

**Sergi Llobet Escolà**

**Generació de documents d'oferta integrada amb software CRM comercial  
(Salesforce)**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**dirigit per la Dr. Maria Ferré Bergadà**

**Grau d'Enginyeria Informàtica**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Tarragona**

**2025**

## **Resum.**

Aquest projecte aborda la necessitat de millorar l'eficiència en la gestió de cotitzacions i documents d'una empresa d'enginyeria, mitjançant la integració de dos sistemes heterogenis: Quality Document Management i Salesforce CRM. La desconexió entre aquests sistemes generava ineficiències operatives, duplicitat de tasques i possibles errors en la transcripció de dades.

La metodologia emprada s'ha basat en el desenvolupament d'una capa d'integració utilitzant Spring Boot al backend i Angular al frontend. S'ha implementat una arquitectura orientada a serveis amb repositoris especialitzats per a cada sistema extern, utilitzant el patró adaptador per encapsular les particularitats de cada API. El sistema inclou funcionalitats clau com la generació dinàmica de documents PDF a partir de plantilles i dades de Salesforce, la gestió de bloquejos per a l'edició concurrent mitjançant el protocol WebDAV, i un mecanisme eficient per a l'enviament de cotitzacions per correu electrònic.

El sistema garanteix la consistència de dades, elimina completament els conflictes d'edició concurrent i proporciona una interfície d'usuari unificada que simplifica la interacció amb múltiples sistemes. La implementació ha aconseguit superar els reptes d'integració entre tecnologies dispars, oferint una solució robusta que millora significativament els processos de negoci relacionats amb la gestió de cotitzacions i comunicació amb clients.

## **Resumen.**

Este proyecto aborda la necesidad de mejorar la eficiencia en la gestión de cotizaciones y documentos de una empresa de ingeniería, mediante la integración de dos sistemas heterogéneos: Quality Document Management y Salesforce CRM. La desconexión entre estos sistemas generaba ineficiencias operativas, duplicidad de tareas y posibles errores en la transcripción de datos.

La metodología empleada se ha basado en el desarrollo de una capa de integración utilizando Spring Boot en el backend y Angular en el frontend. Se ha implementado una arquitectura orientada a servicios con repositorios especializados para cada sistema externo, utilizando el patrón adaptador para encapsular las particularidades de cada API. El sistema incluye funcionalidades clave como la generación dinámica de documentos PDF a partir de plantillas y datos de Salesforce, la gestión de bloqueos para la edición concurrente mediante el protocolo WebDAV, y un mecanismo eficiente para el envío de cotizaciones por correo electrónico.

El sistema garantiza la consistencia de datos, elimina completamente los conflictos de edición concurrente y proporciona una interfaz de usuario unificada que simplifica la interacción con múltiples sistemas. La implementación ha conseguido superar los retos de integración entre tecnologías dispares, ofreciendo una solución robusta que mejora significativamente los procesos de negocio relacionados con la gestión de cotizaciones y comunicación con clientes.

**Abstract.**

This project addresses the need to improve efficiency in quotation and document management for an engineering company by integrating two heterogeneous systems: Quality Document Management and Salesforce CRM. The disconnection between these systems created operational inefficiencies, task duplication, and potential data transcription errors.

The methodology employed was based on developing an integration layer using Spring Boot for the backend and Angular for the frontend. A service-oriented architecture was implemented with specialized repositories for each external system, using the adapter pattern to encapsulate the peculiarities of each API. The system includes key functionalities such as dynamic PDF document generation from templates and Salesforce data, lock management for concurrent editing using the WebDAV protocol, and an efficient mechanism for sending quotations via email.

The system ensures data consistency, completely eliminates concurrent editing conflicts, and provides a unified user interface that simplifies interaction with multiple systems. The implementation has successfully overcome the challenges of integrating disparate technologies, offering a robust solution that significantly improves business processes related to quotation management and client communication.

# Índex

<b>1. Introducció</b> .....	6
<b>2. Descripció general del projecte</b> .....	7
<b>3. Anàlisi</b> .....	9
<b>3.1 Anàlisi de tecnologies</b> .....	9
<b>3.2 Feedback dels usuaris</b> .....	10
3.2.1 <i>Client</i> .....	10
3.2.2 <i>Extern</i> .....	11
<b>3.3 Anàlisi dels requeriments</b> .....	11
<b>3.4 Anàlisi dels requisits funcionals</b> .....	15
<b>3.5 Anàlisi dels requisits no funcionals</b> .....	17
<b>3.6 Anàlisi de riscos</b> .....	18
<b>3.7 Matriu DAFO</b> .....	20
<b>4. Disseny</b> .....	21
<b>4.1 Arquitectura</b> .....	21
<b>4.2 Prototips pantalles</b> .....	23
4.2.1 <i>Salesforce Generate or Edit</i> .....	24
4.2.2 <i>Salesforce Sent</i> .....	26
4.2.3 <i>Generar Document</i> .....	27
4.2.4 <i>Editar Document</i> .....	28
4.2.5 <i>Enviar Document</i> .....	29
<b>4.3 Diagrames</b> .....	29
4.3.1 <i>Diagrama de casos d'ús</i> .....	29
4.3.2 <i>Diagrama d'entitats</i> .....	30
<b>4.4 Decisions de disseny</b> .....	33
<b>4.5 Anàlisi Comparatiu de Solucions</b> .....	34
4.5.1 <i>Estudi de Viabilitat</i> .....	34
4.5.2 <i>Diagrama de Radar</i> .....	35
4.5.3 <i>Conclusió i Selecció Final</i> .....	40
<b>5. Implementació</b> .....	41

<b>5.1</b>	<b>Arquitectura del Sistema</b>	41
<b>5.2</b>	<b>Backend</b>	41
5.2.1	<i>Arquitectura del Backend</i>	41
5.2.2	<i>Serveis</i>	41
5.2.2.1	DocumentLockJPAService	41
5.2.2.2	MergeFieldJPAService	43
5.2.2.3	GetEmail	45
5.2.2.4	GetQuotation	47
5.2.2.5	SaveDocument	48
5.2.2.6	GetTemplate	51
5.2.2	<i>Entitats i DTO's importants</i>	53
5.2.2.1	DocumentLock	53
5.2.3.2	MergeField	53
5.2.3.3	SalesForceQuotationDTO	54
5.2.3.4	TemplateDTO	55
5.2.3.5	FileDTO	55
5.2.3.6	EmailRequestDTO	55
<b>5.3</b>	<b>Frontend</b>	56
5.3.1	<i>Arquitectura del Frontend</i>	56
5.3.2	<i>Interfícies</i>	56
5.3.2.1	QuotationVersionDTOInterface	56
5.3.2.2	TemplateDTOInterface	58
5.3.2.3	PdfResponseDTOInterface	58
5.3.3	<i>Serveis</i>	59
5.3.3.1	QuotationVersionService	59
5.3.3.2	TemplateService	60
5.3.3.3	EmailService	60
5.3.4	<i>Vista Principal de l'Aplicació</i>	61
5.3.4.1	Estructura de la Vista Principal	61
5.3.4.2	Interacció i Flux d'Usuari	61
5.3.4.3	Modes i Estats de la Vista	61

5.3.4.5 Avantatges del Disseny Integrat .....	62
5.3.5 Components .....	62
5.3.5.1 QuotationDocumentComponent .....	62
5.3.5.2 Components Relacionats .....	62
5.3.5.3 Patrons de Disseny .....	63
5.3.5.4 Integració amb Llibreries PrimeNG .....	64
5.3.5.5 Cicle de Vida i Rendiment .....	64
5.4 Reptes i solucions .....	64
5.4.1 Integració amb Sistemes Heterogenis .....	64
5.4.2 Gestió de Contingut Binari .....	65
5.4.3 Protocol WebDAV per Edició de Documents .....	66
5.4.4 Generació Dinàmica de Documents .....	66
5.4.5 Control d'Edició Concurrent .....	66
5.4.6 Adaptació a Requisits Canviants .....	67
6. Proves .....	68
6.1 Propòsit de les proves .....	68
6.2 Endpoints .....	68
6.2.1 GET GetTemplateContent .....	68
6.2.2 GET GetSalesforceDocument .....	68
6.2.3 GET HasSalesforceDocument .....	69
6.2.4 GET GetListSalesforceDocument .....	70
6.2.5 GET GetTemplatePdf .....	71
6.2.6 GET GetAllTemplates .....	71
6.2.7 GET GetQuotationVersion .....	72
7. Conclusions .....	74
7.1 Objectius Assolits .....	74
7.2 Reptes Superats .....	75
7.3 Valor Aportat .....	75
7.4 Aspectes Tecnològics Rellevants .....	75
7.5 Reflexió Personal .....	76
8. Referències .....	77

## Índex de taules

<b>Taula 1.</b> Classificació Requeriments MoSCoW .....	13
<b>Taula 2.</b> Matriu de Requeriments.....	14
<b>Taula 3.</b> Matriu de Riscos.....	19
<b>Taula 4.</b> Matriu DAFO .....	20

## Índex de codis

<b>Codi 1.</b> Paràmetres Cerca Templates .....	51
<b>Codi 2.</b> Camps DocumentLock.....	53
<b>Codi 3.</b> Camps MergeField .....	54
<b>Codi 4.</b> Camps SalesforceQuotationDTO .....	55
<b>Codi 5.</b> Camps TemplateDTO .....	55
<b>Codi 6.</b> Camps FileDTO.....	55
<b>Codi 7.</b> Camps EmailRequestDTO.....	56
<b>Codi 8.</b> Camps QuotationVersionDTOInterface .....	58
<b>Codi 9.</b> Camps TemplateDTOInterface .....	58
<b>Codi 10.</b> Camps PdfResponseDTOInterface .....	59

## Índex de figures

<b>Figura 1.</b> Salesforce Generate .....	24
<b>Figura 2.</b> Salesforce Edit.....	25
<b>Figura 3.</b> Salesforce Sent .....	26
<b>Figura 4.</b> Generar Document .....	27
<b>Figura 5.</b> Editar Document .....	28
<b>Figura 6.</b> Enviar Document .....	29
<b>Figura 7.</b> Diagrama de casos d'ús .....	30
<b>Figura 8.</b> Diagrama d'entitats.....	32
<b>Figura 9.</b> Gràfica de Sectors .....	37
<b>Figura 10.</b> Diagrama de Radar per Atributs.....	37
<b>Figura 11.</b> Diagrama de Radar Final .....	38
<b>Figura 12.</b> Resposta Insomnia GetTemplateContent.....	68
<b>Figura 13.</b> Resposta Insomnia GetSalesforceDocument .....	69
<b>Figura 14.</b> Resposta Insomnia HasSalesforceDocument.....	70
<b>Figura 15.</b> Resposta Insomnia GetListSalesforceDocument.....	70

<b>Figura 16.</b> Resposta Insomia GetTemplatePdf .....	71
<b>Figura 17.</b> Resposta Insomia GetAllTemplates .....	72
<b>Figura 18.</b> Resposta Insomia GetQuotationVersion .....	74

## 1. Introducció

En l'entorn empresarial actual, la gestió eficient de documents i cotitzacions representa un aspecte crucial per a les empreses d'enginyeria. Aquestes organitzacions treballen constantment amb informació tècnica complexa que ha de ser presentada als clients de forma clara i professional. La transició cap a un ecosistema digital ha comportat la implementació de diverses eines especialitzades, cadascuna dissenyada per a funcions específiques, però sovint aquestes solucions operen com a illes d'informació desconnectades.

Aquest projecte neix de la necessitat d'abordar un repte comú en les empreses tecnològiques: la fragmentació dels sistemes d'informació. Per una banda, la gestió documental es realitza mitjançant el sistema Quality, especialitzat en l'emmagatzematge i control de versions de plantilles i documents. Per l'altra, la informació de clients, projectes i cotitzacions resideix al CRM<sup>1</sup> Salesforce. Aquesta dualitat genera una desconexió que impacta negativament en l'eficiència operativa diària, obligant els usuaris a navegar entre diferents plataformes i a realitzar tasques manuals de transcripció de dades.

L'objectiu principal d'aquest treball és desenvolupar una solució d'integració que serveixi de pont entre aquests dos sistemes heterogenis, permetent un flux de treball continu i optimitzant el procés complet de gestió de cotitzacions: des de la generació de documents a partir de plantilles corporatives fins a la seva distribució als clients.

La importància d'aquesta integració va més enllà de la simple automatització de tasques. Representa una oportunitat estratègica per a:

1. Minimitzar els errors humans en la transcripció de dades entre sistemes
2. Reduir significativament el temps dedicat a tasques administratives repetitives
3. Estandarditzar els documents corporatius, assegurant una imatge coherent davant dels clients
4. Millorar la traçabilitat i el control de versions en tot el cicle de vida dels documents
5. Oferir als usuaris una experiència unificada i intuïtiva

La solució proposada aplica principis i patrons de disseny de software moderns per aconseguir una arquitectura flexible, mantenible i escalable que pugui evolucionar amb les necessitats canviants de l'organització.

---

<sup>1</sup> Customer Relationship Management

## 2. Descripció general del projecte

La finalitat del projecte és substituir DocuSign, que actualment s'utilitza per a la generació de documents. Els usuaris no estan satisfets amb el funcionament actual de DocuSign [1]. Anteriorment, es feia servir Aspose en el model Diana, i tot i que és de pagament, ja s'utilitza en altres parts de l'empresa, per la qual cosa tornar a utilitzar Aspose és una bona opció.

Aquest projecte s'emmarca en una iniciativa més àmplia per millorar l'experiència dels usuaris en la gestió documental i optimitzar els processos relacionats amb la generació i gestió de cotitzacions. El sistema actual presenta diversos problemes que afecten la productivitat:

- **Fluxos de treball fragmentats:** Els usuaris han de treballar amb múltiples eines i finestres, perdent temps en canviar de context.
- **Inconsistència de dades:** La informació pot variar entre Salesforce i els documents generats, provocant errors i confusions.
- **Limitacions funcionals:** DocuSign no ofereix totes les capacitats necessàries per personalitzar documents segons les necessitats específiques de l'empresa.
- **Problemes d'integració:** La connexió entre DocuSign i Salesforce presenta dificultats i no és prou flexible.

El nou sistema, basat en Aspose per a la generació i manipulació de documents, proporciona una solució integrada que connecta directament amb les dades de Salesforce i les plantilles emmagatzemades al sistema Quality. L'arquitectura s'ha dissenyat al voltant de tres components principals:

1. **Backend d'integració:** Desenvolupat amb Spring Boot, actua entre els sistemes, gestionant les comunicacions amb les APIs externes, el processament de documents i la lògica de negoci.
2. **Frontend unificat:** Una interfície desenvolupada amb Angular que proporciona als usuaris un punt d'accés únic per a totes les operacions relacionades amb documents i cotitzacions.
3. **Sistema de gestió documental:** Implementa el protocol WebDAV<sup>2</sup> per permetre l'edició directa de documents amb aplicacions d'oficina estàndard, mantenint un control estricte sobre les versions i els bloquejos d'edició.

Els avantatges principals que aporta aquesta nova solució són:

- **Major flexibilitat:** Aspose ofereix un control granular sobre el format i contingut dels documents.

---

<sup>2</sup> Web Distributed Authoring and Versioning

- **Millor integració:** Connexió directa i bidireccional amb Salesforce i Quality.
- **Edició avançada:** Possibilitat d'editar documents directament des d'aplicacions ofimàtiques com Microsoft Office.
- **Personalització profunda:** Adaptació completa a les necessitats específiques dels diferents departaments.
- **Control d'edició concurrent:** Gestió robusta de bloquejos per evitar conflictes d'edició.
- **Experiència d'usuari millorada:** Interfície unificada i intuïtiva que simplifica tot el procés.

El projecte ha requerit un coneixement profund de les APIs<sup>3</sup> i models de dades de Salesforce i Quality, així com coneixement en generació i manipulació de documents PDF<sup>4</sup>/DOCX, implementació del protocol WebDAV i desenvolupament d'arquitectures d'integració escalables. El resultat és una solució robusta que millora significativament l'eficiència operativa i la satisfacció dels usuaris.

---

<sup>3</sup> Application Programming Interface

<sup>4</sup> Portable Document Format

## 3. Anàlisi

### 3.1 Anàlisi de tecnologies

#### Angular

Angular és un framework de desenvolupament web de codi obert mantingut per Google. Està dissenyat per facilitar la creació d'aplicacions web dinàmiques i interactives. Algunes de les característiques clau d'Angular són:

Arquitectura basada en components: Angular utilitza components reutilitzables per construir la interfície d'usuari, la qual cosa facilita el manteniment i l'escalabilitat de les aplicacions.

Data Binding: Angular permet la sincronització automàtica entre el model de dades i la vista, simplificant la gestió de l'estat de l'aplicació.

Injecció de dependències: Angular inclou un sistema d'injecció de dependències que facilita la gestió de les dependències entre els components de l'aplicació.

#### Aspose

Aspose és una suite de biblioteques de programari comercials que permeten treballar amb diversos formats de documents, com ara Word, Excel, PDF i PowerPoint. Aspose és conegut per la seva facilitat d'ús i el seu rendiment excel·lent. Algunes de les característiques clau d'Aspose són:

Suport per a múltiples formats: Aspose permet crear, editar i convertir documents en diversos formats, com ara DOCX, XLSX, PDF i PPTX.

Integració amb .NET i Java: Aspose ofereix biblioteques per a .NET i Java, la qual cosa facilita la integració amb aplicacions existents.

Funcionalitats avançades: Aspose inclou funcionalitats avançades, com ara la manipulació de gràfics, la gestió de taules i la generació de gràfics [2].

#### Java

Java és un llenguatge de programació de propòsit general, orientat a objectes i dissenyat per ser portàtil i segur. És àmpliament utilitzat en el desenvolupament d'aplicacions empresarials, aplicacions web, aplicacions mòbils i sistemes integrats. Algunes de les característiques clau de Java són:

Portabilitat: El codi Java es compila en bytecode, que es pot executar en qualsevol màquina virtual Java (JVM<sup>5</sup>), independentment de la plataforma.

---

<sup>5</sup> Java Virtual Machine

Seguretat: Java inclou mecanismes de seguretat integrats, com ara la gestió de memòria automàtica i la protecció contra desbordaments de memòria.

Rendiment: Tot i que Java és un llenguatge interpretat, les millores en les JVM modernes han permès que el rendiment sigui comparable al dels llenguatges compilats [3].

