

Exys: Eina de gestió de serveis i operativa diària per petites i mitjanes empreses

Francisco José Coto Pacheco

Grau d'Enginyeria Informàtica
Desenvolupament Web

Pablo Pineda Ruipérez

Santi Caballé Llobet

Gener 2022



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Exys: Eina de gestió de serveis i operativa diària per petites i mitjanes empreses</i>
Nom de l'autor:	<i>Francisco José Coto Pacheco</i>
Nom del consultor/a:	<i>Pau Pineda Ruipérez</i>
Nom del PRA:	<i>Santi Caballé Llobet</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>12/2021</i>
Titulació o programa:	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Desenvolupament Web</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>ITSM,AGILE,ESM</i>
<p>Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i></p>	
<p>La finalitat és disposar d'una eina web que faciliti a petites i mitjanes empreses la transformació digital dels seus negocis. Aquesta eina disposarà d'un entorn totalment <i>responsive</i>, dividit en 3 aplicacions: una eina per gestionar les tasques del treball diari, d'altres departaments (<i>Enterprise Service Management</i>) i clients; un portal d'autoservei intuïtiu per usuaris finals que només volen obrir i veure l'estat de les seves incidències i peticions; i un <i>chatbot</i> per interactuar i fer servir comandes que facilitin la creació i consulta dels seus tiquets.</p> <p>Amb aquests entorns, usuaris i clients podran gestionar els seus serveis informàtics i d'altres àrees, mesurar la productivitat i també registrar els marcatges d'accés i sortida al seu lloc de treball.</p> <p>Per crear aquests entorns amb les màximes funcionalitats en el temps establert s'usarà una metodologia <i>Agile</i>, concretament <i>Kanban</i>, però poder gestionar les tasques de forma més productiva i àgil.</p> <p>El resultat és tenir l'eina prou desenvolupada per cobrir les necessitats bàsiques i planificades, i està preparada per ser implementada de forma ràpida a qualsevol empresa.</p> <p>Les conclusions del treball és que és una bona eina per la introducció de les</p>	

empreses al món digital, ja que començar a utilitzar-la és ràpid i senzill, i permet tenir un millor control del treball i de les necessitats que abans era més difícil gestionar. A més, deixa marge per implementar altres mòduls que cobreixin altres necessitats, com la gestió d'un inventari, entre d'altres.

Abstract (in English, 250 words or less):

The aim is to have a web tool that makes it easy for small and medium-sized companies to digitally transform their businesses. This tool will have a fully responsive environment, divided into 3 applications: a tool to manage the tasks of daily work, other departments (Enterprise Service Management) and customers; an intuitive self-service portal for end users who just want to open and see the status of their incidents and requests; and a chatbot to interact and use commands that make it easy to create and view your tickets.

With these environments, users and customers will be able to manage their IT services and other areas, measure productivity and also record access and exit markings to their workplace.

In order to create these environments with the maximum functionalities in the established time, an Agile methodology will be used, specifically Kanban, but to be able to manage the tasks in a more productive and agile way.

The result is that the tool is sufficiently developed to meet basic and planned needs, and is ready to be implemented quickly in any company.

The conclusions of the work is that it is a good tool for the introduction of companies in the digital world, as starting to use it is quick and easy, and allows you to have better control of work and needs that were previously more difficult to manage. . In addition, it leaves room to implement other modules that cover other needs, such as inventory management, among others.

AGRAÏMENTS

Al meu pare, per tot el que em va ensenyar i el que va fer per mi tots els anys que va a estar al meu costat.

A la meva parella, per confiar sempre en mi i animar-me a seguir fins al final.

A la meva mare, que amb l'amor, afecte i confiança que m'ha donat des de que vaig néixer he pogut arribar fins aquí.

