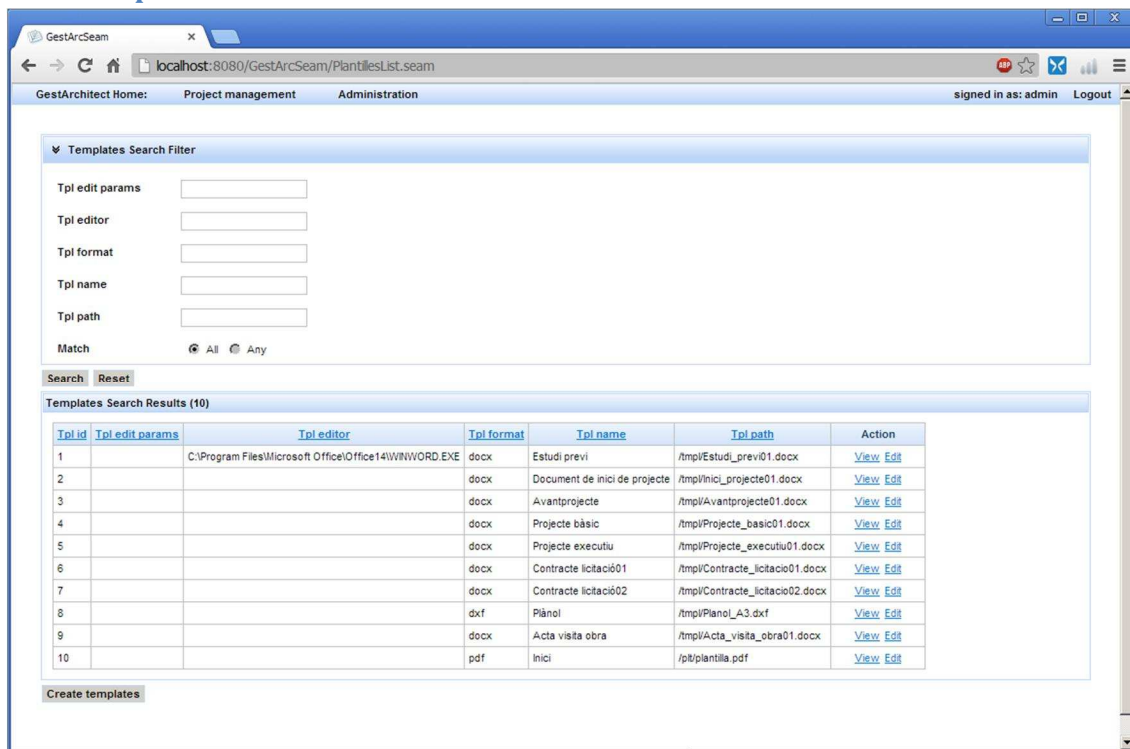
Il·lustració 12: Manteniment d'usuaris

### Gestió de documents



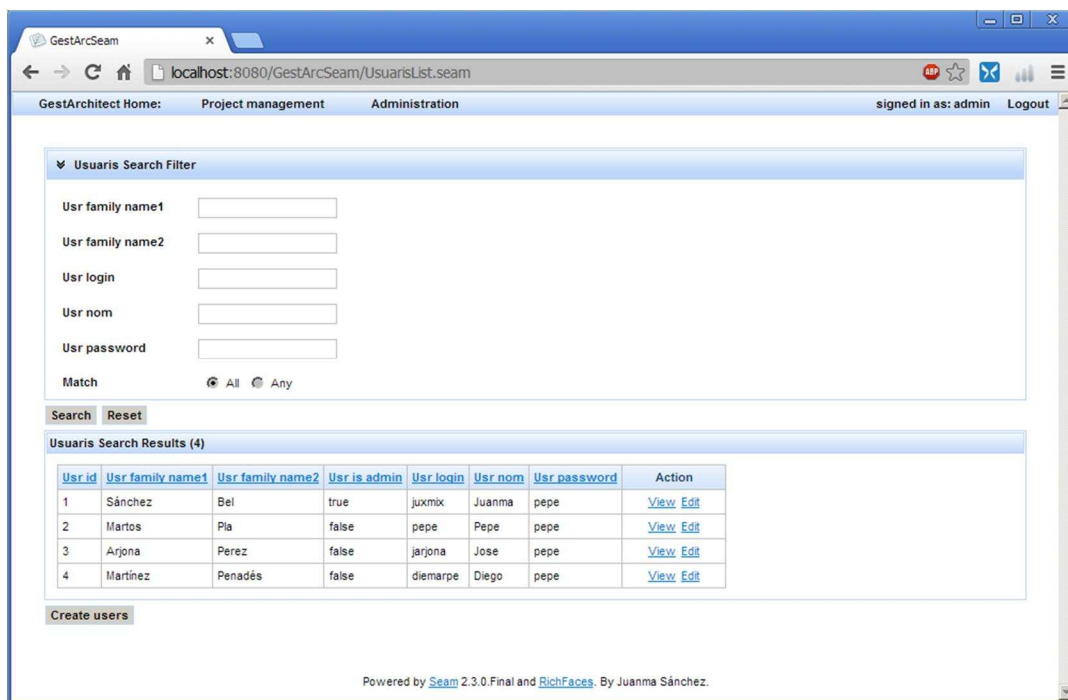
Il·lustració 13: Gestió de documents

## Gestió de plantilles



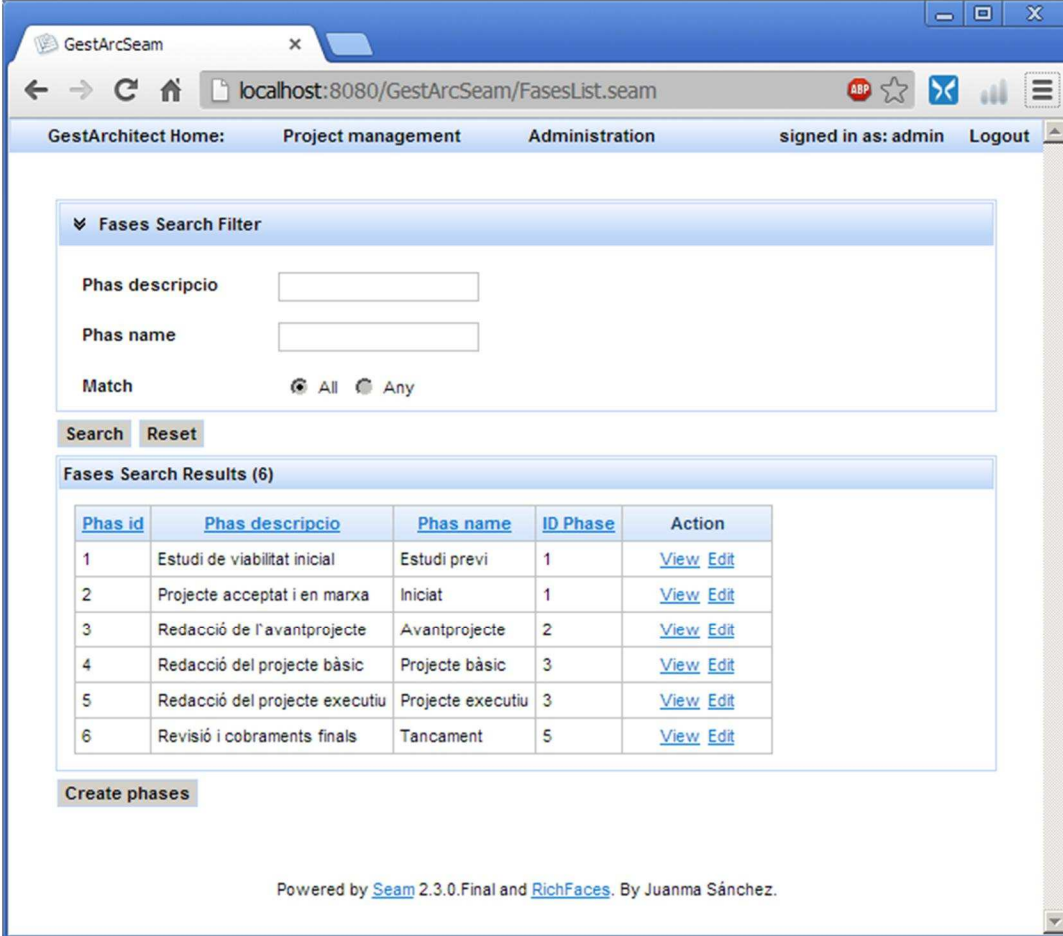
II-lustració 14: Gestió de plantilles

## Gestió d'usuaris clients



II-lustració 15: Gestió d'usuaris clients

## Gestió de fases



GestArcSeam Home: Project management Administration signed in as: admin Logout

Fases Search Filter

Phas descripcio   
 Phas name   
 Match  All  Any

Fases Search Results (6)

Phas id	Phas descripcio	Phas name	ID Phase	Action
1	Estudi de viabilitat inicial	Estudi previ	1	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
2	Projecte acceptat i en marxa	Iniciat	1	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
3	Redacció de l'avantprojecte	Avantprojecte	2	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
4	Redacció del projecte bàsic	Projecte bàsic	3	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
5	Redacció del projecte executiu	Projecte executiu	3	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