## 3.2 Feedback dels usuaris

### 3.2.1 Client

Durant la reunió amb els clients, es van recollir les següents opinions i requeriments:

- **Adaptació a l'idioma:** Els usuaris volen que el sistema es pugui adaptar a diferents idiomes.
- **Edició en la vista prèvia:** Es necessita la capacitat d'editar els documents en la vista prèvia.
- **Edició en línia:** Els usuaris prefereixen poder editar els documents en línia sense haver de descarregar-los.
- **Validació de les entregues:** El sistema actual no és molt robust en la validació de les entregues.
- **Marcar com enviat:** Es vol una funcionalitat per marcar els documents com enviats per evitar la marca d'aigua.
- **Enviament a contactes principals i tècnics:** Els documents s'han d'enviar als contactes principals i tècnics.
- **Edició en línia amb Diana:** La solució anterior, Diana, permetia l'edició en línia, amb una implementació amb WebDAV.
- **Pujar documents a una plataforma:** Es vol la capacitat de pujar documents a una plataforma per enviar-los.
- **Distinció entre tècnic i comercial:** Es vol poder distingir entre tècnics i comercials, especialment en la part financera.
- **Visualització de solucions al costat de les variables:** Es vol veure les solucions possibles al costat de les variables en els documents.
- **Plantilles en funció de l'idioma:** Les plantilles han de ser adaptables a diferents idiomes.
- **Organització de plantilles:** Tots els usuaris han de veure les mateixes plantilles, però amb condicions específiques.
- **Gestió de camps:** Els gestors han de poder afegir o eliminar camps, però els clients no haurien de poder modificar els merge fields.
- **Firma digital:** No és necessària actualment, però podria ser-ho en el futur.
- **Vinculació amb Salesforce:** Els documents han d'estar vinculats a la versió de Salesforce, però es poden crear noves versions si cal.

### 3.2.2 Extern

Per obtenir una visió més àmplia, hem buscat opinions externes sobre DocuSign. A continuació, es presenten algunes de les opinions recollides:

- **Facilitat d'ús:** Molts usuaris valoren positivament la facilitat d'ús de DocuSign, destacant que és intuïtiu i accessible.
- **Seguretat:** Els usuaris aprecien la seguretat que ofereix DocuSign per signar documents importants i legals.
- **Atenció al client:** Alguns usuaris han expressat insatisfacció amb l'atenció al client, assenyalant que és difícil obtenir respostes clares i ràpides.
- **Cost:** Hi ha queixes sobre els costos ocults i les càrregues addicionals que poden sorgir després de la subscripció.
- **Integració:** DocuSign s'integra bé amb altres aplicacions i serveis, cosa que facilita el seu ús en entorns empresarials.
- **Problemes tècnics:** Alguns usuaris han experimentat problemes tècnics amb l'API i els SDKs de DocuSign.

Aquest feedback ens ajudarà a identificar les àrees de millora i a assegurar-nos que la nova solució compleixi amb les necessitats i expectatives dels usuaris.

### 3.3 Anàlisi dels requeriments

Seguidament, enumerar requeriments:

1. Generació Documents en Format Word
2. Plantilles de Documents
3. Conversor Documents de Word a PDF
4. Edició Documents
5. Funcionalitat Preview
6. Edició de mergeFields en Preview
7. Multi idioma
8. Edició online
9. Edició local
10. Envia correu a main o technical contact
11. Firma digital
12. Validació de firma digital
13. Control de versions de plantilles
14. Automatització de conversions i entregues
15. Notificacions Automàtiques
16. Creació pantalles
17. Disseny d'Interfície

18. Actualització pantalles
19. Integració amb Salesforce i ERPIC
20. Nomenclatura del nom de fitxer
21. Gestió de metadades
22. Distinció entre document tècnic i document comercial
23. Historial de modificacions

Per assegurar-nos que el projecte compleix amb les necessitats i expectatives dels usuaris, utilitzarem les categories de prioritització MoSCoW [4]. Aquesta metodologia ens permet classificar els requeriments en quatre categories:

- **Must have (M):** Requeriments essencials que el projecte ha de complir per ser considerat un èxit.
- **Should have (S):** Requeriments importants però no crítics. La seva absència no impedirà el funcionament del projecte, però la seva presència afegirà un valor significatiu.
- **Could have (C):** Requeriments desitjables però no essencials. La seva implementació depèn de la disponibilitat de temps i recursos.
- **Will have (W):** Requeriments que no es consideraran en aquesta fase del projecte però que podrien ser inclosos en futures iteracions.

A continuació, adjuntem una matriu de requeriments amb la seva classificació segons les categories MoSCoW:

Requeriment	Priorització
Generació Documents en Format Word	M
Plantilles de Documents	M
Conversor Documents de Word a PDF	M
Edició Documents	M
Funcionalitat Preview	S
Edició de mergeFields en Preview	C
Multi idioma	S
Edició online	S
Edició local	M
Envia correu a main o technical contact	C
Firma digital	W
Validació de firma digital	W
Control de versions de plantilles	S
Automatització de conversions i entregues	C
Notificacions Automàtiques	C

Creació pantalles	M
Disseny d'Interfície	M
Actualització pantalles	M
Integració amb Salesforce i ERPIC	M
Nomenclatura del nom de fitxer	M
Gestió de metadades	M
Distinció entre document tècnic i document comercial	W
Historial de modificacions	C

*Taula 1. Classificació Requeriments MoSCoW*

## Seguidament afegim la matriu de requeriments establerts en el projecte:

ID	Títol	Descripció	Prioritat	Valor Negoci	Valor Producte	Valor Equip	Esforç estimat (hores)				
RF-01	Generació Documents en Format Word	Capacitat de generar documents en format Word des de l'aplicació, permetent als usuaris crear documents estàndard que es poden editar i compartir fàcilment.	M	10	10	7	10				Nivell prioritat:
RF-02	Plantilles de Documents	Creació i gestió de plantilles per a documents Word, facilitant la reutilització de formats i estils predefinits per a diferents tipus de documents.	M	10	10	7	10				Baixa: W
RF-03	Conversor Documents de Word a PDF	Conversió de documents de Word a PDF per assegurar la integritat del document i facilitar-ne la distribució en un format àmpliament acceptat.	M	10	10	7	10				Mitja: C
RF-04	Edició Documents	Funcionalitat per editar documents, permetent als usuaris fer canvis i actualitzacions als documents de manera regular.	M	10	10	10	10				Alta: S
RF-05	Previsualització Preview	Vista prèvia dels documents abans de la seva finalització, ajudant els usuaris a revisar els documents.	S	7	7	7	7				Molt Alta: M
RF-06	Marca d'aigua Preview	Document amb marca d'aigua quan encara no s'ha enviat.	M	6	6	6	10				
RF-07	Edició de mergeFields en Preview	Edició de camps de fusió (merge fields) en la vista prèvia, permetent als usuaris modificar els valors dels camps abans de finalitzar el document.	C	6	6	6	10				
RF-08	Multidioma	Suport per a múltiples idiomes, permetent als usuaris generar i editar documents en diferents idiomes segons les seves necessitats.	S	9	9	7	10				
RF-09	Edició online total	Capacitat d'editar documents en línia, permetent als usuaris treballar en els documents sense haver de descarregar-los, millorant l'eficiència i la col·laboració.	C	8	8	8	8				
RF-10	Edició online parcial	Capacitat d'editar documents mentre es queda en temporal, els usuaris no descarreguen el document, millorant l'eficiència.	S	10	10	10	10				
RF-11	Edició local	Capacitat d'editar documents localment, permetent als usuaris treballar fora de línia o en entorns amb limitacions de connexió a Internet.	M	6	6	6	10				
RF-12	Enviar correu a main o technical contact	Enviamet de correus electrònics automàtics a contactes principals o tècnics, facilitant la comunicació i distribució de documents als contactes rellevants.	C	6	6	3	5				
RF-13	Control d'estat de la oferta segons enviament	Control de l'estat de l'oferta basat en l'enviament del document.	C	8	8	7	8				
RF-14	Confirmació d'entrega de correu ?	Confirmació de l'entrega de correus electrònics enviats.	W	8	8	7	8				
RF-15	Firma digital	Implementació de firma digital per a documents, assegurant la seguretat i l'autenticitat dels documents, especialment en entorns legals i professionals.	W	9	9	7	10				
RF-16	Validació de firma digital	Validació de la firma digital en documents, garantint que les firmes digitals siguin vàlides i complint amb els estàndards de seguretat.	W	9	9	7	10				
RF-17	Control de versions de plantilles	Gestió de versions de plantilles de documents, assegurant que els usuaris treballin amb les plantilles més actualitzades i evitant errors i inconsistències.	C	9	9	7	10				
RF-18	Automatització de conversions i entregues	Automatització del procés de conversió i lliurament de documents, millorant l'eficiència i reduint el temps necessari per completar tasques repetitives.	C	9	9	7	10				
RF-19	Notificacions Automàtiques ?	Enviamet de notificacions automàtiques després de la conversió de documents, mantenint els usuaris informats sobre l'estat dels seus documents.	C	9	9	7	10				
RF-20	Integració amb Salesforce i ERPIC	Obtenir dades de Salesforce des d'ERPIIC, permetent un flux de dades continu i una visió unificada de la informació dels clients.	M	10	10	10	10				
RF-21	Nomenclatura del nom de fitxer	Identificar fàcilment l'oferta, plantilla, idioma.	M	8	8	7	8				
RF-22	Gestió de metadades	Control de versió de plantilla, oferta, última modificació, tamany, data creació.	M	8	8	7	8				
RF-23	Distinció entre document tècnic i document comercial	El document tècnic no té imports.	W	6	6	5	6				
RF-24	Historial de modificacions	Veure qui ha modificat el document (comparació entre històric no és possible).	W	7	7	6	7				
RF-25	Signatura (no digital)	A dia d'avui hi ha usuaris que tenen la firma guardada com una imatge en local i la afeixen al document	C	6	6	5	6				

Taula 2. Matriu de Requeriments

### 3.4 Anàlisi dels requisits funcionals

Els requisits funcionals descriuen les funcionalitats específiques que el sistema ha de proporcionar. Aquests inclouen la generació, edició i conversió de documents, així com la gestió de versions i l'automatització de processos.

#### 1. **Invocar l'aplicació passant n° d'oferta**

Realitzar un botó des de Salesforce per poder entrar a l'aplicació, usant el número d'oferta.

#### 2. **Mostrar llista de plantilles elegibles en funció de dades de l'oferta**

Un cop estem a l'aplicació a partir del botó de Salesforce que trucarà a la nostra aplicació mostrar una llista de plantilles perquè l'usuari esculli la que li convingui.

#### 3. **Instància de Word amb combinació de camps**

A diferència amb la versió antiga que s'ajuntava la plantilla amb els merge fields quan es generava el PDF, en aquesta nova versió volem que es barregin els camps i la plantilla en el moment de generar el Word, de manera que al Preview es podran veure els valors d'aquests camps.

#### 4. **Pujar document d'oferta des de ERPIC Quotations a Salesforce**

Un botó per poder pujar el document d'oferta des de l'aplicació a Salesforce i s'haurà d'especificar si convé annexar un nou document o substituir-ne un d'existent.

#### 5. **Gestionar el número de versió d'oferta amb metadades als arxius de Salesforce**

Que en les metadades de l'oferta tinguem informació de la versió per així fer-ne ús posteriorment.

#### 6. **Trametre document d'oferta al client**

El document s'envia en format PDF i aquest requeriment implica canviar l'estat d'oferta. L'enviament ha de ser com un correu i cal proposar [To], [Cc], [Subject], [Body].

#### 7. **Bloquejar edició d'adjunts si la versió d'oferta està enviada**

Quan la oferta tingui l'estat *ENVIADA* no es pugui editar aquesta oferta.

#### 8. **Generar marca d'aigua per impedir enviar ofertes a client sense canviar l'estat de l'oferta**

Podrem observar en la versió PDF mostrada en pantalla una marca d'aigua amb "*PREVIEW*".

#### 9. **Editar versió actual del document**

Poder editar la versió del document la qual la tindrem gràcies al requeriment 5, i només ha de ser possible si l'estat de l'oferta és en preparació.

**10. Gestionar documents d' oferta sense informació econòmica**

A l'hora de generar el document Word tenir dues opcions, la versió comercial i la versió tècnica. La diferència és que la versió tècnica no té imports.

**11. Multi idioma - Traduir camps tabulats en funció de l'idioma de la plantilla**

Poder traduir els camps tabulats segons l' idioma de la plantilla.

**12. Generar nova versió d' oferta**

Implica fer una còpia de l'adjunt des de la versió anterior a la nova i canviar l'estat a "En Preparació".

**13. Gestionar versions de plantilla**

Tindrem un sistema de versionat de plantilles.

**14. Assegurar nom correcte dels fitxers d' oferta**

Tenir una nomenclatura concreta segons el procediment de vendes definit en el model de Qualitat.

**15. Incloure imatge de signatura del quotation manager**

Tenir un document pujat a Salesforce amb un nom en concret perquè així l'aplicació pugui anar a buscar la signatura en format imatge i adjuntar-la en el document.

**16. Administrar imatges de signatura d' usuaris**

Cal assegurar les mesures de les imatges perquè tinguin el mateix *HEIGHTxWIDTH*.

**17. Gestionar acceptació d' ofertes amb signatura digital**

Aquest requeriment requereix gairebé tota una nova implementació a causa de tenir un sistema per poder gestionar i fer ofertes amb signatura digital.

**18. Confirmar enviament d' oferta amb un missatge no intrusiu**

Que l'usuari tingui un missatge per pantalla de forma no intrusiva en la qual pugui confirmar l'enviament de l'oferta.

**19. Enviar correu-e en cas que una oferta romangui més de X dies en un determinat estat**

El sistema hauria de ser intel·ligent per no generar correus repetits.

**20. Generar notificació a Salesforce quan una oferta romangui més de X dies en un determinat estat**

El sistema hauria de ser intel·ligent per no generar correus repetits.

### 3.5 Anàlisi dels requisits no funcionals

Els requisits no funcionals descriuen les característiques de qualitat del sistema, com ara la seguretat, la usabilitat, el rendiment i la compatibilitat amb altres sistemes. Aquests aspectes són fonamentals per garantir que la solució desenvolupada no només compleixi amb les seves funcionalitats bàsiques, sinó que també ofereixi una experiència satisfactòria als usuaris finals i s'integri adequadament en l'ecosistema tecnològic existent de l'empresa.

En termes de rendiment, el sistema ha de ser capaç de generar documents PDF a partir de plantilles en un temps inferior a 3 segons per a documents estàndard de fins a 20 pàgines, i mantenir un temps de resposta acceptable.

La seguretat ha estat una prioritat en el disseny del sistema, que s'integra amb el mecanisme d'autenticació corporatiu mitjançant SSO<sup>6</sup> i implementa un model d'autorització basat en rols alineat amb l'estructura organitzativa de l'empresa.

Pel que fa a la usabilitat, s'ha desenvolupat una interfície intuïtiva seguint els principis de disseny centrat en l'usuari i mantenint coherència visual amb la resta d'aplicacions corporatives per minimitzar la corba d'aprenentatge. El sistema proporciona feedback clar sobre l'estat de les operacions, especialment aquelles que poden trigar més temps com la generació de documents complexos.

L'aplicació es comunica amb Salesforce a través de la seva API per obtenir i actualitzar dades de cotitzacions i clients, i accedeix al sistema Quality per a la gestió de plantilles i documents. S'ha implementat el protocol WebDAV de forma completa per permetre l'edició directa de documents des d'aplicacions com Microsoft Office, eliminant així la necessitat d'exportar i importar manualment els fitxers. A més, el sistema exposa una API RESTful pròpia, documentada amb Swagger, que facilitarà futures integracions amb altres aplicacions corporatives.

Per garantir la mantenibilitat a llarg termini, s'ha optat per una arquitectura modular amb components independents i interfícies ben definides, facilitant així la implementació de canvis i millores futures sense afectar altres parts del sistema. S'ha generat documentació tècnica exhaustiva del codi, APIs i processos, i s'ha implementat un sistema de logs multinivell que facilita la identificació i resolució de problemes.

Tots aquests requisits no funcionals han estat considerats des de les primeres fases del disseny del sistema, assegurant així que la solució final no només compleixi amb les funcionalitats requerides, sinó que també ofereixi una experiència d'usuari òptima, s'integri correctament amb l'entorn existent i mantingui els estàndards de qualitat, seguretat i rendiment exigits en un entorn empresarial.

---

<sup>6</sup> Single Sign-On

### **3.6 Anàlisi de riscos**

L'anàlisi de riscos és una part fonamental del projecte per assegurar-nos que estem preparats per a qualsevol eventualitat que pugui sorgir durant el desenvolupament i implementació del sistema. A continuació, es presenten els riscos identificats, la seva probabilitat, impacte i les mesures de mitigació proposades.

#### **Riscos Identificats**

##### **Risc de Sobrecàrrega de Treball**

Descripció: El volum de treball pot superar les capacitats del personal assignat.

Probabilitat: Mitjana

Impacte: Alt

Mitigació: Planificació detallada de les tasques i assignació de recursos addicionals si cal.

##### **Risc de Retard en el Lliurament**

Descripció: Possibilitat de no complir amb els terminis establerts.

Probabilitat: Alta

Impacte: Alt

Mitigació: Monitorització constant del progrés i ajustos en el pla de treball.

##### **Risc de Canvis en els Requeriments**

Descripció: Modificacions en els requeriments del projecte durant el desenvolupament.

Probabilitat: Mitjana

Impacte: Mitjà

Mitigació: Definició clara dels requeriments des del principi i gestió de canvis rigorosa.

##### **Risc de Problemes Tècnics**

Descripció: Fallades tècniques en les eines o tecnologies utilitzades.

Probabilitat: Mitjana

Impacte: Alt

Mitigació: Proves exhaustives i disponibilitat de solucions alternatives.

##### **Risc de Sobre cost**

Descripció: Superació del pressupost assignat.

Probabilitat: Mitjana

Impacte: Alt

Mitigació: Control estricte del pressupost i revisió periòdica de les despeses.

### **Risc de Resistència al Canvi**

Descripció: Resistència dels usuaris a adoptar el nou sistema.

Probabilitat: Alta

Impacte: Mitjà

Mitigació: Formació adequada i comunicació efectiva amb els usuaris.

### **Risc de Seguretat**

Descripció: Vulnerabilitats en la seguretat del sistema.