NOTACIONS I CONVENCIONS

Tipus de text	Tipografia	Mida	Format
Títol 1	Arial	20	Normal
Títol 2	Arial	14	Normal
Títol 3	Arial	12	Normal
Títol 4	Arial	12	Normal
Contingut	Arial	12	Normal
Figures	Arial	8	Normal
<i>Xenisme</i>	Arial	12	Cursiva

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball	1
1.2 Objectius del Treball.....	1
1.2.1 Objectius principals	1
1.2.2 Objectius transversals	2
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	3
1.3.1 Estratègia triada: Desenvolupament d'un producte nou.....	3
1.3.2 Metodologia escollida: Kanban (metodologia <i>Agile</i>).....	3
1.3.3 Asana: Eina per l'aplicació de la metodologia Kanban.....	4
1.3.4 ITIL: Information Technology Infrastructure Library.....	5
1.4 Planificació del Treball.....	6
1.4.1 Diagrama de Gantt General del projecte.....	6
1.4.2 Diagrama de Gantt implementació	7
1.4.3 Gestió de riscos.....	8
1.4.3.1 Probabilitats e impacte	8
1.4.3.2 Identificació i tractament de riscos.....	8
1.4.4 Costos econòmics.....	10
1.4.4.1 Cost del desenvolupament	10
1.4.4.2 Cost de l'ús del producte	11
1.4.4.3 Altres serveis	12
1.5 Breu sumari de productes obtinguts	13
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	14
2. Anàlisi de l'art	15
2.1 Alternatives del mercat.....	15
2.1.1 Eines líders del mercat.....	15
2.1.2 Eines Open Source/gratuïtes	18
2.2 Per que escollir Exys	20
2.3 Públic objectiu	20
3. Disseny.....	21
3.1 Arquitectura	21
3.1.1 Arquitectura aplicació web Client-Servidor.....	21
3.1.2 Arquitectura en 3 capes	22
3.2 Estructura del sistema	23
3.2.1 Components generals de l'aplicació.....	23
3.2.2 Components/funcionalitats principals.....	24
3.2.2.1 Detall dels components de Exys Back Office.....	25
3.2.2.2 Detall dels components de Exys User Portal.....	27
3.2.2.3 Detall dels components de Exys Chatbot	28
3.2.2.3 Detall dels components externs usats en el desenvolupament ..	28
3.2.3 REST API.....	29
3.2.3.1 Desenvolupament de l'API	30
3.2.3.2 Mètodes REST API Exys.....	30
3.3 Base de dades	32
3.3.1 Model Entitat/Relació	32
3.3.2 Altres components.....	34
3.4 Diagrama de classes/orientació a objectes	35

3.5 Histories d'usuari	36
3.5.1. Histories d'usuari: Exys Back Office	36
3.5.2. Histories d'usuari: Exys User Portal	39
3.5.3. Histories d'usuari: Exys Chatbot	39
3.6 Disseny de la interfície	40
3.6.1. Exys Back Office	40
3.6.2. Exys User Portal.....	41
3.6.3. Exys Chatbot.....	41
4. Implementació	43
4.1 Requeriments tècnics	43
4.1.1 Requeriments de maquinari	43
4.1.2 Requeriments de programari.....	43
4.2 Eines a utilitzar	44
4.2.1 Plataformes de desenvolupament	44
4.2.1.1 Màquina client.....	44
4.2.1.2 Màquina servidor	44
4.2.2 Entorn de desenvolupament integrat.....	44
4.2.2 Tecnologies i llenguatges.....	44
4.2.3 Frameworks, lliberies i plantilles.....	45
5. Demostració	47
5.1 Prototips	47
5.2 Disseny final	49
5.3 Exemples d'ús	51
5.3.1 Exys Back Office: Crear una incidència	51
5.3.2 Exys User Portal: Crear una incidència.....	52
5.3.3 Exys Chatbot: Crear una incidència	54
5.3.4 REST API: Creació d'una incidència	55
5.3.5 REST API: Consulta d'usuari amb Postman	55
6. Conclusions i línies de futur.....	56
6.1 Conclusions.....	56
6.2 Línies de futur.....	57
7. Glossari	58
8. Bibliografia.....	59
9. Annexos	60