6	Revisió i cobraments finals	Tancament	5	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>

Powered by [Seam 2.3.0.Final](#) and [RichFaces](#). By Juanma Sánchez.

## DISSENY TÈCNIC

### Entorn de desenvolupament

L'entorn de desenvolupament utilitzat ha estat l'Eclipse a la seva darrera versió, i en l'empaquetat específic per desenvolupament J2EE (Eclipse J2EE Juno SR1).

Altres eines que s'han configurat per establir l'entorn de treball han estat:

- Control de versions Subversion (edició Silk SVN)
- Client de control de versions Tortoise 1.7.10
- Servidor d'aplicacions JBoss 7.1.1 final
- BDD PostgreSQL 9.2

### Justificació de tecnologies utilitzades

Després d'investigar l'estat de l'art de les tecnologies J2EE, podem concloure que no hi ha una pila J2EE estàndard, ni tan sols per a una tipologia concreta de projecte. No obstant això, sí que hi ha algunes tecnologies molt populars i d'àmplia acceptació

De entre les tecnologies avaluades, s'ha filtrat per els següents criteris:

- Utilitat per als requeriments concrets del projecte
- Maduresa de la solució
- Existència de documentació suficient

La pila J2EE seleccionada és la següent

- Hibernate per al control de la persistència i mapeig O/R
- Seam per a la gestió de la configuració i la injecció de dependències i ús de POJOs
- Facelets + Richfaces per a la capa de presentació HTML

### Arquitectura de l'aplicació

L'aplicació s'ha estructurat en la ja clàssica divisió en tres capes, molt habitual en aplicacions J2EE. Aquesta divisió és gestionada per el framework Seam de JBoss, que ve a ser una evolució de Spring.

#### Interfície d'usuari

La capa de presentació s'ha implementat mitjançant JSF 2.1 (Mojarra) i RichFaces. La elecció s'ha basat en el fet que aquestes llibreries aporten al frontal Web components rics en funcionalitat, i d'aspecte altament reconfigurable.

El fet que les capes estiguin desacoblades, permetria fàcilment la substitució de la capa de presentació per un altra com Struts, Spring + Velocity, etc. i inclús la utilització dels anomenats "clients rics" com Swing, o qualsevol client Soap com VB, .NET, etc.