Probabilitat: Baixa

Impacte: Alt

Mitigació: Implementació de mesures de seguretat robustes i auditories regulars.

### **Risc de Disponibilitat de Recursos**

Descripció: Falta de recursos disponibles per completar el projecte.

Probabilitat: Baixa

Impacte: Baix

Mitigació: Planificació anticipada i gestió eficient dels recursos.

### **Matriu de Riscos**

L'anàlisi de riscos és una part fonamental del projecte per assegurar-nos que estem preparats per a qualsevol eventualitat que pugui sorgir durant el desenvolupament i implementació del sistema. La matriu de riscos ens ajuda a identificar, avaluar i prioritzar els riscos, així com a definir les mesures de mitigació necessàries per minimitzar el seu impacte.

Risc	Probabilitat	Impacte	Nivell Global de Risc						Nivell Global de Risc
Sobrecàrrega de Treball	Mitjana	Alt	A						Baix: B
Retard en el Lliurament	Alta	Alt	C						Mitjà: M
Canvis en els Requeriments	Mitjana	Mitjà	M						Alt: A
Problemes Tècnics	Mitjana	Alt	A						Crític: C
Disponibilitat de Recursos	Baixa	Baix	B						
Sobrecost	Mitjana	Alt	A						
Resistència al Canvi	Alta	Mitjà	A						
Seguretat	Baixa	Alt	A						

*Taula 3. Matriu de Riscos*

### 3.7 Matriu DAFO

La matriu DAFO<sup>7</sup> [5] és una eina d'anàlisi estratègica que s'utilitza per identificar i avaluar els factors interns i externs que poden influir en l'èxit d'un projecte, empresa o iniciativa. Aquesta matriu ajuda a:

**Identificar les fortaleeses:** Aspectes positius interns que poden ser explotats per obtenir avantatges competitius.

**Reconèixer les debilitats:** Factors interns que poden limitar el rendiment o l'èxit.

**Detectar les oportunitats:** Factors externs que poden ser aprofitats per millorar la posició o el rendiment.

**Anticipar les amenaces:** Factors externs que poden representar riscos o desafiaments.

	Punts Forts	Punts Dèbils			
Origen Intern	Generació, edició i conversió de documents Automatització de processos Integració amb Salesforce Gestió de versions Multidioma	Complexitat en la implementació Dependència de Salesforce Bloqueig d'edició			
				Fortaleeses	Debilitats
Origen Extern	Millora de la usabilitat Expansió a altres plataformes Innovació en la gestió de documents	Canvis en les polítiques de Salesforce Competència Seguretat			
				Oportunitats	Amenaces

Taula 4. Matriu DAFO

<sup>7</sup> Debilitats, Amenaces, Fortaleeses, Oportunitats

## 4. Disseny

### 4.1 Arquitectura

L'arquitectura del sistema s'ha dissenyat seguint principis de modularitat, escalabilitat i separació de responsabilitats per facilitar tant el desenvolupament com el manteniment futur. S'ha optat per una arquitectura en capes basada en el patró MVC<sup>8</sup>, amb components especialitzats per gestionar la integració amb els sistemes externs: Quality i Salesforce.

A nivell global, el sistema s'estructura en tres components principals que interactuen entre si:

**Backend:** Desenvolupat amb Spring Boot, actua com a nucli del sistema i orquestra tota la lògica de negoci. S'encarrega de la comunicació amb els sistemes externs, el processament de documents i l'exposició de serveis REST per al frontend. El backend implementa una arquitectura hexagonal (ports i adaptadors) que permet aïllar la lògica de negoci de les particularitats d'integració amb sistemes externs.

**Frontend:** Construït amb Angular, proporciona una interfície d'usuari unificada i intuïtiva. Segueix una arquitectura basada en components reutilitzables i implementa el patró NgRx per a la gestió de l'estat de l'aplicació. Aquesta capa és responsive i s'adapta a diferents dispositius, proporcionant una experiència coherent en tots ells.

**Middleware d'Integració:** Gestiona la comunicació bidireccional amb els sistemes externs (Quality i Salesforce), implementant adaptadors específics per a cada un. Aquest component inclou gestors de cache per optimitzar el rendiment i reduir les crides a APIs externes.

L'arquitectura tècnica detallada s'organitza en les següents capes:

1. **Capa de Presentació:** Comprèn els components Angular del frontend que gestionen la interacció amb l'usuari. Segueix un patró de disseny basat en components contenidors (que gestionen l'estat i la lògica) i components de presentació (purament visuals i reutilitzables). La comunicació amb el backend es realitza mitjançant serveis Angular que encapsulen les crides HTTP<sup>9</sup>.
2. **Capa d'API:** Implementada amb Spring MVC, exposa endpoints REST que serveixen com a punt d'entrada per al frontend. Aquesta capa s'encarrega de la validació d'entrades, l'autenticació i autorització, i el mapatge de DTOs<sup>10</sup> abans de delegar la lògica de negoci a la capa de serveis.
3. **Capa de Serveis:** Conté la lògica de negoci principal del sistema, implementant els casos d'ús definits en els requisits funcionals. Cada servei té una responsabilitat ben

---

<sup>8</sup> Model-Vista-Controlador

<sup>9</sup> Hypertext Transfer Protocol

<sup>10</sup> Data Transfer Objects

definida i s'ha dissenyat seguint el principi de responsabilitat única (SRP). Els serveis principals inclouen:

- QuotationService: Gestió de cotitzacions i les seves versions
  - TemplateService: Gestió de plantilles de documents
  - PdfTemplateService: Generació dinàmica de documents
  - EmailService: Enviament de cotitzacions per correu
  - DocumentLockService: Gestió de bloqueig per documents
4. **Capa de Repositoris:** Implementa el patró Repository i proporciona una abstracció sobre l'accés a dades, tant internes com externes. Cada repositori defineix una interfície que especifica les operacions disponibles, independentment de la implementació subjacent. S'han desenvolupat adaptadors específics per a:
- QualityRepository: Accés al sistema Quality per a plantilles i documents
  - SalesforceRepository: Accés a dades de cotitzacions i clients en Salesforce
  - DocumentLockRepository: Gestió dels bloquejos d'edició en base de dades local
5. **Capa de Domini:** Conté les entitats del domini i els DTOs que representen els conceptes de negoci centrals de l'aplicació. Aquestes classes són independents de la infraestructura i encapsulen tant les dades com el comportament relacionat amb objectes de negoci com Document, Quotation, Template i MergeField.
6. **Capa d'Infraestructura:** Implementa els adaptadors concrets per als serveis externs, gestiona la persistència local i proporciona funcionalitats transversals com logging, cache i configuració. Aquí s'implementen les classes que tradueixen entre el model de domini i les estructures de dades específiques dels sistemes externs.

El flux de dades típic comença amb una sol·licitud del frontend que és rebuda per un controlador REST, processada per un o més serveis que coordinen l'accés als repositoris necessaris , i finalment retornen una resposta que pot incloure dades de negoci o contingut binari (com documents PDF).

Per a la generació de documents, s'utilitza Aspose.Words que permet la manipulació avançada de documents DOCX i la conversió a PDF. El sistema implementa un mecanisme de camps de fusió (merge fields) que substitueix marcadors específics a les plantilles amb dades obtingudes de Salesforce, generant així documents personalitzats.

La gestió d'edició concurrent s'aborda mitjançant un servei específic (**DocumentLockJPAService**) que implementa el protocol WebDAV, permetent el bloqueig de documents durant la seva edició per evitar conflictes.

Aquesta arquitectura ofereix diversos avantatges:

- **Desacoblament:** Les capes estan clarament separades i interactuen mitjançant interfícies ben definides.
- **Testabilitat:** El disseny facilita la implementació de tests unitaris i d'integració.
- **Escalabilitat:** Els components poden escalar-se independentment segons les necessitats.
- **Mantenibilitat:** La modularització facilita l'evolució i millora contínua del sistema.
- **Resiliència:** S'han implementat mecanismes de gestió d'errors i retry per garantir el funcionament en condicions adverses.

La combinació d'aquestes característiques arquitectòniques ha permès crear un sistema robust que compleix amb els requisits funcionals i no funcionals establerts, assegurant una experiència d'usuari òptima i una integració efectiva amb els sistemes existents.

## 4.2 Prototips pantalles

La creació de prototips de pantalla constitueix una fase essencial en el procés de disseny del sistema, ja que permet visualitzar la interfície d'usuari de manera tangible abans de la implementació tècnica. Aquests prototips serveixen com a pont entre els requisits funcionals i la seva materialització visual, facilitant la comunicació entre els desenvolupadors, dissenyadors i usuaris finals.

Per al desenvolupament d'aquest projecte, s'ha seguit una metodologia de disseny centrat en l'usuari (DCU), on la creació de prototips ha evolucionat progressivament des d'esbossos conceptuals fins a maquetes interactives d'alta fidelitat. Aquest enfocament iteratiu ha permès refinar la interfície basant-nos en el feedback constant dels usuaris, assegurant així que el producte final s'alinea amb les seves necessitats i expectatives [6].

Els prototips presentats a continuació reflecteixen l'estat final del disseny, després de múltiples iteracions i sessions de validació amb els usuaris. S'han dissenyat seguint els següents principis:

- **Consistència visual:** Manteniment d'una línia estètica coherent amb l'ecosistema d'aplicacions corporatives, especialment amb Salesforce, per facilitar l'adopció per part dels usuaris.
- **Simplicitat i claredat:** Interfícies netes amb focus en les tasques principals, evitant la sobrecàrrega cognitiva i facilitant la comprensió immediata.
- **Eficiència operativa:** Minimització dels clics necessaris per completar tasques freqüents i optimització dels fluxos de treball.

A continuació es presenten els prototips de les pantalles de l'aplicació:

## 4.2.1 Salesforce Generate or Edit

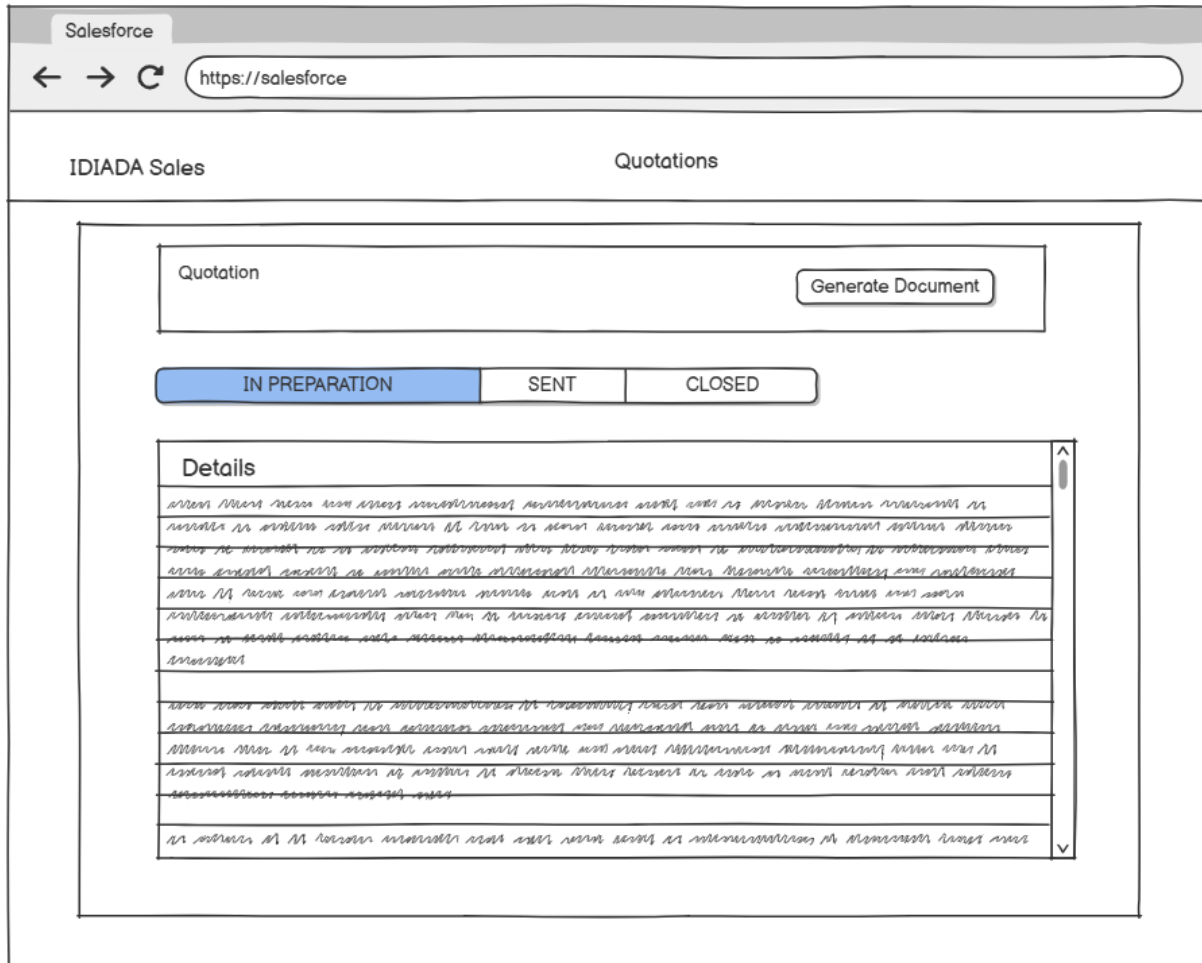


Figura 1. Salesforce Generate

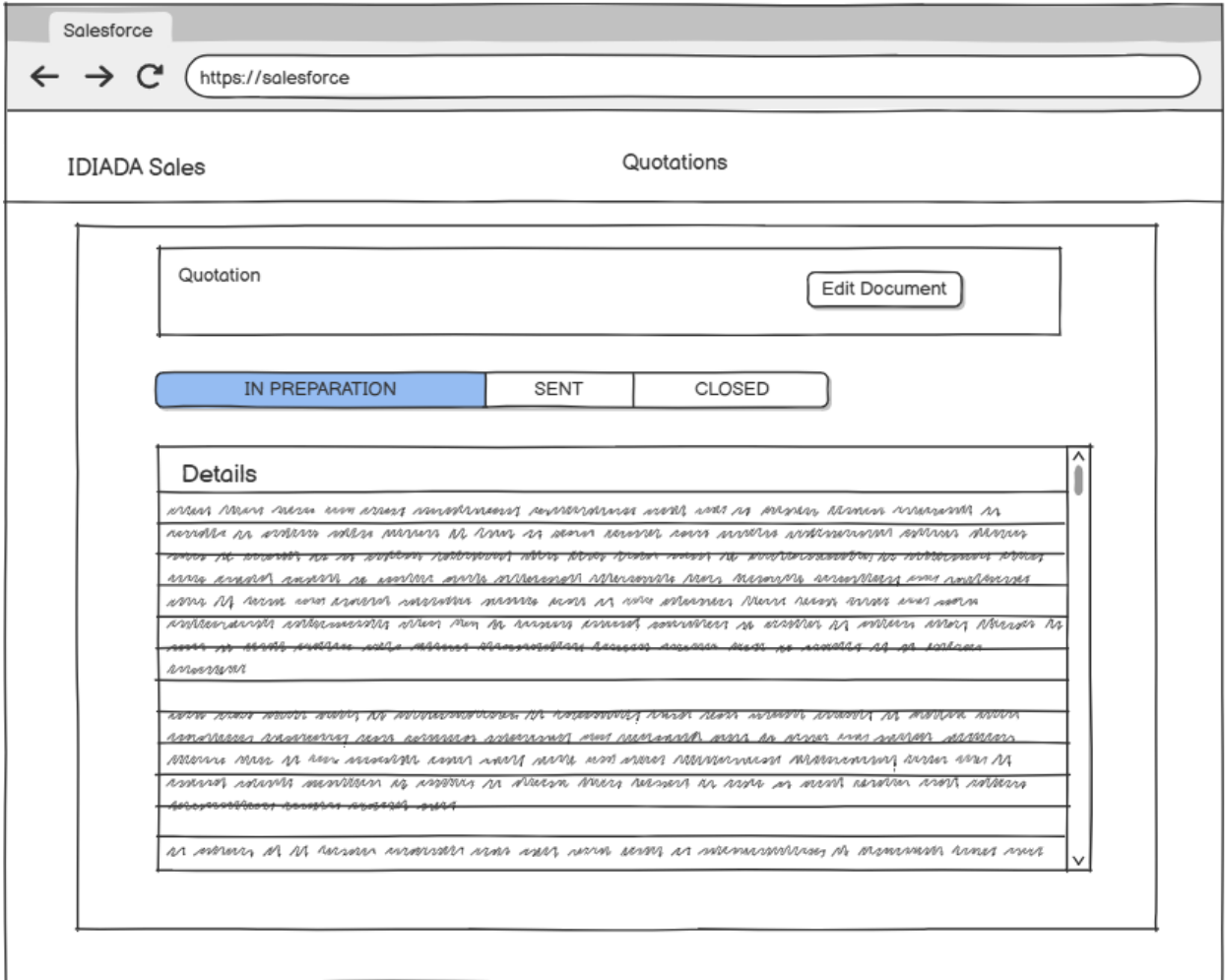


Figura 2. Salesforce Edit

## 4.2.2 Salesforce Sent

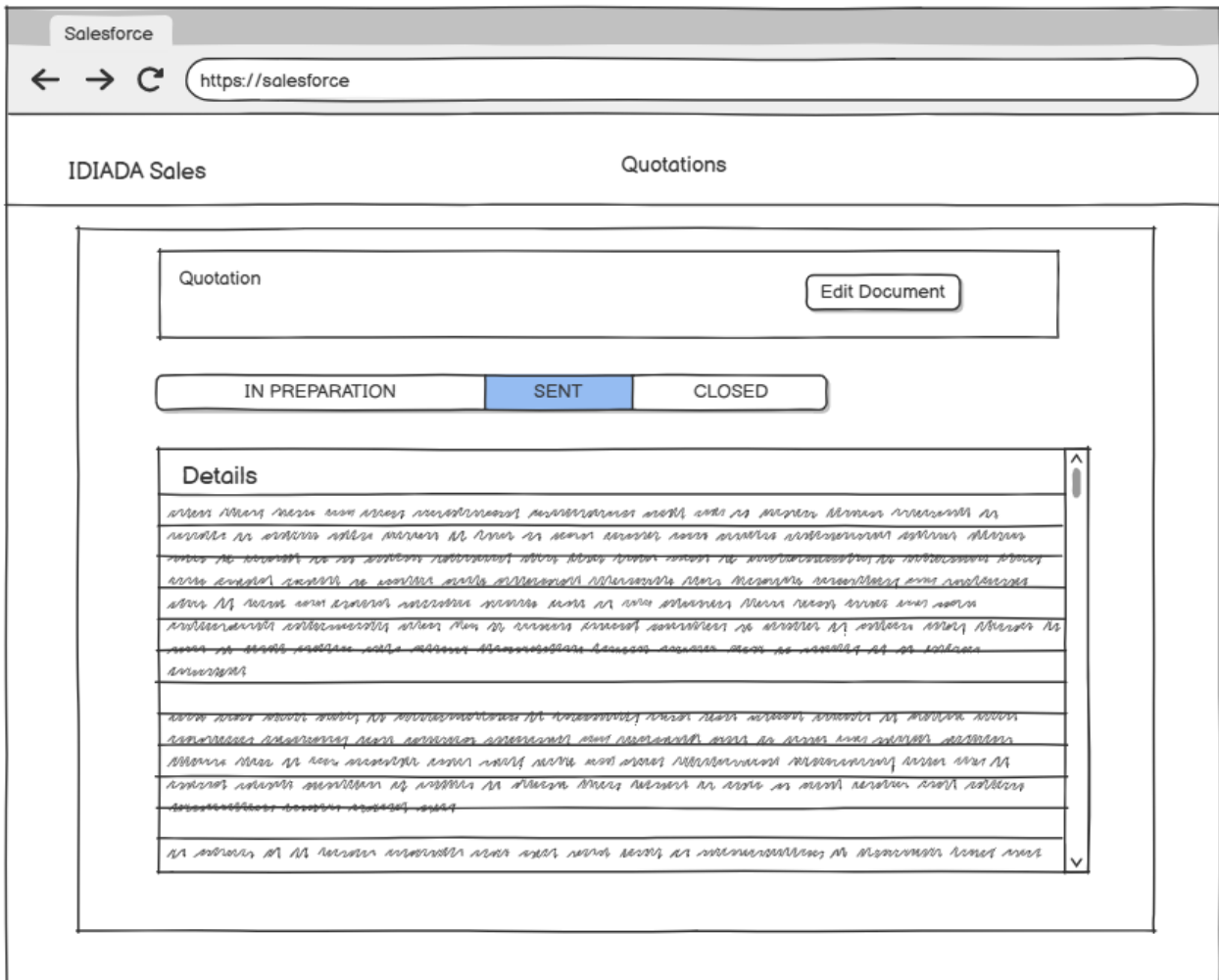


Figura 3. Salesforce Sent

### 4.2.3 Generar Document

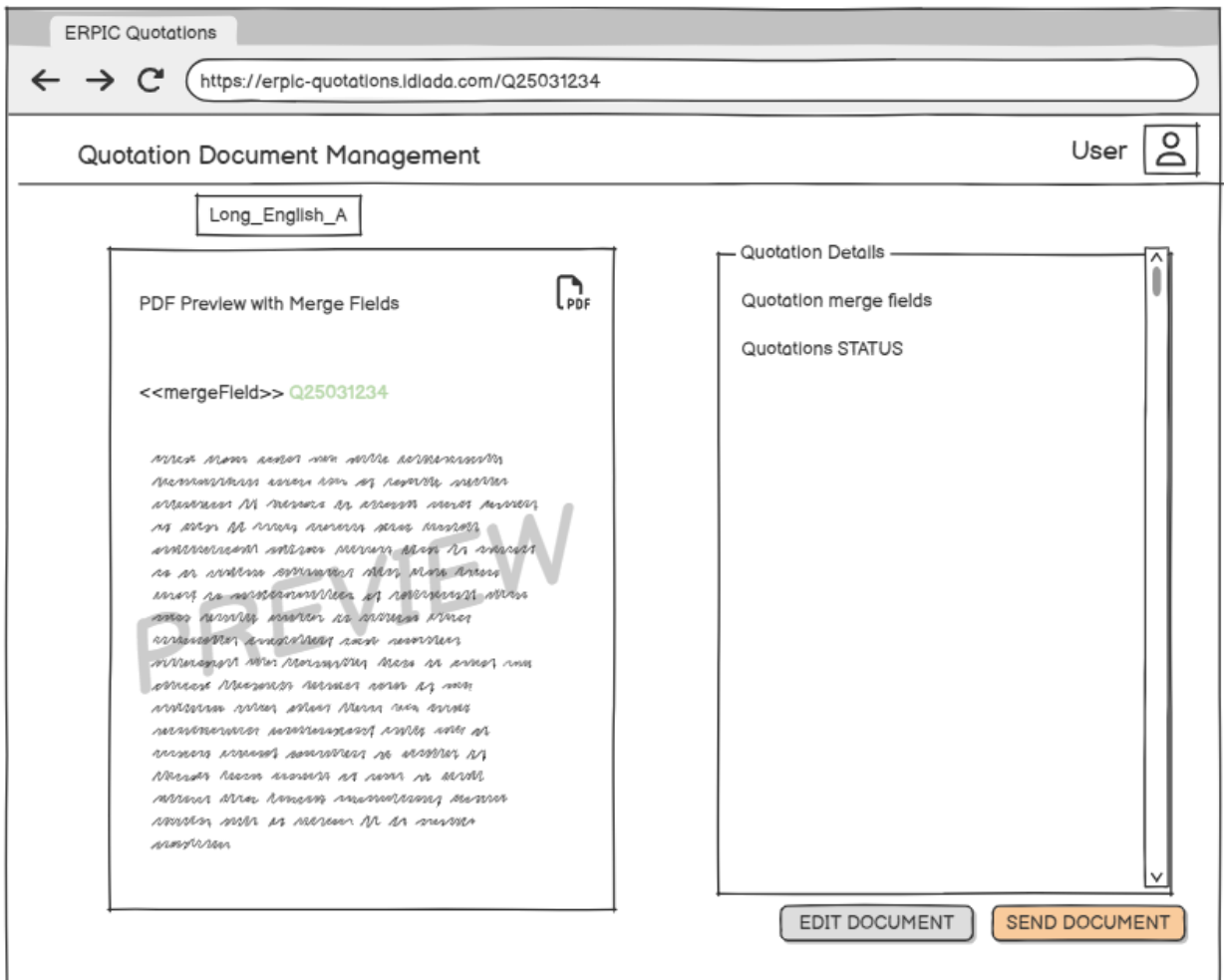


Figura 4. Generar Document

## 4.2.4 Editor Document

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `https://erpic-quotations.idiada.com/Q25031234`. The page title is "ERPIC Quotations". Below the browser, the page header reads "Quotation Document Management" on the left and "User" with a profile icon on the right. A tab labeled "Long\_English\_A" is active. The main content area is split into two panels. The left panel, titled "PDF Preview with Merge Fields" with a PDF icon, shows a document preview with a merge field `<<mergeField>> Q25031234` and several lines of placeholder text. The right panel, titled "Quotation Details", contains the text "Quotation merge fields" and "Quotations STATUS". At the bottom of the right panel are two buttons: "EDIT DOCUMENT" and "SEND DOCUMENT".

Figura 5. Editor Document

## 4.2.5 Enviar Document

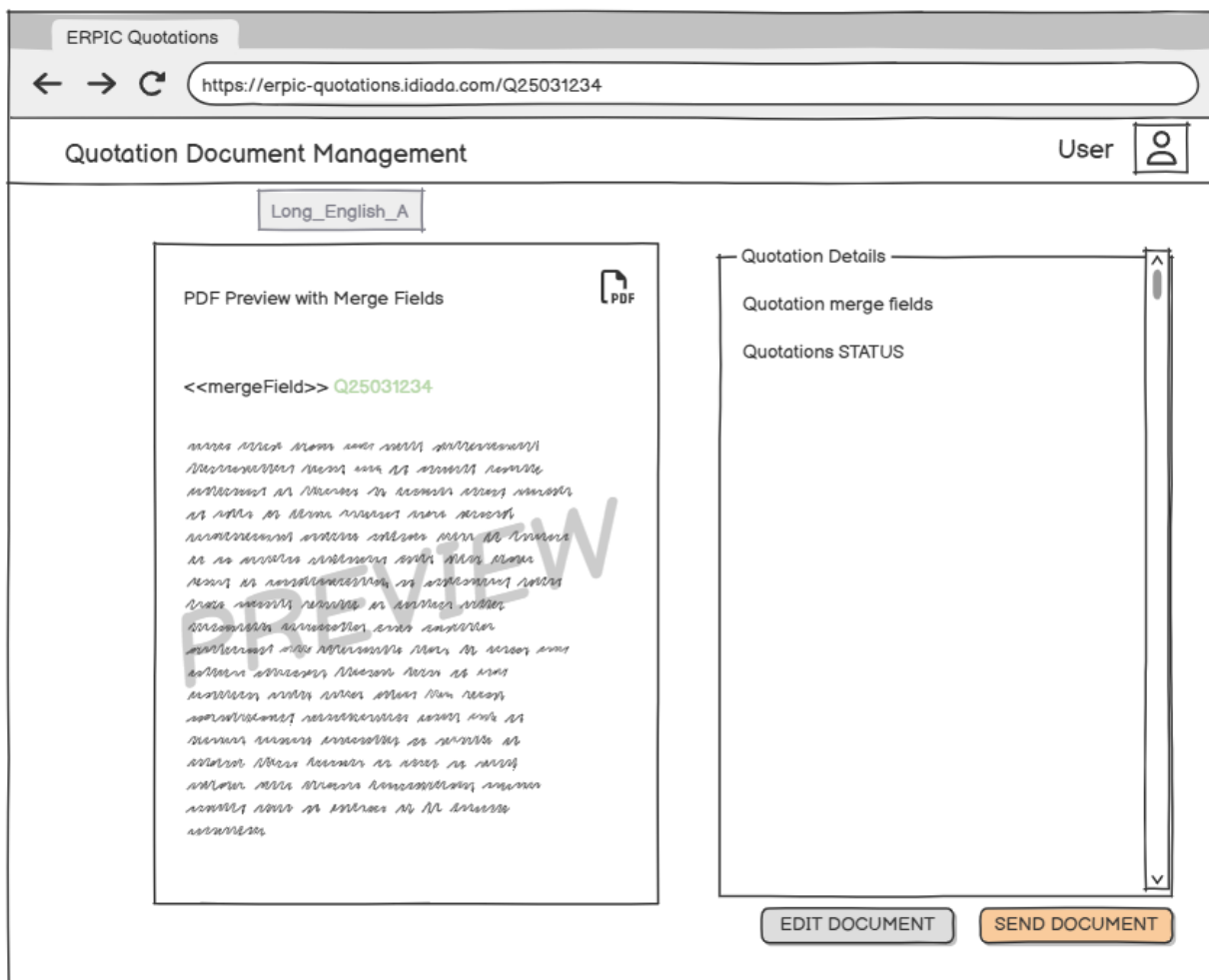


Figura 6. Enviar Document

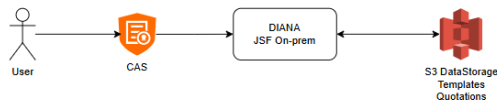
## 4.3 Diagrames

### 4.3.1 Diagrama de casos d'ús

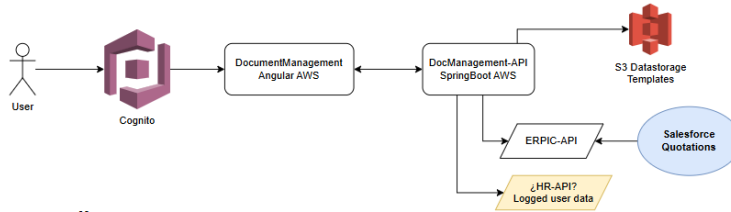
Els diagrames de casos d'ús són una eina fonamental en l'enginyeria de software que permet visualitzar i documentar d'una manera clara les interaccions entre els usuaris (actors) i el sistema. En el context d'aquest projecte, aquests diagrames proporcionen una visió panoràmica de les diferents funcionalitats que el sistema ofereix, qui les utilitza i com s'interrelacionen entre si.

En els diagrames presentats a continuació, s'han identificat diversos actors que interactuen amb el sistema: usuaris comercials, gestors de plantilles, administradors i sistemes externs (Salesforce).

### DIANA (old)



### New Quotation Document Management



### Process diagram

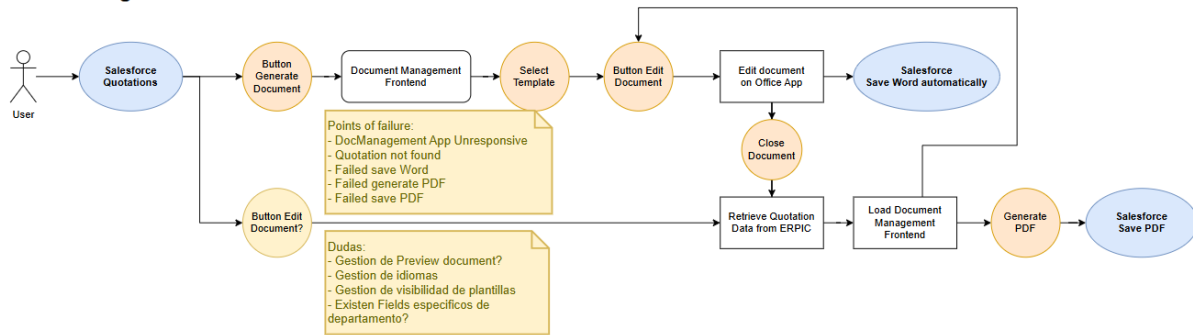


Figura 7. Diagrama de casos d'ús

### 4.3.2 Diagrama d'entitats

El diagrama d'entitats constitueix un element essencial en la modelització conceptual del sistema, representant les principals entitats de dades, els seus atributs i les relacions entre elles. Aquest model abstracte serveix com a base per entendre l'estructura de la informació que el sistema gestionarà, independentment de com s'implementi finalment en una base de dades o sistema d'emmagatzematge concret.

En el context d'aquest projecte d'integració, el diagrama d'entitats cobra especial rellevància, ja que ha de representar no només les entitats pròpies del sistema, sinó també com aquestes es relacionen amb les estructures de dades existents en els sistemes externs (Salesforce i Quality). Aquest equilibri entre modelització pura i adaptació a sistemes preexistents ha estat un dels reptes principals en aquesta fase.

El diagrama ha estat dissenyat seguint la notació ER<sup>11</sup> amb extensions UML<sup>12</sup> per representar aspectes com la cardinalitat de les relacions, les claus primàries i foranes, i altres restriccions importants. S'han emprat diferents colors per diferenciar entre entitats pròpies del sistema,

<sup>11</sup> Entity-Relationship

<sup>12</sup> Unified Modeling Language

entitats procedents de Salesforce i entitats procedents de Quality, facilitant així la comprensió de l'origen de les dades.

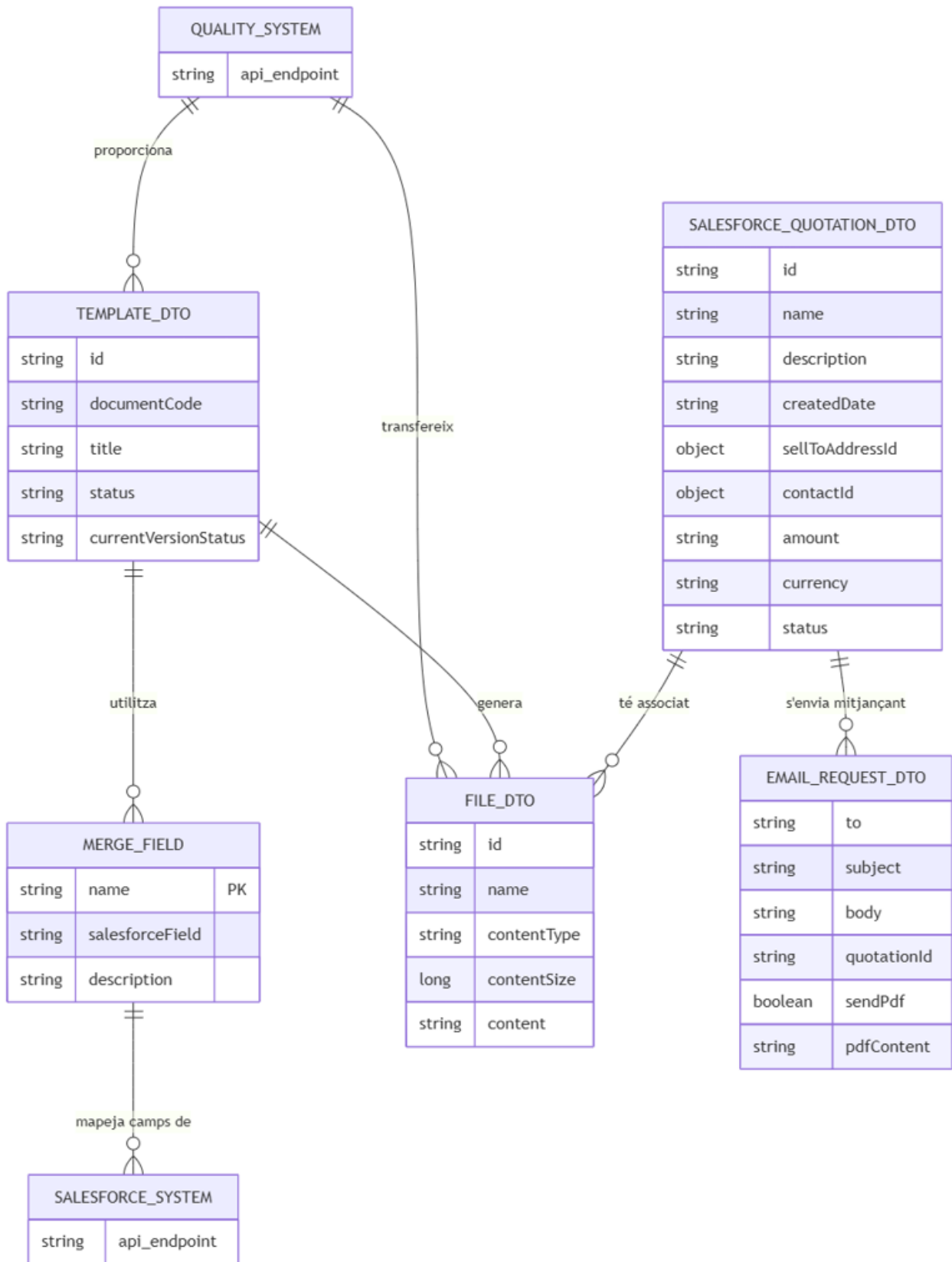


Figura 8. Diagrama d'entitats

## Entitats Principals

- **MERGE\_FIELD**: Entitat per a mapeig de camps entre documents i Salesforce

## DTOs

- **SALESFORCE\_QUOTATION.DTO**: Representa les dades de cotització des de Salesforce
- **TEMPLATE.DTO**: Metadades de les plantilles disponibles
- **FILE.DTO**: Per a transferència d'arxius i contingut binari
- **EMAIL\_REQUEST.DTO**: Per a sol·licituds d'enviament de correu

## Sistemes Externs

- **QUALITY\_SYSTEM**: Representa el sistema de gestió documental
- **SALESFORCE\_SYSTEM**: Representa el CRM Salesforce

### *4.4 Decisions de disseny*

En aquest apartat tenim varis requeriments els quals hi ha diferents opcions a realitzar i així decidir quina és la millor solució:

#### **Inserta document d'oferta al client**

Per a la inserció de documents d'oferta al client, s'han valorat tres alternatives principals:

##### **Opció 1: Emmagatzematge com a adjunt a Salesforce**

- Avantatges: Integració nativa amb l'ecosistema Salesforce, associació automàtica amb l'objecte Quotation, visibilitat immediata per a tots els usuaris de Salesforce.
- Inconvenients: Consum de l'espai d'emmagatzematge de Salesforce (que té un cost elevat), limitacions en la mida dels fitxers (màxim 25MB), rendiment variable en la pujada de fitxers grans.