Llista de figures

Figura 1. Imatge d'un exemple de tauler Kanban.....	3
Figura 2. Tauler Kanban en Asana amb tasques per fer.....	4
Figura 3. Dimensions ITIL v4, extret de https://www.atuservicio.net/itil-v4/	5
Figura 4. Diagrama de Gantt general del projecte.....	6
Figura 5. Diagrama de Gantt de la implementació del producte.....	7
Figura 6. Quadrant màgic Gartner ITSM 2021	15
Figura 7. Interfície de ServiceNow	18
Figura 8. Interfície de Redmine	19
Figura 9. Arquitectua aplicació web del projecte	21
Figura 10. Arquitectura en 3 capes	22
Figura 11. Components de Exys	23
Figura 12. Esquema de crides HTTP amb REST API	29
Figura 13. Estructura de fitxers REST API	30
Figura 14. Diagrama Entitat/Relació Exys.....	33
Figura 15. Esbós Menú lateral i capçalera	47
Figura 16. Esbós Formulari	47
Figura 17. Esbós Llistats	48
Figura 18. Esbós Exys Chatbot dins del portal d'usuari	48
Figura 19. Menú lateral, capçalera i tauler de control Exys.....	49
Figura 20. Formulari Exys	49
Figura 21. Llistats Exys	50
Figura 22. Exys Chatbot dins de Exys User Portal.....	50
Figura 23. Exys Back Office: Creació incidència 1	51
Figura 24. Exys Back Office: Creació incidència 2	51
Figura 25. Exys Back Office: Creació incidència 3	52
Figura 26. Exys User Portal: Creació incidència 1	52
Figura 27. Exys User Portal: Creació incidència 2	53
Figura 28. Exys User Portal: Creació incidència 3	53
Figura 29. Exys Chatbot: Creació incidència 1	54
Figura 30. Exys Chatbot: Creació incidència 2.....	54
Figura 31. Test REST API des de pàgina de proves.....	55
Figura 32. Test REST API amb Postman.....	55

Llista de taules

Taula 1. Projectes en Asana	4
Taula 2. Probabilitats i impacte	8
Taula 3. Identificació i tractament de riscos	9
Taula 4. Cost del desenvolupament	10
Taula 5. Cost de l'ús del producte	11
Taula 6. Cost d'altres serveis	12
Taula 7. Eines líders del mercat	17
Taula 8. Eines open source/gratuites	19

Taula 9. Components/funcionalitats principals	25
Taula 10. Mètodes de la REST API Exys	31
Tabla 11. Altres components de la base de dades	35
Taula 12. Histories d'usuari: Exys Back Office	38
Taula 13. Histories d'usuari: Exys User Portal	39
Taula 14. Histories d'usuari: Exys Chatbot	40
Taula 15. Requeriments de maquinari	43
Taula 16. Tecnologies i llenguatges	45
Taula 17. Frameworks, llibreries i plantilles	46
Taula 18. Glossari	58

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Degut a la crisi sanitària ocasionada per la Covid-19, moltes empreses han estat forçades a canviar ràpidament a un model de treball a distància, sense estar preparades per aquest fet. També hi ha empreses, més petites como les PYME, que han estat forçades a un canvi o una transformació digital per poder continuar amb les seves funcions i serveis, sense tenir les eines necessàries. A més, de necessitar-ne una eina per gestionar els serveis, els seus clients o les tasques dels empleats, han hagut de fer un gran desembossament. En el pitjor dels casos, no han pogut fer us d'aquestes eines, per el cost per llicències, o per estar preparades per a empreses més grans.

Un altre fet important, és que l'aplicació del Real Decret del 2019 del control horari també ha estat un altre necessitat apareguda que moltes empreses han hagut d'adoptar. En molts casos es segueix un marcatge tradicional en paper, o es fa us d'eines como fulls de càlcul.

El propòsit d'aquesta eina pretén ajudar a la transformació digital a empreses no tan grans, amb el fet de poder gestionar tant les serveis incidències i peticions de TI com amb un enfocament ESM (Enterprise Service Management), és a dir, aplicar els principis de la gestió de serveis TI en altres àrees de la organització. A més i per cobrir el control horari i poder mesurar la productivitat dels empleats, es podrà fer us tant del sistema de *ticketing* de l'eina per l'operativa diària dels treballadors, com del mòdul per marcar les entrades i sortides integrat a la mateixa eina, tot amb un entorn *user-friendly* i amb un sistema *parametritzable*, segregant la informació (per àrees o clients) i amb un gran atractiu que és el *opensource*, o codi lliure per ser modificat i adaptat a les seves necessitats.

1.2 Objectius del Treball

1.2.1 Objectius principals

L'objectiu principal és disposar d'un eina que permeti el treball de les diferents àrees de la organització, fent seguiment de les seves incidències i peticions i ajudar a la seva gestió. També servirà per gestionar el temps i la productivitat.