#### Lògica de negoci

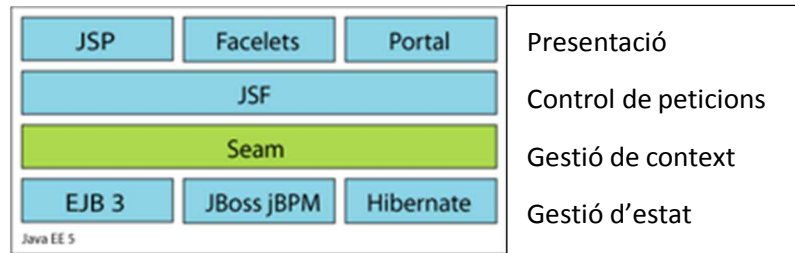
La lògica de negoci en Seam es pot implementar com classes pesants de tipus EJB3.0 (Stateless/Stateful Session Beans, Entity Beans) o com POJO's (Plain Java Objects). La gestió de

context per injecció de dependències de Seam, pot convertir classes senzilles (pojo's) en EJB's de forma molt transparent amb un potent sistema d'Annotations a les classes.

En aquest cas s'ha optat per ficar la lògica dins de POJO's, amb la qual cosa els objectes poden ésser migrats a altre framework com Spring o altres semblants sense massa treball.

### Persistència

La persistència fa ús de JPA + Hibernate, per tal de disposar de tota la flexibilitat dels objectes via JPA, i tota la potència de manipulació de Base de dades de HSQL i EJQL.



Il·lustració 16: Arquitectura genèrica Seam

### Empaquetat

L'empaquetat de l'aplicació triat ha estat el de un "WAR", el qual és adequat per a proves i instal·lacions de poca escalabilitat, però la divisió modular permetria l'empaquetament separat de: persistència + lògica de negoci per una banda, i capa de presentació per un altra en un EAR o separats en una instal·lació clusteritzada en el núvol per tal d'obtenir l'escalabilitat que faci falta.

## INSTAL·LACIÓ

La instal·lació de l'aplicació requereix que prèviament es configuri l'entorn d'execució, format per la base de dades i el servidor d'aplicacions.

### Base de dades

S'ha de descarregar l'instal·lable de PostgreSQL 9.2, i seguir les instruccions d'instal·lació de la seva Web.

### Servidor d'aplicacions

S'ha de descarregar el JBoss 7.1.1 i descomprimir-lo en una carpeta qualsevol.

### Creació de la base de dades

Una vegada instal·lat el programari d'infraestructura, cal crear la base de dades de treball, que en aquest cas s'anomena TFC.

L'aplicació es desplega en modus "desenvolupament" per simplificar la posada en marxa, de forma que desplega també el "DataSource" que li cal per connectar a la BDD.

Les dades de connexió són:

- Nom BDD: TFC



- Servidor: localhost
- Usuari: postgres
- Clau: laclave
- Tira connexió jdbc: "jdbc:postgresql://localhost:5432/TFC"
- Nom JNDI del Datasource: GestArcSeamDatasource

L'estructura de la Base de dades s'ha de realitzar amb el script DB\_TFC\_Create.sql, i les dades mínimes per a funcionar s'insereixen després amb DB\_TFC\_Initial\_data.sql

### Desplegament de l'aplicació

Per desplegar l'aplicació al JBoss, cal copiar a la carpeta de "deployments" de la versió que estem fent servir els següents arxius:

- GestArcSeam.war: L'aplicació pròpiament dita
- GestArcSeam-ds.xml: El datasource incorporat
- postgresql-9.1-901.jdbc3.jar: El driver JDBC per a postgresql

NOTA: Es recomana fer la còpia amb el servidor aturat.

Iniciar el JBoss per que efectui el desplegament real (amb %JBOSS\_HOME%/bin/standalone.bat )

NOTA: Si durant el desplegament dona algun error, és perquè el driver de postgresql té documentat que dona algun problema, però es resol esborrant els arxius de control \*.failed que es generin a la carpeta de "deployments". Això farà que continuï el deploy.



## CONCLUSIONS

Aquest projecte ha permès crear una infraestructura extensible sobre la que es poden seguir afegir la resta de casos d'ús analitzats, i afegir mòduls per integrar altres eines existents, tot de forma ordenada ja que la divisió modular ho permet.