##### **Opció 2: Emmagatzematge en el sistema Quality**

- Avantatges: Sistema especialitzat en gestió documental, control de versions robust, capacitats avançades de cerca i categorització, optimització per a documents grans.
- Inconvenients: Requereix sincronització manual o automàtica amb Salesforce, complexitat addicional en la gestió de permisos, accés més complex per a usuaris que només utilitzen Salesforce.

##### **Opció 3: Solució híbrida amb referències creuades**

- Avantatges: Flexibilitat en la ubicació física dels documents, possibilitat d'optimitzar costos, millor adaptació als fluxos de treball existents.
- Inconvenients: Complexitat en la implementació i manteniment, possibles problemes de sincronització, risc de Referències trencades si no es gestiona correctament.

**Decisió adoptada: Opció 3 (Solució híbrida)** S'ha optat per implementar una solució híbrida on els documents es guarden físicament al sistema Quality (aprofitant les seves capacitats especialitzades de gestió documental), però es mantenen referències i metadades clau a Salesforce. Aquesta decisió permet:

- Aprofitar les fortaleces de cada sistema
- Optimitzar els costos d'emmagatzematge
- Mantenir l'accés senzill per als usuaris de Salesforce mitjançant enllaços directes
- Implementar un sistema de sincronització automàtica de metadades per mantenir la coherència entre ambdós sistemes

La implementació inclou un mecanisme de referències creuades que actualitza automàticament l'estat i les metadades del document en ambdós sistemes quan es produeixen canvis.

## 4.5 Anàlisi Comparatiu de Solucions

### 4.5.1 Estudi de Viabilitat

Per a la implementació del projecte, considerarem les següents opcions:

**1. Microsoft 365** [7]: Ofereix una integració perfecta amb la núvol de Microsoft (OneDrive, SharePoint) i altres serveis relacionats com Teams o Salesforce (amb la integració adequada). A més, els Add-ins personalitzats poden ser distribuïts i gestionats a través del Microsoft 365 Admin Center, facilitant la implementació i el manteniment. També permet l'ús de Microsoft Graph API per accedir a arxius en OneDrive i modificar documents de forma online amb Office Web Add-ins i Office.js.

**2. Aspose:** La integració d'Aspose en la núvol pot requerir un esforç addicional de configuració. No obstant això, Aspose ofereix un excel·lent rendiment i suport per a múltiples formats de documents, cosa que el fa una opció robusta per a la gestió de documents. Aspose és molt fàcil d'utilitzar i ja es fa servir en altres parts de l'empresa, cosa que facilita la seva adopció.

**3. Nintex DocGen** [8]: És una solució sense codi que automatitza la generació i el lliurament de documents a partir de dades emmagatzemades a Salesforce. Aquesta solució fàcil d'utilitzar permet crear documents complets i consistents mentre es redueixen els errors humans de la generació manual de documents.

**4. Conga Composer** [9]: Aquesta opció permet la creació de documents en Word basats en plantilles i dades de Salesforce. Els documents generats poden ser editats i emmagatzemats novament al registre corresponent. A més, facilita l'enviament de documents per correu electrònic directament des de Salesforce.

**5. S-Docs** [10]: És una solució nativa de Salesforce que permet la generació de documents en Word i altres formats, extraient informació directament de Salesforce. Els documents poden ser editats posteriorment i pujats automàticament al registre corresponent.

**6. Node.js amb Doxtemplater** [11]: Aquesta opció no és viable perquè només serveix per a documents Word i no per a PDF, i es necessitaria alguna cosa extra per a l'edició de documents. Tot i que Doxtemplater és una eina potent per a la generació de documents, la seva limitació en formats i funcionalitats fa que no sigui una opció adequada per a aquest projecte.

#### **4.5.2 Diagrama de Radar**

Un diagrama de radar és una representació visual que permet comparar múltiples variables en un format radial. Cada variable es representa com un braç del diagrama, i les puntuacions es marquen al llarg de cada braç, formant una figura poligonal. Aquest tipus de gràfic és especialment útil per visualitzar les diferències entre diverses opcions o categories en funció de diversos criteris.

Característiques principals del diagrama de radar:

**Visualització radial:** Les variables es distribueixen uniformement al voltant d'un cercle, permetent una comparació fàcil entre elles.

**Comparació de múltiples opcions:** Es poden comparar diverses opcions en un sol gràfic, mostrant les puntuacions de cada opció per a cada variable.

**Identificació de punts forts i febles:** El diagrama permet identificar ràpidament les àrees on una opció destaca o necessita millora.

Tindrem una rúbrica per a poder assignar les puntuacions als atributs de les opcions, on el 1 representa el nivell menys desitjable mentre que el 5 seria el més desitjable:

#### **PREU**

- 1 - Preu molt elevat (>25.000€/any)
- 2 - Preu elevat (15.000€-25.000€/any)
- 3 - Preu moderat (5.000€-15.000€/any)
- 4 - Preu assequible (1.000€-5.000€/any)
- 5 - Preu molt competitiu (<1.000€/any)

#### **FACILITAT DE DESENVOLUPAMENT**

- 1 - Requereix coneixements molt especialitzats i corba d'aprenentatge molt elevada

- 2 - Desenvolupament complex amb documentació limitada
- 3 - Dificultat mitjana, amb documentació adequada
- 4 - Fàcil d'implementar amb bona documentació i exemples
- 5 - Molt intuïtiu, amb excel·lent documentació, exemples i plantilles

### **INTEGRACIÓ TOTAL**

- 1 - Integració molt limitada, requereix desenvolupament personalitzat extens
- 2 - Integració bàsica amb necessitat de molt desenvolupament addicional
- 3 - Integració moderada amb APIs estàndard
- 4 - Bona integració amb múltiples sistemes i APIs ben documentades
- 5 - Integració excel·lent, amb connectors predefinits i fàcil configuració

### **INTEGRACIÓ AMB SALESFORCE**

- 1 - No hi ha integració nativa amb Salesforce
- 2 - Integració bàsica mitjançant APIs generals
- 3 - Integració mitjana amb connector específic però limitat
- 4 - Bona integració amb connector oficial i documentació
- 5 - Integració perfecta amb App nativa al Salesforce AppExchange

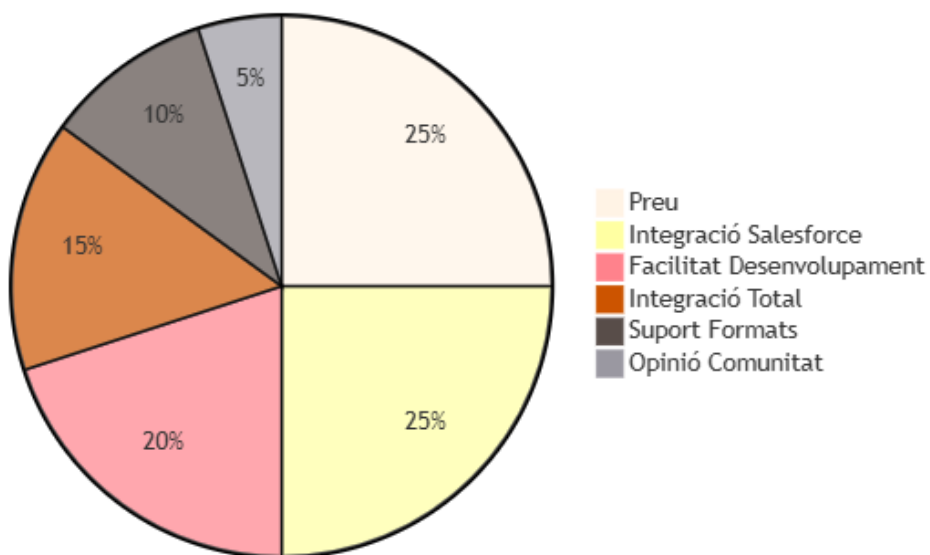
### **SUPORT PER A MÚLTIPLES FORMATS**

- 1 - Suport molt limitat (1-2 formats bàsics)
- 2 - Suport bàsic (3-4 formats comuns)
- 3 - Suport mitjà (5-6 formats populars)
- 4 - Bon suport (7-8 formats, incloent alguns especialitzats)
- 5 - Suport complet (>8 formats, incloent formats especialitzats i personalitzables)

### **OPINIONS COMUNITAT**

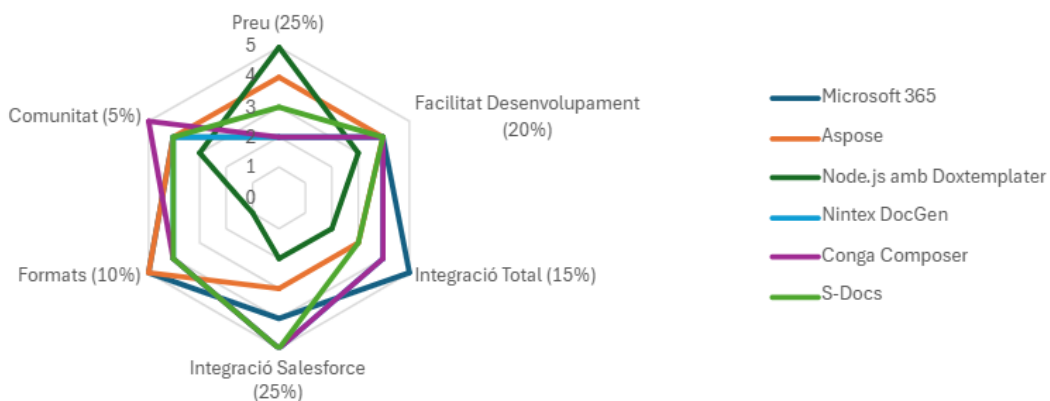
- 1 - Valoracions majoritàriament negatives, poca comunitat activa
- 2 - Algunes valoracions positives, comunitat petita
- 3 - Valoracions mixtes, comunitat moderada
- 4 - Valoracions majoritàriament positives, comunitat activa
- 5 - Excel·lents valoracions, comunitat molt activa i col·laborativa

## Importància Relativa dels Atributs



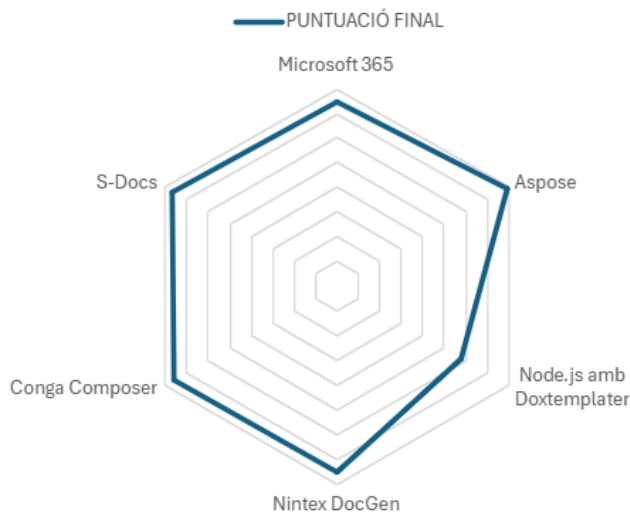
*Figura 9. Gràfica de Sectors*

A continuació, es mostra el diagrama de radar que compara les sis alternatives principals considerades per a la solució global:



*Figura 10. Diagrama de Radar per Atributs*

Per arribar a una decisió final, s'ha aplicat un sistema de ponderació als diferents paràmetres, atorgant més pes als aspectes considerats crítics per a l'èxit del projecte:



*Figura 11. Diagrama de Radar Final*

### **Microsoft 365 (3.75/5)**

Preu (2/5): Molt car (20.000-25.000€/any) per llicències Enterprise [12].  
 Facilitat Dev (4/5): Excel·lent documentació i eines Microsoft, gran suport.  
 Integració Total (5/5): Perfecta amb tot l'ecosistema Microsoft.  
 Integració Salesforce (4/5): Bon connector oficial però algunes limitacions.  
 Formats (5/5): Suport complet per tots els formats Office i més.  
 Comunitat (4/5): Gran comunitat global i suport oficial Microsoft.

### **Aspose (3.95/5)**

Preu (4/5): Cost raonable (≈4.000€/any) [13].  
 Facilitat Dev (4/5): API clara i ben documentada, experiència prèvia.  
 Integració Total (3/5): APIs estàndard però requereix desenvolupament.  
 Integració Salesforce (4/5): Bon connector i APIs robustes.  
 Formats (5/5): Excel·lent suport i conversió de formats.  
 Comunitat (4/5): Bona comunitat tècnica i suport del fabricant.

### **Node.js amb Doxtemplater (2.90/5)**

Preu (5/5): Molt econòmic (<1.000€/any), open source.  
 Facilitat Dev (3/5): Requereix coneixements específics Node.js.  
 Integració Total (2/5): Molt limitada, necessita molt desenvolupament.  
 Integració Salesforce (2/5): Sense connector natiu, desenvolupament complex.  
 Formats (1/5): Molt limitat, principalment Word.  
 Comunitat (3/5): Comunitat moderada, suport bàsic.

### **Nintex DocGen (3.75/5)**

Preu (2/5): Car (≈20.000€/any), orientat a empresa.

Facilitat Dev (4/5): Plataforma low-code/no-code, intuïtiva.  
Integració Total (4/5): Bons connectors i APIs.  
Integració Salesforce (5/5): Solució nativa, excel·lent integració.  
Formats (4/5): Bon suport de formats principals.  
Comunitat (4/5): Comunitat empresarial activa, bon suport.

### **Conga Composer (3.80/5)**

Preu (2/5): Car ( $\approx 18.000\text{€}$ /any), preus premium.  
Facilitat Dev (4/5): Molt intuïtiu, bona documentació.  
Integració Total (4/5): Bones APIs i connectors.  
Integració Salesforce (5/5): Integració nativa excel·lent.  
Formats (4/5): Ampli suport de formats.  
Comunitat (5/5): Comunitat molt activa, excel·lent suport.

### **S-Docs (4.00/5)**

Preu (3/5): Moderat ( $\approx 10.000\text{€}$ /any), més econòmic que altres nadius.  
Facilitat Dev (4/5): Interfície familiar Salesforce, intuïtiu.  
Integració Total (3/5): Bona integració general.  
Integració Salesforce (5/5): 100% natiu, integració perfecta.  
Formats (4/5): Bon suport dels formats principals.  
Comunitat (4/5): Comunitat activa, bon suport tècnic.

### *4.5.3 Conclusió i Selecció Final*

Després de considerar les opcions, utilitzarem Aspose per les següents raons:

**Integració existent:** Aspose ja s'utilitza en altres parts de l'empresa, cosa que facilita la seva integració i adopció.

**Suport per a múltiples formats:** Aspose ofereix suport per a una àmplia gamma de formats de documents, incloent-hi Word, Excel, PDF i PPTX.

**Facilitat d'ús:** Aspose és molt fàcil d'utilitzar, cosa que reduirà la corba d'aprenentatge per als usuaris.

**Rendiment excel·lent:** Aspose ofereix un rendiment excel·lent, assegurant una experiència d'usuari fluida i eficient.

**Cost:** Al tenir integració existent en l'empresa vol dir que ja tenim llicències per al seu ús per tant el cost seria reduït.

## 5. Implementació

### 5.1 Arquitectura del Sistema

El sistema implementat segueix una arquitectura client-servidor amb separació clara entre el backend i el frontend. Aquesta arquitectura es basa en REST API per a la comunicació entre les dues capes. El backend està desenvolupat amb Java i Spring Boot, mentre que el frontend utilitza Angular. La integració amb Salesforce es realitza mitjançant les APIs estàndards de Salesforce.

#### Components principals:

- **Backend:** Servidor Java amb Spring Boot [14] que proporciona API REST
- **Frontend:** Aplicació Angular que consumeix aquestes API
- **Salesforce:** Sistema extern que emmagatzema els documents i cotitzacions
- **Serveis d'autenticació:** Basats en AWS Cognito per a l'autenticació d'usuaris

L'arquitectura proporciona escalabilitat, mantenibilitat i una clara separació de responsabilitats.

### 5.2 Backend

#### 5.2.1 Arquitectura del Backend

El backend segueix una arquitectura en capes amb les següents components:

- **Controllers:** Gestionen les peticions HTTP i exposen els endpoints REST
- **Services:** Contenen la lògica de negoci i coordinen operacions
- **Repositories:** S'encarreguen de la comunicació amb Salesforce
- **Models/DTOs:** Representen les entitats del sistema i faciliten la transferència de dades
- **Configuració:** Components per a configurar el sistema

Aquesta arquitectura facilita la separació de responsabilitats i millora la mantenibilitat del codi [15].

#### 5.2.2 Serveis

##### 5.2.2.1 DocumentLockJPAService

#### Descripció General

El DocumentLockJPAService és un servei que implementa un sistema de bloqueig de documents seguint el protocol WebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning). Aquest component és essencial per garantir la integritat dels documents en entorns multiusuari en prevenir conflictes d'edició simultània [16].