Es disposarà de dos portals, un de Back Office (per els departaments o usuaris que gestionin les seves tasques, obertes per ells o per altres usuaris) i un Front End per els departaments o usuaris que utilitzin l'aplicació només per enregistrar els seus marcatges i obrir incidències i sol·licituds a la resta de l'organització (creació i consulta). En el portal d'usuari, també es disposarà d'un *chatbot* per les opcions més simples que permetin obtenir informació referent a les incidències, peticions i marcatges de temps.

1.2.2 Objectius transversals

- Deixar de fer us d'eines o canals de contacte com el correu electrònic o el telèfon per gestionar les incidències i peticions de les diferents àrees de l'empresa
- Ajudar a petites i mitjanes empreses a la transformació digital
- Substituir eines amb cost o cost elevat per una de codi lliure
- Deixar de fer us de paper o fulls de càlculs per controlar els marcatges dels empleats
- Eina moderna pensada en la gestió de serveis i el treball diari
- Tenir una aplicació atractiva i fàcil d'usar, amb una corba d'aprenentatge baixa i pensada per diferents tipus d'usuari
- Tenir un eina que no sigui necessària d'instal·lar a cap dispositiu: al ser una aplicació pensada per web, es pot usar des de qualsevol dispositiu amb navegador web (veure punt 3.1.2 per més informació d'aquest punt)

1.3 Enfocament i mètode seguit

1.3.1 Estratègia triada: Desenvolupament d'un producte nou

Tot i que en el mercat existeixen productes del mateix estil i que es podrien adaptar o millorar, s'ha escollit desenvolupar un producte nou de cara a centrar les funcionalitats als objectius establerts i amb tecnologies més actuals com Bootstrap que permeten tenir un lloc web multi dispositiu i mantenint la idea original de senzillesa, usabilitat i optimització.

1.3.2 Metodologia escollida: Kanban (metodologia *Agile*)

La metodologia que s'ha escollit és *Kanban*. Aquesta metodologia, que format part de les metodologies àgils, té per objectiu poder gestionar des d'una visió general les tasques i com es van completant aquestes, mitjançant targetes, on cada una d'aquestes és una tasca (que pot contenir tasques secundaries) en un tauler amb diferents estats per els quals van avançant les targetes.

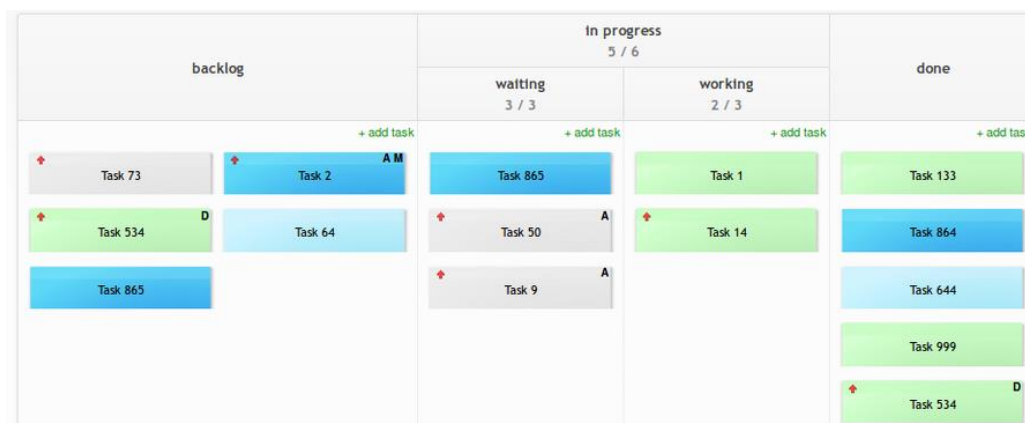


Figura 1. Imatge d'un exemple de tauler Kanban

Alguns dels avantatges i principis d'aquesta metodologia son la qualitat (es tracta de fer correctament les tasques i no haver de retreballar), desenvolupament i millora continua de projectes, la flexibilitat (priorització i selecció de tasques del *Backlog*), etc. Per aquests i altres motius aquesta és una bona metodologia per desenvolupar un producte de software nou amb uns estàndards de qualitat.