Un disseny cuidat dels fluxos de treball, ha evitat la creació de punts únics d'accés que farien de coll d'ampolla en el cas que es vulgues fer un desplegament amb requeriments elevats d'escalabilitat.

Finalment l'ús de les darreres versions de les tecnologies ha possibilitat aprofitar l'elevada simplicitat i elegància d'una lògica de negoci basada en classes lleugeres i no vinculades al framework Seam, amb la possibilitat de migrar o integrar en un futur amb altres arquitectures de forma simple.

## GLOSSARI

**Anotacions de classe:** Class annotations són directrius que es donen al compilador, o a l'entorn d'execució per que pugui aportar cert grau d'intel·ligència basat en aquestes descripcions de classe.

**Arquitectura en 3 capes:** divisió del codi de l'aplicació en blocs funcionals mínimament acoblats que interactuen a través d'interfícies ben definides.

**Cloud:** Arquitectura de servei basada en que els servidors i les dades es troben a la xarxa Internet, i es consumeixen com un recurs més extern.

**Clúster:** Grup de maquinari que treballa com una unitat lògica amb redundància interna, de forma que si falla una màquina del grup, la resta es fan càrrec de la feina i el conjunt segueix funcionant.

**Desplegament:** Procediment per el qual el codi desenvolupat d'una aplicació es posa en execució.

**Injecció de dependències:** és la tècnica mitjançant la qual el framework d'aplicació instancia els objectes que són dependències de cada classe que es crea, sense necessitar codi específic per fer-ho. El marc sap com fer-ho gràcies a directrius que se li donen ja sigui en format xml o mitjançant anotacions de classe.

**Inversió de control:** És el que s'anomena el principi de Holliwood; "no em truquis, ja et trucaré jo", el qual aplicat al desenvolupament, fa que es desenvolupin components que es connecten a la infraestructura existent mitjançant la subscripció a esdeveniments que la infraestructura llença quan es donen certes condicions.

**Facelets:** Llibreria de controls Web de la categoria anomenada "rics" per la seva funcionalitat avançada en comparació als controls estàndard HTML.

**JSF:** Java Server Faces és un framework de la capa Web que gestiona la navegació de l'aplicació, aporta validacions, un grup de controls estàndard i una arquitectura extensible que permet el desenvolupament de controls més avançats com RichFaces.

**Persistència:** Gestió de l'emmagatzemament de dades en memòria secundària.

**Seam:** Framework J2EE que dona suport a la injecció de dependències per inversió de control, i les transaccions

**Servidor d'aplicacions:** Programari de suport a l'execució d'aplicacions empresarials, que aporta funcionalitats avançades com transaccionalitat, pools de connexió, cues de processament, pools de classes, multitasca, escalabilitat, etc. Les aplicacions que s'executen "dins" el SA poden gaudir de tots aquests serveis sense tenir que desenvolupar-los.

**Servidor Web:** Tipus de servidor especialitzat en lliurar el contingut de la capa d'usuari sense gaire capacitat de processament, però optimitzat per a un alt rendiment, i amb la capacitat d'esser configurat en clúster per a un alt rendiment.

Transacció: grup d'operacions que s'executen com una unitat atòmica, de forma que o s'executen totes, o es cancel·len totes en bloc i es torna a l'estat anterior a la execució de totes elles.