## Funcionalitat Principal

El servei actua com una capa de coordinació entre l'aplicació i l'emmagatzematge dels bloquejos (utilitzant JPA), proporcionant funcions crítiques:

1. **Gestió de Bloquejos de Documents:** Permet bloquejar documents per a edició exclusiva.
2. **Control de Concurrència:** Evita que múltiples usuaris modifiquin simultàniament el mateix document.
3. **Gestió Temporal:** Administra la caducitat automàtica de bloquejos per evitar bloquejos perpetus.

## Components Clau

### 1. Mecanisme de Bloqueig (lock)

El mètode lock implementa el procés de bloqueig de documents:

1. Verifica si ja existeix un bloqueig per al document
2. Si hi ha un bloqueig vàlid, rebutja la sol·licitud
3. Si hi ha un bloqueig caducat, l'elimina
4. Genera un token de bloqueig únic basat en UUID<sup>13</sup>
5. Estableix un temps de caducitat configurable (20 minuts per defecte)
6. Persisteix el bloqueig amb informació del propietari

Aquest mecanisme és crucial per establir exclusivitat d'edició, especialment quan es treballa amb editors de documents com Microsoft Office que utilitzen WebDAV.

### 2. Refrescat de Bloquejos (refreshLock)

La funció refreshLock permet estendre la durada d' un bloqueig existent:

1. Verifica la validesa del token de bloqueig presentat
2. Comprova si el bloqueig ha expirat
3. Confirma que el token correspon al document sol·licitat
4. Actualitza el temps d'expiració segons la sol·licitud o el valor predeterminat
5. Registra el moment de renovació

---

<sup>13</sup> Universally Unique Identifier

Aquesta característica és essencial per a sessions d'edició prolongades, permetent que els usuaris mantinguin el bloqueig mentre treballen activament en un document.

### **3. Alliberament de Bloquejos (unlock)**

El mètode unlock gestiona l'alliberament de bloquejos:

1. Cerca el bloqueig corresponent al token presentat
2. Maneja casos especials com tokens inexistents (comú en clients MS Office)
3. Verifica la validesa del token per al document específic
4. Elimina el bloqueig de la base de dades

La implementació té en compte les peculiaritats de diferents clients WebDAV, especialment Microsoft Office, que de vegades demana desbloqueigs per a recursos no bloquejats explícitament.

### **4. Verificació de Bloquejos (verifyLock, getCurrentLock)**

Aquests mètodes proporcionen mecanismes per a:

1. Comprovar si un document està actualment bloquejat
2. Validar si un token de bloqueig presentat és legítim
3. Obtenir informació sobre el bloqueig actual d'un document

Són fonamentals per a la lògica de control d'accés i la integració amb el protocol WebDAV.

### **5. Neteja Automàtica (cleanupExpiredLocks)**

La funció cleanupExpiredLocks implementa una tasca de manteniment:

1. Identifica bloquejos que han superat el seu temps de validesa
2. Elimina col·lectivament els bloquejos caducats
3. Registra estadístiques de la neteja

Aquest procés és vital per mantenir el sistema lliure de bloquejos obsolets que podrien acumular-se a causa de tancaments de sessió anormals o fallades de xarxa.

#### ***5.2.2.2 MergeFieldJPAService***

##### **Descripció General**

El MergeFieldJPAService és un servei especialitzat en la gestió de camps de fusió (merge fields) utilitzats en plantilles de documents. Actua com a capa d'accés a dades mitjançant JPA, garantint la interoperabilitat entre el model de domini i l'emmagatzematge persistent.

## Funcionalitat Principal

### 1. Recuperació de camps de fusió:

- Obtenció de camps individuals per nom
- Llistat complet de tots els camps disponibles

### 2. Transformació de dades:

- Conversió automàtica entre entitats JPA i DTOs d'aplicació

### 3. Gestió d'errors:

- Detecció i notificació de camps de fusió inexistents

## Components Clau

### Obtenció de Camp per Nom (*getMergeFieldByName*)

- **Procés:**

1. Cerca el camp a la base de dades utilitzant el nom com a identificador.
2. Si el camp existeix, el converteix a un DTO per a ús en la capa d'aplicació.
3. Si no existeix, llança una excepció *NotFoundMergeFieldByName* amb detalls del camp sol·licitat.

- **Propòsit:**

- Assegurar que només es retornen camps vàlids i estructurats segons els estàndards de l'aplicació.

### 2. Recuperació de Tots els Camps (*findMergeFields*)

- **Mecànica:**

1. Accedeix a tots els registres de camps de fusió emmagatzemats.
2. Transforma cada entitat JPA en un DTO utilitzant un mètode de conversió centralitzat.

3. Retorna una llista ordenada i preparada per a consum en interfícies o API.

### 3. Sistema de Conversió (*MergeFieldJPAUtils*)

- **Funcionalitats:**
  - Aïlla la lògica de transformació entre entitats JPA<sup>14</sup> i DTOs.
  - Realitza validacions bàsiques durant la conversió (ex: formats de nom correctes).
  - Permet mantenir un acoblament mínim entre la capa de persistència i la de negoci.

### 4. Gestió d'Excepcions (*NotFoundMergeFieldByName*)

- **Característiques:**
  - Excepció especialitzada que indica la inexistència d'un camp sol·licitat.
  - Inclou metadades rellevants (nom del camp, hora de la consulta) per a diagnòstic ràpid.
  - Integrada amb el sistema global de gestió d'errors de Spring mitjançant *@ControllerAdvice*.

#### 5.2.2.3 *GetEmail*

##### **Descripció General**

El servei *GetEmail* gestiona l'enviament de correus electrònics amb pressupostos adjunts i la sincronització amb Salesforce. Forma part del mòdul de cotitzacions i garanteix la coherència entre l'estat del CRM i les comunicacions enviades als clients.

##### **Funcionalitat Principal**

1. **Enviament de correus transaccionals:**
  - Configuració de missatges HTML amb adjunts PDF.
  - Gestió de destinataris (TO/CC) i remitents.
2. **Integració amb Salesforce:**
  - Actualització automàtica de l'estat de les cotitzacions.
  - Recuperació de l'estat anterior en cas d'error.
3. **Gestió de errors robusta:**
  - Rollback automàtic d'estats a Salesforce si falla l'enviament.

---

<sup>14</sup> Java Persistence API

- Registre detallat d'incidents.

## Components Clau

### 1. Procés d'Enviament (*sendQuotationEmail*)

- **Flux principal:**

1. Actualitza l'estat de la cotització a "Enviat" a Salesforce.
2. Configura el correu electrònic amb dades de la sol·licitud (assumpte, cos HTML, adjunts).
3. Envia el missatge mitjançant el servidor SMTP<sup>15</sup> configurat.
4. Registra l'èxit/fracàs a MetaLogger.

- **Mecanismes de seguretat:**

- Ús d'adreça de remitent per defecte ([noreply@idiada.com](mailto:noreply@idiada.com)) si no s'especifica.
- Decodificació automàtica de PDFs en Base64.

### 2. Classe de Resultat (*SendResult*)

- **Propietats:**

- *emailSent*: Indica si el correu s'ha enviat correctament.
- *salesforceUpdated*: Reflecteix si s'ha actualitzat Salesforce.
- *error*: Missatge d'error en cas de fallada.

- **Mètode *isFullSuccess*:**

- Verifica que tant l'enviament com l'actualització de Salesforce hagin estat exitosos.

### 3. Sistema de Rollback

- **Escenari d'error:**

1. Si falla l'enviament després d'actualitzar Salesforce:
2. Recupera l'estat anterior de la cotització.
3. Intenta restaurar-lo automàticament.

---

<sup>15</sup> Simple Mail Transfer Protocol

4. Registra el resultat de la recuperació.

#### 4. Integració amb JavaMailSender

- **Característiques:**
  - Configuració de missatges MIME<sup>16</sup> complexes (multipart).
  - Suport per a adjunts de fins a 50MB (segons configuració SMTP).
  - Personalització de codificació HTML/Text pla.

#### 5. Registre d'Activitats (*MetaLogger*)

- **Esdeveniments registrats:**
  - *SALESFORCE\_UPDATED*: Actualització exitosa d'estat.
  - *RESTORE\_STATUS\_ATTEMPT*: Intents de recuperar estat anterior.
  - *EMAIL\_SENT*: Confirmació d'enviament.
  - *ERROR*: Detalls d'errors crítics.

##### 5.2.2.4 *GetQuotation*

#### Descripció General

El servei *GetQuotation* és el component encarregat de la recuperació de versions específiques de pressuposts emmagatzemats. Opera com a pont entre la capa d'aplicació i el sistema de persistència, garantint l'accés eficient a les dades històriques de cotitzacions.

#### Funcionalitat Principal

1. **Recuperació de versions:**
  - Obtenció de cotitzacions completes amb totes les seves versions.
  - Accés a metadades i contingut estructurat de cada revisió.
2. **Abstracció de l'accés a dades:**
  - Aïllament de la lògica d'accés al repositori subjacent.

---

<sup>16</sup> Multipurpose Internet Mail Extensions

### 3. Gestió de compatibilitat:

- Conversió automàtica entre models de persistència i DTOs d'aplicació.

## Components Clau

### 1. Mètode de Consulta (*getQuotation*)

- **Flux d'execució:**
  1. Rebre identificador únic de cotització.
  2. Delegar la cerca al repositori configurat.
  3. Retornar l'estructura *QuotationVersionDTO* amb dades normalitzades.
- **Característiques:**
  - Suport implícit per a múltiples sistemes de persistència.
  - Validació automàtica de formats d'ID.

### 2. Injecció de Repositori (*QuotationRepository*)

- **Configuració:**
  - Ús d'annotació *@Qualifier* per a selecció precisa de la implementació.
  - Preparat per a escenaris multi-tenant o sharding de dades.
- **Funcionalitat avançada:**
  - Cacheig de primer nivell integrat (segons configuració).
  - Mapeig de relacions complexes (cotitzacions amb línies d'ítem, adjunts, etc.).

### 3. Estructura de Retorn (*QuotationVersionDTO*)

- **Contingut:**
  - Metadades de versió (data modificació, autor, hash de revisió).
  - Contingut complet de la cotització en format JSON estructurat.
  - Enllaços a documents relacionats (PDF, XML<sup>17</sup>, etc.).

#### 5.2.2.5 *SaveDocument*

### Descripció General

---

<sup>17</sup> eXtensible Markup Language

El servei *SaveDocument* gestiona la **pujada i sincronització automàtica de documents** amb Salesforce, vinculant-los a cotitzacions específiques. Opera com a pont entre l'emmagatzematge local i el CRM, amb capacitat de monitorització en temps real de canvis en documents.

## **Funcionalitat Principal**

### **1. Monitorització intel·ligent de directoris:**

- Detecció automàtica de nous documents o modificacions en directoris predefinitos [17].
- Suport per a múltiples ubicacions simultànies (Documents, Escriptori, etc.).

### **2. Pujada de documents:**

- Mode manual amb validació de mida (fins a 10MB per defecte).
- Mode automàtic per a canvis detectats.

### **3. Gestió de metadades:**

- Associació document-cotització mitjançant mapa de relacions.
- Consulta d'estat de documents vinculats.

## **Components Clau**

### **Sistema de Monitorització (*WatchService*)**

- **Configuració:**

- Directoris vigilats: ~/Documents/Quotations, ~/Desktop/Quotations.
- Tipus de fitxers: .docx, .doc, .pdf, .xlsx.

- **Mecànica:**

1. Registra esdeveniments de creació/modificació de fitxers.
2. Espera 500ms després de detectar canvis per evitar pujades parcials.
3. Gestiona conflictes de bloqueig de fitxers durant l'edició.

### **2. Registre de Documents (*registerDocumentForSync*)**

- **Validacions:**

- Existència del fitxer al sistema.
- Tipus de fitxer permès.
- Format correcte de l'ID de cotització.

- **Emmagatzematge:**
  - Ús de ConcurrentHashMap per a accés segur en entorns multi-fil.

### 3. Motor de Pujada (*uploadDocumentToSalesforce*)

- **Flux de pujada manual:**
  1. Verifica mida del fitxer (configurable via maxSizeMb).
  2. Genera ID únic amb prefix MANUAL\_UPLOAD\_.
  3. Crida a l'API de Salesforce amb reintents implícits.
- **Pujada automàtica:**
  - Prefix AUTO\_UPLOAD\_ per a diferenciació en CRM.
  - Actualització de metadades de cotització post-pujada.

### 4. Sistema de Seguretat

- **Controls:**
  - Llistat blanc d'extensions de fitxer.
  - Mida màxima configurable via propietats.
  - Aïllament de directoris no autoritzats.
- **Resiliència:**
  - Registre d'errors detallat amb stack traces.
  - Reconeixement automàtic de xarxa post-fallada.

### 5. Gestió de Recursos (*@PreDestroy*)

- **Procés d'aturada:**
  1. Aturada ordenada del fil de monitorització.
  2. Alliberament de recursos del WatchService.
  3. Registre d'estat abans de la finalització.
- **Temps límit:**
  - 5 segons per a finalització forçosa si cal.

### 5.2.2.6 *GetTemplate*

#### Descripció General

El servei *GetTemplate* centralitza l'accés a **plantilles de documents estructurades** utilitzades per a la generació de cotitzacions. Opera com a catàleg dinàmic amb capacitat de recuperar tant metadades com continguts binaris, garantint la consistència entre les definicions tècniques i els documents finals.

#### Funcionalitat Principal

1. **Llistat de plantilles disponibles:**
  - Obtenció de metadades completes (ID, nom, descripció, versió).
2. **Accés a continguts cruda:**
  - Recuperació de fitxers font (.docx, .odt) per a edició.
3. **Generació de PDF vinculat:**
  - Creació de documents finals associats a una cotització específica.
4. **Abstracció d'emmagatzematge:**
  - Suport per a múltiples repositoris (S3, sistema de fitxers local, etc.).

#### Components Clau

##### 1. Cercador de Plantilles (*findTemplates*)

- **Característiques:**
  - Retorna llistat amb paginació implícita.
  - Inclou *thumbnails* en format Base64 per a previsualització.
  - Filtres per tipus de document (comercial, tècnic, legal).
- **Optimització:**
  - Cacheig de segon nivell per a consultes freqüents.
- **Paràmetres de cerca:**

```
searchDTO.setCompanyId(1001); // Codi empresa IDIADA AT
searchDTO.setDepartmentId("10010026"); // Departament de Vendes
searchDTO.setTitle("template"); // Filtre de títol
```

*Codi 1. Paràmetres Cerca Templates*

##### 2. Obtenció del Contingut (*getTemplateContent*)

- **Flux d'execució:**
  1. Validació de permisos d'accés al contingut brut.
  2. Conversió de format intern a DOCX estàndard.
  3. Compressió ZIP automàtica per a plantilles complexes.

### 3. Generador de PDF (*getTemplatePdf*)

- **Flux complet:**
  1. **Obtenció de dades:**
    - Crida a Salesforce per obtenir la versió actual de la cotització (QuotationVersionDTO).
    - Extracció de dades estructurades (clau-valor) per a substitució.
  2. **Càrrega de plantilla:**
    - Accés al contingut DOCX original mitjançant `getTemplateContent`.
    - Descodificació Base64 del document.
  3. **Configuració de llicència Aspose.Words:**
    - Validació de la llicència des de `aspose/Aspose.Total.Java.lic`.
    - Creació d'instància del document amb protecció contra corrupció de fitxers.
  4. **Substitució de variables:**
    - Identificació automàtica de *merge fields* al text (ex: `#{client_nom}`).
    - Reemplaçament massiu amb dades de la cotització usant `FindReplaceOptions`.
  5. **Conversió a PDF:**
    - Generació de PDF optimitzat mitjançant `SaveFormat.PDF`.
    - Codificació Base64 del resultat.
  6. **Construcció de resposta:**
    - Normalització del nom del fitxer (ex: `plantilla.docx` → `plantilla.pdf`).
    - Càlcul automàtic de la mida en bytes.

## 4. Repositori Flexible (*TemplateRepository*)

- **Configuració:**
  - Selecció dinàmica d'implementació mitjançant *@Qualifier*.
  - Suport per a connexions simultànies a múltiples fonts de dades.
- **Extensions:**
  - Compatibilitat amb sistemes de control de versions de plantilles (ex: Git).

### 5.2.2 Entitats i DTO's importants

#### 5.2.2.1 DocumentLock

Entitat JPA que gestiona els bloquejos de documents seguint l'estàndard WebDAV i serveix per a prevenir conflictes d'edició simultània en entorns multi-Usuari.

```
@Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private Long id;
    @Column(nullable = false, unique = true) // El ID del document que està
bloquejat
    private String documentId;
    @Column(nullable = false, unique = true)
    private String lockToken; // El token opaquelocktoken:...
    @Column(nullable = false)
    @Temporal(TemporalType.TIMESTAMP)
    private Date expiryTime;
    @Column(nullable = false)
    private String ownerInfo; // ID del usuari
    @Column(nullable = false)
    private String lockedByUser;
    @Column(nullable = false)
    private String lockDepth; // "ZERO" o "INFINITY"
    @Column(nullable = false)
    private String lockScope; // "SHARED" o "EXCLUSIVE"
    @Column(nullable = false)
    private String lockType; // "READ" o "WRITE"
    @Temporal(TemporalType.TIMESTAMP)
    private Date issuedAt; // Quan es va emitir o refrescar el bloqueig
```

*Codi 2. Camps DocumentLock*

#### 5.2.3.2 MergeField

Tauleta que emmagatzema la relació entre camps de fusió de documents i els corresponents camps a Salesforce. Aquesta entitat és fonamental per al sistema de **plantilles dinàmiques**, permetent injectar valors actuals de Salesforce als documents generats.

```

@Id @Column(name = "name")
private String name;

@Column(name = "salesforcefield")
private String salesforceField;

@Column(name = "description")
private String description;

```

*Codi 3. Camps MergeField*

### 5.2.3.3 SalesForceQuotationDTO

DTO especialitzat per a mapejar la resposta JSON de l'API de Salesforce quan es recupera una cotització completa. Els noms dels camps segueixen la convenció de Salesforce (\_\_c per camps personalitzats, \_\_r per relacions) i s'utilitza **DTOs específics** per a entitats relacionades. Aquest DTO s'utilitza en els *Service* i *Controller* per a transformar les respostes de Salesforce en objectes Java gestionables.

```

@JsonProperty("Id")
private final String id;

@JsonProperty("Name")
private final String name;

@JsonProperty("Description__c")
private final String description;

@JsonProperty("CreatedDate")
private final String createdDate;

@JsonProperty("SellToAddress__r")
private final SalesforceSellToAddressIdDTO sellToAddressId;

@JsonProperty("Contact__r")
private final SalesforceContactIdDTO contactId;

@JsonProperty("QuotationManager__r")
private final SalesforceQuotationManagerIdDTO quotationManager;

@JsonProperty("KAM__r")
private final SalesforceKam kamId;

@JsonProperty("Amount__c")
private final String amount;

@JsonProperty("CurrencyIsoCode")
private final String currencyIsoCode;

@JsonProperty("PaymentTerms__c")
private final String paymentTerms;

@JsonProperty("PaymentMethod__c")
private final String paymentMethod;

```

```

@JsonProperty("OfficeAddress__r")
private final SalesforceOfficeAddressIdDTO officeAddressId;

@JsonProperty("Project__r")
private final SalesforceProject project;

@JsonProperty("BillToCompany__r")
private final SalesforceBillingAccountIdDTO billingAccountId;

@JsonProperty("ShipToCompany__r")
private final SalesforceShippingAccountIdDTO shippingAccountId;

@JsonProperty("Status__c")
private final String status;

```

*Codi 4. Camps SalesforceQuotationDTO*

#### 5.2.3.4 TemplateDTO

DTO utilitzat per transferir metadades bàsiques de plantilles entre capes de l'aplicació.

```

private String id;
private String documentCode;
private String title;
private String status;
private String currentVersionStatus;

```

*Codi 5. Camps TemplateDTO*

#### 5.2.3.5 FileDTO

DTO polivalent per a transferir tant metadades com contingut de fitxers entre sistemes. Serveix per a evitar transferir bytes directament en APIs REST I donar flexibilitat en formats de codificació.

```

private String id;
private String name;
private Date createDate;
private Date modifiedDate;
private String contentType;
private Long contentSize;
private String content;
private byte[] contentBytes;

```

*Codi 6. Camps FileDTO*

#### 5.2.3.6 EmailRequestDTO

DTO especialitzat en encapsular totes les dades necessàries per a sol·licitar l'enviament d'un correu electrònic amb cotització i així capturar tots els paràmetres d'una operació complexa (enviar email).

```
private String from;
private String to;
private String cc;
private String subject;
private String body;
private String quotationId;
private String quotationVersionId;
private boolean sendPdf;
private String pdfName;
private String pdfContent;
```

*Codi 7. Camps EmailRequestDTO*

## 5.3 Frontend

### 5.3.1 Arquitectura del Frontend

El frontend de l'aplicació s'ha desenvolupat utilitzant **Angular 16** [18] com a framework principal, seguint una arquitectura basada en components amb gestió d'estat mitjançant **NgRx Store**. Aquesta arquitectura permet una clara separació de responsabilitats i un flux de dades unidireccional.

Els patrons de disseny es centren en la separació entre els components amb lògica i els components purament visuals i també tenim mòduls específics per a cada funcionalitat principal.

### 5.3.2 Interfícies

Les interfícies TypeScript defineixen l'estructura de les dades utilitzades a l'aplicació, garantint consistència entre el frontend i les respostes de l'API.

#### 5.3.2.1 QuotationVersionDTOInterface

Aquesta interfície representa una versió específica d'una cotització dins del sistema, encapsulant totes les dades necessàries per a la generació de documents i visualització detallada. Funciona com a pont entre les dades emmagatzemades a Salesforce i la capa de presentació de l'aplicació.

### Estructura i Propòsit

La QuotationVersionDTOInterface agrupa informació de múltiples entitats relacionades:

- **Dades bàsiques de la cotització:** identificadors, versió, estat i descripció general
- **Informació del gestor de la cotització:** nom, departament i dades de contacte
- **Dades del projecte associat:** codi i descripció
- **Informació de facturació i enviament:** empreses, adreces i identificació fiscal

- **Contactes involucrats:** tant del client com del KAM<sup>18</sup>
- **Detalls financers:** import, moneda i condicions de pagament
- **Informació de l'oficina emissora:** adreça, número fiscal i tipus

Aquest DTO és fonamental per a operacions com:

- Generació de PDFs personalitzats
- Enviament de correus electrònics amb cotitzacions
- Visualització de l'historial de versions d'una cotització
- Comparació entre diferents versions del mateix document

```
export interface QuotationVersionDTO {
  quotationVersionId: string;
  salesforceId: string;
  version: number;
  quotationId: string;
  quotationName: string;
  quotationDescription: string;
  quotationDate: string;
  quotationManagerName: string;
  quotationManagerDepartment: string;
  quotationManagerPhone: string;
  projectCode: string;
  projectDescription: string;
  billToCompanyName: string;
  billToCompanyTaxNumber: string;
  shippingAccountName: string;
  shipTaxIdentificationNumber: string;
  shipTaxCategory: string;
  sellAccountAddress: string;
  contactName: string;
  contactEmail: string;
  contactMobilePhone: string;
  contactPhone: string;
  kamName: string;
  kamEmail: string;
  kamPhone: string;
  kamDepartment: string;
  amount: string;
  currency: string;
  paymentTerms: string;
  paymentMethod: string;
  officeAccountDescription: string;
  officeAddress: string;
  officeTaxNumber: string;
  officeTaxType: string;
  status: string;
}
```

---

<sup>18</sup> Key Account Manager

### **5.3.2.2 TemplateDTOInterface**

Aquesta interfície defineix l'estructura bàsica d'una plantilla dins del sistema de generació de documents. Representa el model de dades utilitzat per a gestionar i mostrar informació resumida sobre les plantilles disponibles per a la creació de cotitzacions i altres documents.

#### **Estructura i Propòsit**

La TemplateDTOInterface conté els atributs essencials d'una plantilla:

- **id**: Identificador únic de la plantilla al sistema
- **documentCode**: Codi de referència intern que facilita la classificació i cerca
- **title**: Títol descriptiu de la plantilla visible pels usuaris
- **status**: Estat general de la plantilla
- **currentVersionStatus**: Estat específic de la versió actual

Aquest DTO s'utilitza principalment en els següents escenaris:

- Llistat de plantilles disponibles a la interfície d'usuari
- Selecció de plantilles per a la generació de documents
- Filtratge i cerca segons estat o codi
- Control d'accés basat en l'estat de la plantilla

La interfície està dissenyada per ser lleugera, contenint només les metadades necessàries per a la presentació i selecció. El contingut real de la plantilla s'obté mitjançant una crida separada quan és necessari, optimitzant així el rendiment en els llistats.

```
export interface TemplateDTOInterface {  
  id: string  
  documentCode: string  
  title: string  
  status: string  
  currentVersionStatus: string  
}
```

### **5.3.2.3 PdfResponseDTOInterface**

Aquesta interfície defineix l'estructura de resposta per a operacions relacionades amb documents PDF dins del sistema. S'utilitza principalment quan es genera o es recupera un document PDF des del servidor, encapsulant tant el contingut com les seves metadades rellevants.

## Estructura i Propòsit

La PdfResponseDtoInterface conté els elements essencials per a la transferència i manipulació de documents PDF:

- **name:** Nom del fitxer PDF generat o recuperat, incloent-hi l'extensió (ex: "Cotitzacio\_2023-001.pdf")
- **contentType:** Tipus MIME del contingut, generalment "application/pdf", que permet al client interpretar correctament les dades
- **size:** Mida del document en bytes, útil per a mostrar informació a l'usuari i gestionar la memòria
- **content:** El contingut binari del PDF codificat en format Base64, permetent la seva transmissió segura en JSON

Aquest DTO s'utilitza en diversos escenaris clau:

- Resposta a peticions de generació de PDF a partir de plantilles
- Descàrrega de documents PDF emmagatzemats
- Previsualització de documents abans d'enviar-los per correu electrònic
- Preparació de documents per a l'emmagatzematge a Salesforce

L'ús del format Base64 per al camp content permet transferir dades binàries dins d'una estructura JSON, mantenint la compatibilitat amb les APIs RESTful i facilitant la manipulació al frontend.

```
export interface PdfResponseDtoInterface {  
    name: string;  
    contentType: string;  
    size: number;  
    content: string;  
}
```

*Codi 10. Camps PdfResponseDtoInterface*

### 5.3.3 Serveis

En aquesta secció es detallen els serveis principals que gestionen la lògica de negoci i la comunicació entre les diferents capes de l'aplicació.

#### 5.3.3.1 QuotationVersionService

El servei **QuotationVersionService** gestiona les versions de les cotitzacions i proporciona accés a la informació detallada de cada versió.

### Responsabilitats Principals

- Recuperació de dades completes de cotitzacions des de Salesforce

- Gestió del versionat de cotitzacions
- Transformació de dades entre els models de Salesforce i els DTOs del Frontend

### **Integració amb el Sistema**

- Consulta el Backend per obtenir dades de cotitzacions de Salesforce
- Proporciona dades formatades per a la visualització en components
- Alimenta el servei d'impressió PDF amb les dades de cotització
- Gestiona la relació amb altres entitats (clients, productes, KAMs)

#### **5.3.3.2 *TemplateService***

El servei **TemplateService** gestiona les plantilles de documents utilitzades per a generar cotitzacions en format PDF o DOCX.

### **Responsabilitats Principals**

- Recuperació del catàleg de plantilles disponibles
- Obtenció del contingut de les plantilles
- Generació de PDFs a partir de plantilles i dades de cotització
- Gestió dels camps de fusió per a documents dinàmics

### **Integració amb el Sistema**

- Integració amb el sistema de gestió documental (Quality)
- Comunicació amb el servei de generació de PDF (Aspose)
- Interacció amb QuotationVersionService per obtenir dades de fusió
- Utilització del servei de bloqueig de documents per a edició concurrent

#### **5.3.3.3 *EmailService***

El servei **EmailService** s'encarrega de tota la funcionalitat relacionada amb l'enviament de correus electrònics des de l'aplicació, especialment per a la distribució de cotitzacions als clients.

### **Responsabilitats Principals**

- Composició i enviament de correus electrònics amb plantilles HTML personalitzades
- Gestió d'adjunts (PDFs de cotitzacions)
- Actualització de l'estat de la cotització a Salesforce després de l'enviament

## **Integració amb el Sistema**

- Utilitza l'API REST del backend per enviar correus
- Interactua amb Salesforce per actualitzar l'estat de la cotització
- Es comunica amb el servei de generació de PDF per crear adjunts

### ***5.3.4 Vista Principal de l'Aplicació***

Aquest apartat descriu la vista principal de l'aplicació, que integra totes les funcionalitats en una única interfície cohesionada. A diferència d'un enfocament multi-pàgina tradicional, aquesta aplicació utilitza un disseny integrat que optimitza el flux de treball de l'usuari [19].

#### ***5.3.4.1 Estructura de la Vista Principal***

La vista principal està organitzada en seccions funcionals que proporcionen accés a totes les capacitats del sistema de manera integrada:

#### **Components visuals principals:**

- **Selector de plantilles:** Àrea de selecció de templates disponibles
- **Visualitzador de documents:** Secció central amb previsualització de PDF
- **Panell d'informació:** Mostra detalls de la cotització actual
- **Àrea d'accions:** Botons principals per a les operacions més freqüents

#### ***5.3.4.2 Interacció i Flux d'Usuari***

A diferència d'una navegació tradicional entre pàgines, aquesta interfície única facilita un flux de treball continu:

1. **Selecció de plantilla:** L'usuari escull una plantilla del dropdown
2. **Visualització instantània:** El document es genera i mostra immediatament
3. **Consulta d'informació:** El panell lateral mostra les dades rellevants
4. **Acció:** L'usuari pot editar o enviar el document sense canviar de context

Aquest enfocament "tot en un" elimina la necessitat de navegar entre diferents pantalles, accelerant el procés de treball.

#### ***5.3.4.3 Modes i Estats de la Vista***

Tot i ser una única vista, l'aplicació presenta diferents estats o "modes" segons l'acció en curs:

- **Mode inicial:** Selecció de plantilla (sense document carregat)
- **Mode previsualització:** Document generat i mostrat amb marca d'aigua
- **Mode edició:** Integració amb editor de documents en línia

- **Mode enviament:** Formulari d'email sobreposat per a enviament

La transició entre aquests modes es realitza sense canviar de pàgina, utilitzant components dinàmics i tècniques de renderització condicional.

#### *5.3.4.5 Avantatges del Disseny Integrat*

Aquest enfocament de vista única proporciona diversos beneficis:

- **Experiència contínua:** Sense interrupcions per càrrega de pàgines
- **Context persistent:** L'usuari no perd el context de la seva tasca
- **Eficiència de flux:** Reducció significativa en el temps de completar tasques
- **Coherència visual:** Totes les funcionalitats segueixen el mateix patró de disseny
- **Optimització de recursos:** Els components es carreguen una sola vegada

#### *5.3.5 Components*

Els components són els blocs fonamentals de la interfície d'usuari de l'aplicació, seguint el patró de disseny Component-Based propi d'Angular. En aquesta secció s'analitza l'estructura i funcionalitat dels principals components, destacant especialment el component de visualització i gestió de documents de cotització [20].

##### *5.3.5.1 QuotationDocumentComponent*

El **QuotationDocumentComponent** és un component central que permet als usuaris seleccionar plantilles, previsualitzar documents generats i realitzar accions sobre ells. Aquest component integra múltiples funcionalitats en una sola interfície.

#### **Estructura del Template**

El component està estructurat en tres seccions principals:

1. **Selecció de plantilla:** Dropdown per escollir entre les plantilles disponibles
2. **Previsualització del document:** Visualitzador de PDF amb controls de navegació
3. **Informació de cotització:** Panell lateral amb les dades clau de la cotització
4. **Botons d'acció:** Controls per editar i enviar el document

##### *5.3.5.2 Components Relacionats*

El sistema de components de l'aplicació segueix una estructura jeràrquica que complementa el component principal:

#### **TemplateDropdownComponent**

Component reutilitzable per a la selecció de plantilles que inclou:

- Filtratge per tipus de plantilla
- Ordenació per nom o data de modificació
- Indicadors visuals d'estat (actiu, arxivat)

### **PdfViewerWrapperComponent**

Encapsula la llibreria de visualització de PDF amb funcionalitats addicionals:

- Gestió de zoom i navegació
- Suport per a anotacions i marcadors
- Control de permisos d'impressió i descàrrega

### **QuotationInfoPanelComponent**

Mostra la informació detallada de la cotització:

- Camps clau adaptatius segons el tipus de cotització
- Format condicional per a estats i imports
- Enllaços ràpids a accions relacionades

### **ActionButtonsComponent**

Gestiona les accions disponibles segons el context:

- Adaptació a permisos d'usuari
- Desactivació automàtica basada en l'estat
- Suport per a tooltips informatius

#### ***5.3.5.3 Patrons de Disseny***

El codi mostra l'aplicació de diversos patrons de disseny Angular:

1. **Flux de dades unidireccional:**
  - Dades → Template → Esdeveniments → Actualització de dades
  - Exemple: La selecció de plantilla genera un PDF que s'actualitza al visualitzador
2. **Contenedor/Presentació:**
  - El component actua com a contenidor que gestiona les dades i l'estat
  - Delega la presentació a components fills especialitzats

### 3. Injecció de dependències:

- Injectant serveis (TemplateService, QuotationVersionService) al constructor
- Permet fer testing unitari més fàcil amb mocks

### 4. Reactive Programming:

- Ús d'Observables de RxJS per a gestionar operacions asíncrones
- Subscripcions a serveis per a rebre dades i actualitzar la vista

#### 5.3.5.4 Integració amb Llibreries PrimeNG

El component utilitza extensivament components de PrimeNG:

- **p-dropdown:** Per a la selecció estilitzada de plantilles
- **pButton:** Botons estilitzats per a les accions
- **p-toast:** Per a notificacions (a través del NotificationService)
- **p-dialog:** Per a modals de confirmació (no visible al fragment però utilitzat en interaccions)

#### 5.3.5.5 Cicle de Vida i Rendiment

L'optimització del component es basa en:

- **Lazy loading** de les dades del PDF només quan es selecciona una plantilla
- **Caching** del PDF generat per evitar regeneracions innecessàries
- **Unsubscribe** automàtic de les subscripcions utilitzant takeUntil en el ngOnDestroy
- **Change detection** optimitzada mitjançant OnPush strategy en components fills

## 5.4 Reptes i solucions

### 5.4.1 Integració amb Sistemes Heterogenis

#### Repte:

La necessitat d'integrar-se amb dos sistemes completament diferents (Quality per a documents i Salesforce per a cotitzacions), cadascun amb els seus protocols, formats de dades i models d'autenticació particulars.

#### Solució:

L'estratègia d'integració s'ha basat en comprendre profundament les particularitats de cada sistema i crear capes d'accés especialitzades:

- **Accés a Quality Document System:**
  - Sistema de gestió documental amb API REST específica
  - Autenticació mitjançant API Key
  - Requereix paràmetres de cerca estructurats com `companyId` i `departmentId`
  - Format de resposta complex amb documents embedits en estructura jeràrquica
  - L'accés passa per comprendre la seva estructura de departaments i criteris de cerca específics
- **Accés a Salesforce:**
  - Model d'accés basat en SOQL<sup>19</sup> per a consultes complexes
  - Autenticació OAuth 2.0 amb JWT Bearer flow per a integració de servidor a servidor
  - Sensible a canvis en l'estructura d'objectes i relacions (ex: objectes `__r` per a relacions)
  - Control d'accés basat en perfils i conjunts de permisos que cal replicar en la integració

#### 5.4.2 Gestió de Contingut Binari

##### **Repte:**

El maneig eficient de documents binaris (DOCX, PDF) de mida considerable a través d'APIs REST, incloent la seva transmissió, transformació i emmagatzematge temporal.

##### **Solució:**

- **Codificació Base64 optimitzada:** Implementació d'algoritmes optimitzats per a la codificació/descodificació amb gestió eficient de memòria.
- **Streaming de contingut:** Processament en stream per a documents grans, evitant carregar-los completament en memòria.
- **Compressió selectiva:** Aplicació de compressió GZIP per a documents de text (DOCX, HTML) abans de la transmissió.
- **Chunks de transferència:** Divisió de documents grans en blocs de mida adequada per evitar problemes amb les limitacions de les APIs.