## BIBLIOGRAFIA

- E&LB (2012), “Fabrica de Software: El proceso”. E&LB [article en línia]. [Data de consulta: 29 de setembre de 2012]. <http://www.espilebarbier.com/fabrica.php?sub=1&sel=1>
- PMBok (2012), “A Guide to the Project Management Body of Knowledge”. Project Management Institute [article en línia]. [Data de consulta: 30 de setembre de 2012]. <http://ebookbrowse.com/pmbok-guide-2008-4th-edition-pdf-d257730428>
- Art Pyster, David H. Olwell, Nicole Hutchison, Stephanie Enck, James F. Anthony Jr., Devanandham Henry, Alice Squires (2012). “Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge”. Project Management Institute [article en línia] [http://www.sebokwiki.org/1.0/PDF/SEBoKv1.0\\_Final.pdf](http://www.sebokwiki.org/1.0/PDF/SEBoKv1.0_Final.pdf)
- Varis (2012). “Métrica”. Wikipedia [article en línia]. [Data de consulta 01 d’octubre de 2012]. <http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%89TRICA>
- Varis (2012). “Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información: Métrica 3”. Ministerio de Administraciones Públicas [article en línia]. [Data de consulta 01 d’octubre de 2012]. [http://administracionelectronica.gob.es/?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P60085901274201580632&langPae=es](http://administracionelectronica.gob.es/?_nfpb=true&_pageLabel=P60085901274201580632&langPae=es)
- Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar (1999). El lenguaje unificado de modelado. Addison Wesley.
- Cockburn, Alistair (2001). Writing Effective Use Cases. Addison-Wesley.
- Connolly, Thomas; Begg, Carolyn (2005). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (4ª edición). Addison Wesley.
- Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John (1995). Patrones de Diseño. Addison Wesley.
- Larman, Craig (2005). Applying UML and patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development (3ª edición). Prentice Hall.
- Mukhar, Kevin; Zelenak, Chris (2006). Beginning Java EE 5 Platform: From Novice to Professional. Apress.
- Pressman, Roger S. (2006). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (6ª edición). McGrawHill.
- Roman, Ed; Patel Sriganesh, Rima; Brose, Gerald (2005). Mastering Enterprise JavaBeans (3ª edición). Wiley