---

<sup>19</sup> Salesforce Object Query Language

### *5.4.3 Protocol WebDAV per Edició de Documents*

#### **Repte:**

La necessitat d'implementar el protocol WebDAV per permetre l'edició directa de documents des d'aplicacions d'oficina com Microsoft Office, gestionant bloquejos concurrents i versions.

#### **Solució:**

- **Implementació de Milton WebDAV:** Utilització i adaptació de la biblioteca Milton per a suport WebDAV complet.
- **Sistema de bloquejos:** Desenvolupament d'un mecanisme robust de bloqueig amb expiració automàtica per evitar bloquejos orfes.
- **Capa de transacció:** Implementació de transaccions atòmiques per assegurar la consistència en les operacions de bloqueig/desbloqueig.
- **Compatibilitat amb clients específics:** Ajustaments per assegurar compatibilitat amb Microsoft Office, LibreOffice i altres clients WebDAV comuns.

### *5.4.4 Generació Dinàmica de Documents*

#### **Repte:**

La generació de documents PDF a partir de plantilles DOCX amb la inserció dinàmica de dades de cotització, mantenint el format original i optimitzant el rendiment.

#### **Solució:**

- **Integració amb Aspose.Words:** Utilització d'Aspose per a la manipulació d'arxius DOCX i conversió a PDF.
- **Sistema de merge fields:** Implementació d'un mecanisme flexible de substitució de camps de fusió.

### *5.4.5 Control d'Edició Concurrent*

#### **Repte:**

Evitar conflictes quan múltiples usuaris intenten editar simultàniament el mateix document, especialment en integració amb editors externs com Microsoft Office que utilitzen el protocol WebDAV.

#### **Solució:**

- **Sistema DocumentLock:** Implementació d'un mecanisme de bloquejos basat en el protocol WebDAV així el sistema garanteix l'edició segura de documents en entorns multi-usuari, prevenint completament la pèrdua de dades per edicions concurrents i proporcionant transparència sobre qui està treballant en cada document.

#### *5.4.6 Adaptació a Requisits Canviant*

##### **Repte:**

Construcció d'un sistema suficientment flexible per adaptar-se a canvis en els requisits de negoci, formats de documents o integració amb nous sistemes.

##### **Solució:**

- **Arquitectura hexagonal:** Separació clara entre lògica de negoci i adaptadors externs.
- **Feature flags:** Activació/desactivació dinàmica de funcionalitats.
- **Configuració externalitzada:** Paràmetres clau configurables sense necessitat de recompilació.
- **APIs versionades:** Suport per a múltiples versions d'API simultàniament durant migracions.

## 6. Proves

### 6.1 Propòsit de les proves

Per a la realització de proves utilitzem Insomnia per a comprovar a través d'endpoints la correctesa funcional, es adir que les respostes siguin les esperades amb dades vàlides, correcta gestió d'errors, validar que l'API retorna missatges d'error clars i codis HTTP adequats, verificar que l'API rebutja dades mal formades i accés no autoritzat bloquejat, assegurant que els endpoints protegits rebutgen peticions sense credencials vàlides.

### 6.2 Endpoints

#### 6.2.1 GET *GetTemplateContent*

- **Descripció:** Obté el contingut d'una plantilla específica pel seu identificador.
- **Path:** /v1/templates/{templateId}/content
- **Mètode:** GET
- **Paràmetres:**
  - templateId (path): Identificador únic de la plantilla.
- **Resposta:**

```
{
  "info": "RETURN_TEMPLATE_CONTENT",
  "error": null,
  "data": {
    "name": "EN_QT_HQ.docx",
    "contentType": "application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document",
    "size": 65412,
    "content":
"UEsDBBQACAgIAKNYp1oAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAAW0NvbnR1bnRfVHlwZXNdLnhtb
L2WzW7bMBCEX0XgtbDopEFRFJZzSHJtAjSHXmlyZTMRf0Cukvjtu5JqtQgcULLkXAz
YuzPzYQjRW12/mSp7gRC1swW7yJcsAyud0nZbsBrLxXewRRRwIcpZKNgeIrtex73H
mJGWhsLtkP0PziPcgdGxNx5sDQpXTAC6WvYci/ks9gCv1wuv3HpLILFBTYebL26hVL
```

Figura 12. Resposta Insomnia *GetTemplateContent*

(Content = dades binàries codificades en Base64)

#### 6.2.2 GET *GetSalesforceDocument*

- **Descripció:** Recupera un document específic emmagatzemat a Salesforce de una cotització en concret.
- **Path:** /api/documents/check

- **Mètode:** GET
- **Paràmetres:**
  - fileName (query, obligatori): Nom del fitxer a comprovar.
  - quotationId (query, obligatori): Identificador únic de la cotització a Salesforce.
- **Resposta:**

```

{
  "documentInfo": {
    "LastModifiedDate": "2025-05-21T09:36:21.000+0000",
    "FileType": "WORD_X",
    "CreatedDate": "2025-05-21T09:30:10.000+0000",
    "documentExists": true,
    "Title": "shortQuotation",
    "canDownload": true,
    "Id": "068JW000009liExYAI",
    "ContentSize": 52957,
    "PathOnClient": "English ShortQuotation.docx",
    "ContentDocumentId": "069JW000009m3HnYAI",
    "VersionNumber": "1",
    "content":
    "UEsDBBQABgAIAAAAIQAN0SkI1AEAAGULAAATAAgCW0NvbnRlbnRfVHlwZXNdLnhtbCCiBAIooAACAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
  
```

Figura 13. Resposta Insomnia GetSalesforceDocument

(Content = dades binàries codificades en Base64)

### 6.2.3 GET HasSalesforceDocument

- **Descripció:** Comprova si existeixen documents associats a una cotització a Salesforce.
- **Path:** /api/documents/has-document
- **Mètode:** GET
- **Paràmetres:**
  - quotationId (query, obligatori): Identificador únic de la cotització a Salesforce.
- **Resposta:**

```
{
  "hasDocument": true
}
```

Figura 14. Resposta Insomnia HasSalesforceDocument

#### 6.2.4 GET GetListSalesforceDocument

- **Descripció:** Recupera el llistat complet de documents associats a una cotització.
- **Path:** /api/documents/list
- **Mètode:** GET
- **Paràmetres:**
  - quotationId (query, obligatori): Identificador únic de la cotització a Salesforce
- **Resposta:**

```
{
  "documents": [
    {
      "LastModifiedDate": "2025-05-21T09:36:21.000+0000",
      "FileType": "WORD_X",
      "CreatedDate": "2025-05-21T09:30:10.000+0000",
      "documentExists": true,
      "Title": "shortQuotation",
      "Id": "068JW000009liExYAI",
      "ContentSize": 52957,
      "PathOnClient": "English ShortQuotation.docx",
      "ContentDocumentId": "069JW000009m3HnYAI",
      "VersionNumber": "1",
      "content":
"UEsDBBQABgAIAAAAIQAN0SkI1AEAAGULAAATAAgCW0NvbhRlbnRfVHlwZXNdLnhtb
CCiBAIoAAACAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
    }
  ],
  "success": true,
  "count": 1
}
```

Figura 15. Resposta Insomnia GetListSalesforceDocument

(Content = dades binàries codificades en Base64)

Count en 1 ja que en aquesta cotització sol tenim un document pujat anomenat "shortQuotation".

### 6.2.5 GET GetTemplatePdf

- **Descripció:** Genera i retorna una versió PDF d'una plantilla específica amb dades d'una cotització concreta.
- **Path:** /v1/templates/{templateId}/pdf/{quotationId}
- **Mètode:** GET
- **Paràmetres:**
  - templateId (path, obligatori): Identificador únic de la plantilla.
  - quotationId (path, obligatori): Identificador únic de la cotització.
- **Resposta:**

```
{
  "info": "RETURN_TEMPLATE_PDF",
  "error": null,
  "data": {
    "name": "EN_QT_HQ.pdf",
    "contentType": "application/pdf",
    "size": 124138,
    "content":
    "JVBERi0xLjcNCjUgMCRvYmoNCjw8L1R5cGUgL1BhZ2UvUGFyZW50IDMgMCRSL0Nvb
    nR1bnRzIDYgMCRSL01lZG1hQm94IFswIDAgNTk1LjI50Tk4Nzc5IDg0MS45MDAwMjQ
    0MV0vUmVzb3VyY2VzPDwvRm9udDw8L0ZBQUFBSSA4IDAgUi9GQUFBQkIgmTEgMCRSP
    j4vWE9iamVjdDw8L1gxIDI1IDAgUj4+Pj4vR3JvdXAgPDwvVHlwZS9Hcm91cC9TL1R
```

Figura 16. Resposta Insomnia GetTemplatePdf

(Content = dades binàries codificades en Base64)

### 6.2.6 GET GetAllTemplates

- **Descripció:** Retorna tots els documents que siguin plantilles de Quality.
- **Path:** /v1/templates
- **Mètode:** GET
- **Resposta:**

```

{
  "info": "RETURN_ALL_TEMPLATES",
  "error": null,
  "data": [
    {
      "id": "10972",
      "documentCode": "AN_SALES_0029",
      "title": "Example of Short Quotation template",
      "status": "IN EDITION",
      "currentVersionStatus": "IN VALIDATION"
    },
    {
      "id": "10971",
      "documentCode": "AN_SALES_0028",
      "title": "Example of Standard Quotation template",
      "status": "FINISHED",
      "currentVersionStatus": "APPROVED"
    }
  ],
  "timestamp": "2025-05-07T09:16:41+0000"
}

```

Figura 17. Resposta Insomnia GetAllTemplates

### 6.2.7 GET GetQuotationVersion

- **Descripció:** Recupera informació detallada d'una cotització específica.
- **Path:** /v1/quotations/{quotationId}
- **Mètode:** GET
- **Paràmetres:**
  - quotationId (path, obligatori): Identificador únic de la cotització.
- **Resposta:**

```
{
  "info": "RETURN_QUOTATION_BY_ID",
  "error": null,
  "data": {
    "quotationVersionId": "a0eJW000003RtP9YAK",
    "salesforceId": "QV-079870",
    "version": 1,
    "quotationId": "a0NJW00000B85jK2AV",
    "quotationName": "QAT25010120",
    "quotationDescription": "Descripcion de la oferta",
    "quotationDate": "2025-02-23T09:20:09.000+0000",
    "quotationManagerName": "Soporte Omega",
    "quotationManagerDepartment": "Homologation Commercial
Vehicle",
    "quotationManagerPhone": null,
    "projectCode": null,
    "projectDescription": null,
    "billToCompanyName": "SEAT S.A.",
    "billToCompanyTaxNumber": "123456789",
    "shippingAccountName": "SEAT S.A.",
    "shipTaxIdentificationNumber": "123456789",
    "shipTaxCategory": null,
    "sellAccountAddress": null,
    "contactName": null,
    "contactEmail": null,
    "contactMobilePhone": null,
    "contactPhone": null,
    "kamName": null,
    "kamEmail": null,
    "kamPhone": null,
    "kamDepartment": null,
    "amount": "0.0",
    "currency": "EUR",
    "paymentTerms": null,
    "paymentMethod": null,
    "officeAccountDescription": "IDIADA Automotive Technology
S.A.",
```

```
    "officeAddress": "Polígono Industrial L'Albornar S/N, 43710,  
    Santa Oliva, ES",  
    "officeTaxNumber": "ESA43581610",  
    "officeTaxType": null,  
    "status": "IN PREPARATION"  
  },  
  "timestamp": "2025-05-28T07:06:14+0000"  
}
```

Figura 18. Resposta Insomnia GetQuotationVersion

## 7. Conclusions

Aquest Treball Final de Grau ha presentat el desenvolupament d'un sistema d'integració per a la gestió de documents i cotitzacions que interconnecta dues plataformes empresarials clau: Quality Document Management System i Salesforce CRM.

### 7.1 Objectius Assolits

El sistema desenvolupat ha complert satisfactòriament els objectius plantejats inicialment:

1. **Integració efectiva entre sistemes heterogenis:** S'ha aconseguit una comunicació fluida i fiable entre Quality i Salesforce, creant un pont entre la gestió documental i la informació de clients i cotitzacions.
2. **Generació dinàmica de documents:** El sistema permet crear documents PDF personalitzats a partir de plantilles i dades de cotitzacions, mantenint un alt nivell de fidelitat en el format i optimitzant el rendiment.
3. **Control d'edició concurrent:** La implementació del sistema DocumentLock basat en WebDAV ha eliminat els conflictes d'edició i garanteix la integritat dels documents en un entorn multi-usuari.
4. **Interfície unificada i intuïtiva:** S'ha desenvolupat un frontend en Angular que proporciona una experiència d'usuari cohesiva, amagant les complexitats de la integració amb sistemes dispars.
5. **Rendiment optimitzat:** Mitjançant estratègies de cache, processament asíncron i gestió eficient de recursos, s'ha aconseguit un rendiment excel·lent fins i tot amb càrregues elevades.

## 7.2 Reptes Superats

El projecte ha afrontat i superat nombrosos desafiaments tècnics, entre els quals destaquen:

- **Heterogeneïtat de sistemes:** L'adaptació a les diferents APIs, models de dades i protocols d'autenticació ha requerit un disseny flexible i robust.
- **Bloqueig i edició de documents:** La implementació del protocol WebDAV per a la gestió de bloquejos ha estat especialment complexa però fonamental per evitar conflictes d'edició.
- **Optimització de rendiment:** La gestió eficient de documents binaris i la implementació d'estratègies de cache han estat claus per garantir un temps de resposta òptim.
- **Seguretat i integritat de dades:** S'han implementat mecanismes robusts per assegurar l'accés controlat i la traçabilitat de totes les operacions.

## 7.3 Valor Aportat

El sistema desenvolupat aporta un valor significatiu a l'organització:

- **Reducció de temps operatiu:** Les tasques que abans requerien múltiples passos manuals entre sistemes ara s'executen de forma integrada, reduint significativament el temps necessari per a la gestió de cotitzacions.
- **Millora en la qualitat documental:** La generació automatitzada de documents assegura consistència i elimina errors humans en la transcripció de dades.
- **Experiència d'usuari millorada:** Els usuaris poden accedir a tota la informació necessària i executar tasques complexes des d'una única interfície.
- **Traçabilitat completa:** Totes les accions queden registrades, proporcionant una visió completa de l'històric de cotitzacions i documents.

## 7.4 Aspectes Tecnològics Rellevants

El projecte ha permès aprofundir en diverses tecnologies i metodologies avançades:

- **Arquitectura orientada a serveis:** Implementació d'un disseny modular amb serveis especialitzats i baixa cohesió.
- **Integració de sistemes empresarials:** Experiència en la interconnexió de plataformes empresarials amb APIs i models de dades diferents.
- **Desenvolupament frontend modern:** Utilització d'Angular amb patrons reactius i components reutilitzables.
- **Optimització de rendiment:** Implementació de tècniques avançades de cache, streaming i processament asíncron.

## **7.5 Reflexió Personal**

Aquest projecte ha suposat un desafiament considerable però extremadament enriquidor. La complexitat d'integrar sistemes empresarials heterogenis ha requerit un aprenentatge profund de les arquitectures i protocols d'integració, així com el desenvolupament d'habilitats per resoldre problemes d'alta complexitat tècnica.

La creació d'una solució que simplifica processos empresarials complexos, evitant als usuaris haver de navegar entre múltiples sistemes i aplicacions, ha demostrat el poder transformador d'una bona arquitectura d'integració.

El coneixement adquirit sobre els sistemes Quality i Salesforce, així com l'experiència en el desenvolupament d'aplicacions empresarials amb altes exigències de rendiment i fiabilitat, constitueixen un valuós bagatge professional que complementa idealment la formació acadèmica rebuda durant el grau.

En definitiva, aquest TFG no només ha permès aplicar els coneixements adquirits durant la formació universitària, sinó que també ha proporcionat una visió pràctica dels reptes reals en el desenvolupament de software empresarial i les metodologies més efectives per afrontar-los amb èxit.

## 8. Referències

- [1] DocuSign. (2023). *DocuSign Developer Documentation*. Recuperat de <https://developers.docusign.com/>
- [2] Aspose. (2023). *Aspose.Words for Java Documentation*. Recuperat de <https://reference.aspose.com/words/java/>
- [3] Oracle. (2023). *Java SE Documentation*. Recuperat de <https://docs.oracle.com/en/java/>
- [4] MoSCoW Method (2023). *What is MoSCoW?* Recuperat de [What is MoSCoW Prioritization? | Overview of the MoSCoW Method](#)
- [5] Matriz DAFO. (2023). *DAFO Matrix*. Recuperat de <https://iveconsultores.com/matriz-dafo/>
- [6] Nielsen Norman Group. (2023). *Usability 101: Introduction to Usability*. Recuperat de <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [7] Microsoft. (2023). *Microsoft Office Add-ins Documentation*. Recuperat de <https://docs.microsoft.com/en-us/office/dev/add-ins/>
- [8] Nintex. (2023). *Nintex DocGen Documentation*. Recuperat de <https://help.nintex.com/en-US/docgen/>
- [9] Conga. (2023). *Conga Composer Documentation*. Recuperat de <https://conga.com/products/conga-composer>
- [10] S-Docs. (2023). *S-Docs Documentation*. Recuperat de <https://www.sdocs.com/documentation>
- [11] Doxtemplater. (2023). *Documentation*. Recuperat de <https://doxtemplater.com/docs/>
- [12] Microsoft. (2023). *Microsoft 365 Licensing Guide*. Recuperat de <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products>
- [13] Aspose. (2023). *Aspose.Words Licensing Options*. Recuperat de <https://purchase.aspose.com/pricing/words/family>
- [14] Martin, R. C. (2022). *The Clean Architecture*. Recuperat de <https://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>
- [15] Spring Framework. (2023). *Spring Boot Reference Documentation*. Recuperat de <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/>
- [16] GitHub. (2023). *Milton WebDAV Library*. Recuperat de <https://github.com/miltonio/milton2>
- [17] Baeldung. (2023). *Guide to Spring Boot Admin*. Recuperat de <https://www.baeldung.com/spring-boot-admin>
- [18] Angular Team. (2023). *Angular Documentation*. Recuperat de <https://angular.io/docs>
- [19] Web.dev. (2023). *Core Web Vitals*. Recuperat de <https://web.dev/vitals/>
- [20] Angular Material. (2023). *Components Documentation*. Recuperat de <https://material.angular.io/components/categories>