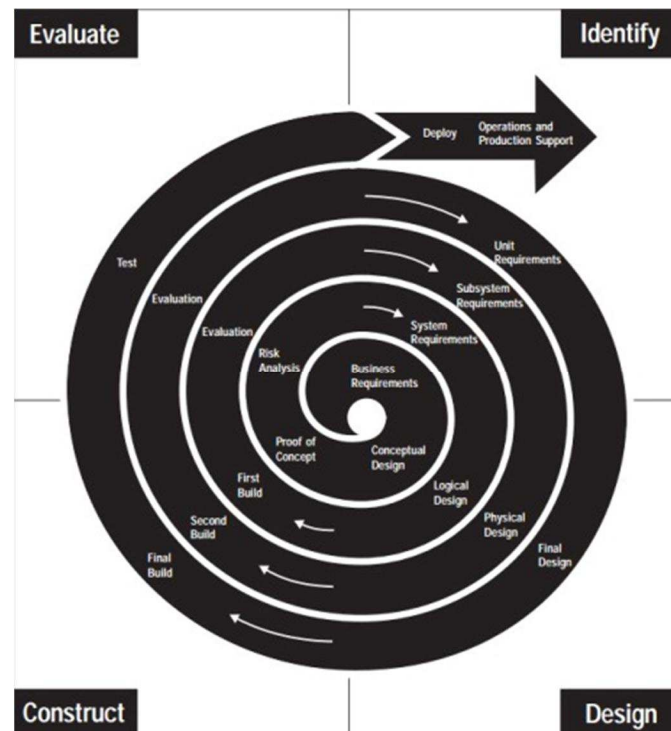
## ANNEXOS

### Metodologies

#### PMBok

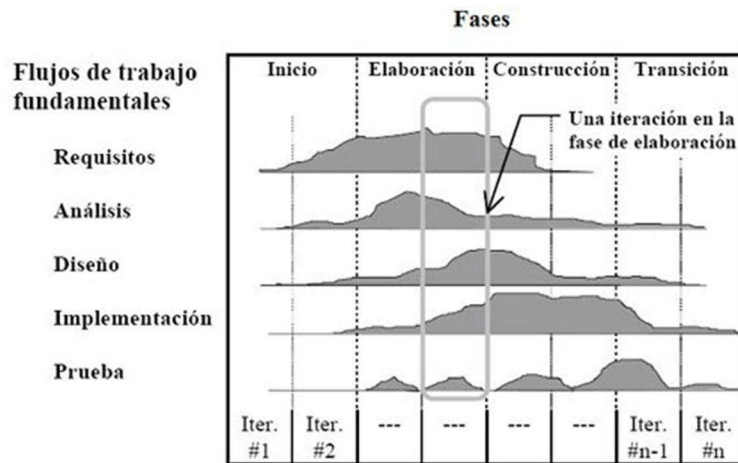
El “PMI Standards Comitee” proposa un recull de bones pràctiques en la gestió de projectes que anomena PMBok “Project Management Body of Knowledge”. El seu contingut tracta en detall la majoria de les necessitats de gestió d’un projecte informàtic.

Gràficament podem tenir una visió general del que proposa amb la següent figura



Il·lustració 17: Visió general del PMBok

La estimació estàndard d’esforç per cada fase del projecte la podem veure en la figura següent:

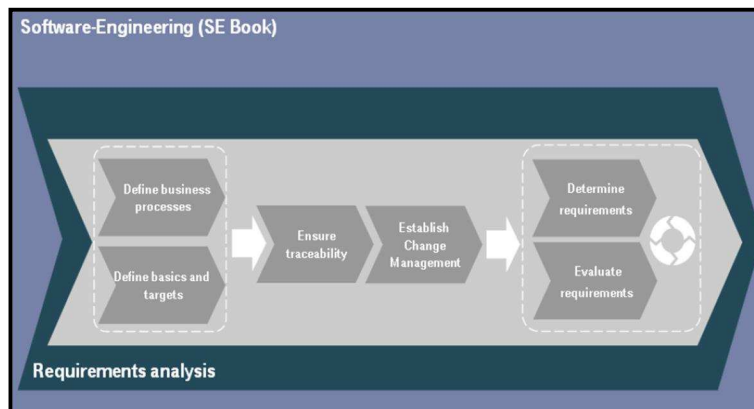


Il·lustració 18: Tipus d'esforç per fase del projecte

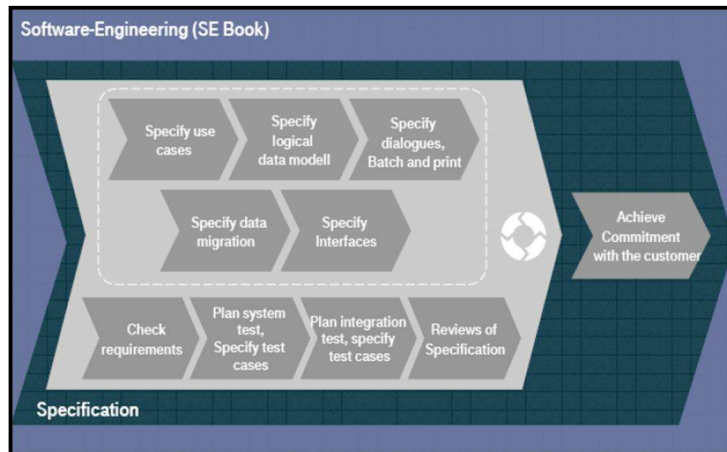
**SEBok**

El PMI també té un recull de bones pràctiques per al desenvolupament de productes informàtics, i s'anomena SEBok "Software Engineering Body of Knowledge".

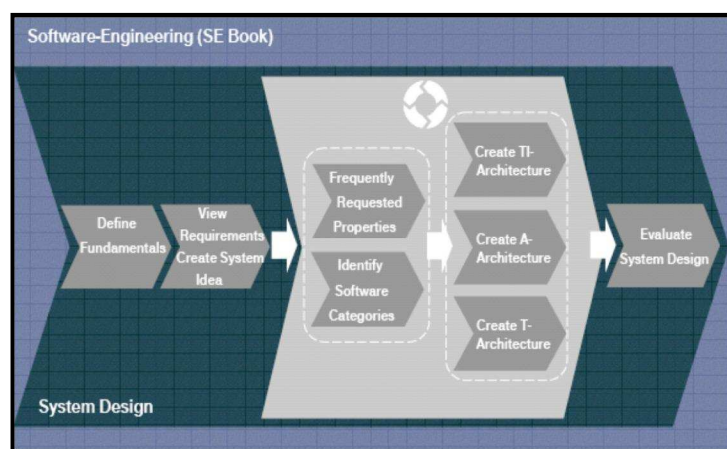
Vegem a continuació una visió general del contingut amb uns gràfics significatius:



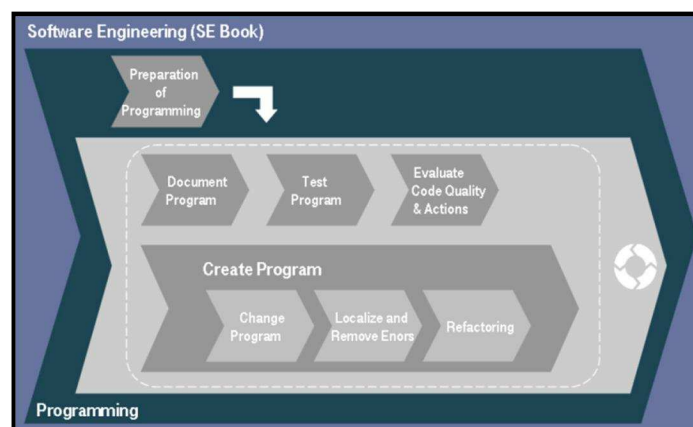
Il·lustració 19: Resum anàlisi de requeriments



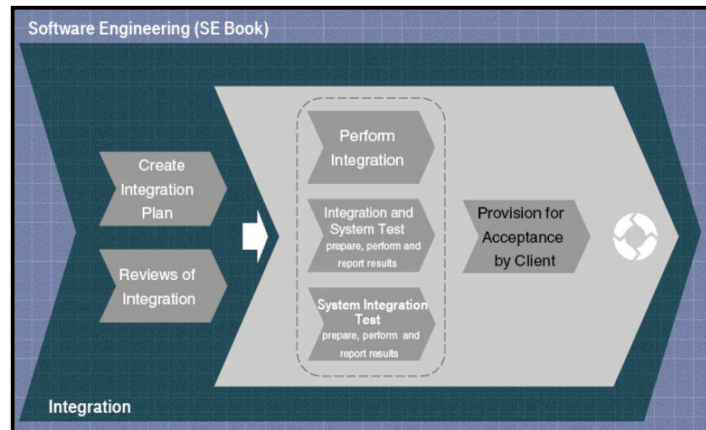
Il·lustració 20: Resum de l'especificació



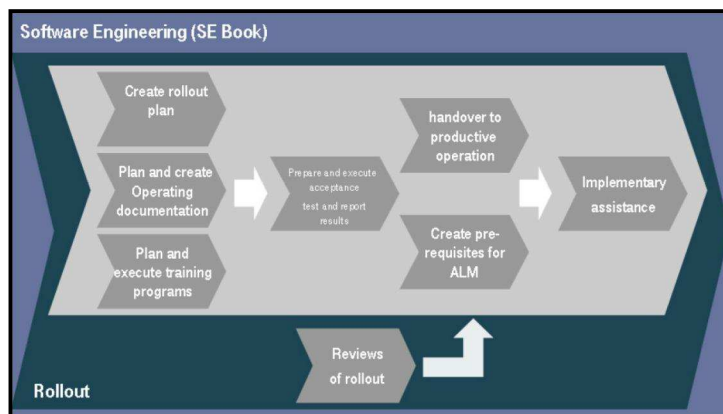
Il·lustració 21: Resum del disseny



Il·lustració 22: Visió d'un cicle de programació



Il·lustració 23: Visió de la integració



Il·lustració 24: Visió del desplegament