El tauler *Kanban* utilitzat en aquest projecte consta de 5 columnes o estats, descrits a continuació:

- **TO DO:** Llista de tasques a realitzar (treball no començat).
- **DEVELOPMENT:** Llista de tasques en desenvolupament (treball en procés).
- **TEST:** Llista de tasques acabades que requereixen testatge per a comprovar el correcte funcionament (treball en procés).
- **DEPLOYMENT:** Llista de tasques acabades i revisades, on només queda el desplegament per a poder fer ús del desenvolupament implementat (treball en procés).

- **DONE:** Llista de tasques acabades (treball acabat).

El projecte s'implementarà per un únic desenvolupador, per el que el WIP (límit de treball en curs) que s'establirà és de 1, de manera que hagi una tasca en procés i s'acabi abans de començar amb la següent.

1.3.3 Asana: Eina per l'aplicació de la metodologia Kanban

Asana [16] és una eina per organitzar projectes i els seus equips. L'objectiu de l'eina és tenir tot el treball del projecte (les seves tasques) centralitzades junt amb l'equip que les executarà. Cada usuari pot accedir i veure les tasques pendents i les tasques que té assignades. També es poden afegir comentaris, es registra un històric dels esdeveniments i canvis que van passant i es reben notificacions, etc.

A més de les funcions comentades anteriorment, disposa de taulers *Kanban*, on es poden associar tasques dels diferents projectes a partir d'etiquetes. En un llistat de tasques d'un projecte, es selecciona el projecte *Kanban* per associar-lo i automàticament s'adjuntaran al tauler.

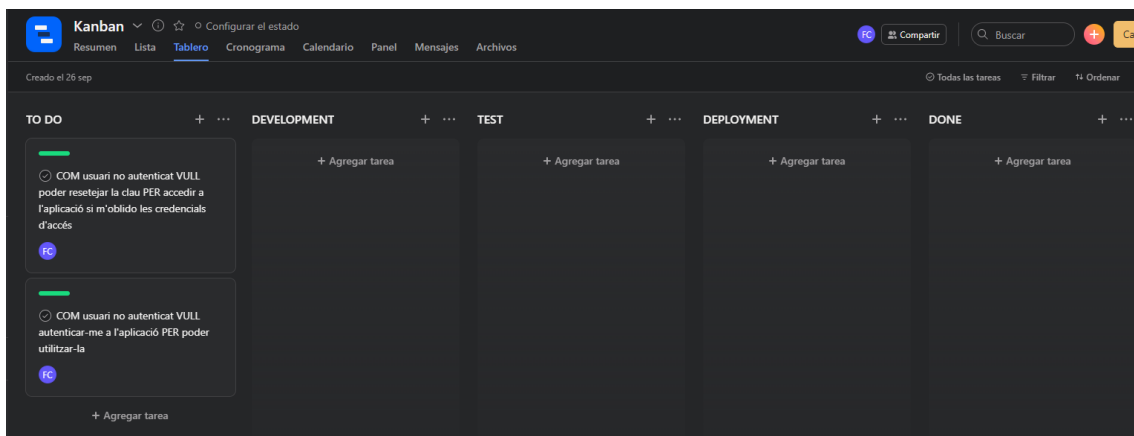


Figura 2. Tauler Kanban en Asana amb tasques per fer

Es creen un total de 5 projectes en Asana, estructurats de la següent manera:

Nom del projecte	Descripció
System requirements	Llistat i descripció de les tasques bàsiques de funcionament del sistema
User Stories: Back Office	Llistat de les històries d'usuari que apliquen a la part de <i>Back Office</i>
User Stories: User Portal	Llistat de les històries d'usuari que apliquen a la part de <i>User Portal</i>
User Stories: Chatbot	Llistat de les històries d'usuari que apliquen a la part de <i>Chatbot</i>
Kanban	Conté un tauler amb les tasques associades dels projectes anteriors

Taula 1. Projectes en Asana

Aquests 5 projectes principals s'han utilitzat per crear i definir les tasques, i a continuació s'han assignat al tauler *Kanban* per començar a treballar amb ells.

1.3.4 ITIL: Information Technology Infrastructure Library

S'utilitza el conjunt de conceptes i bones pràctiques ITIL sobre el propi desenvolupament, que està enfocad a la gestió de serveis TI. Alguns d'aquests conceptes son els processos implementats, com la gestió d'incidències i peticions de servei, i també la matriu de prioritats, per posar alguns exemples. El motiu d'enfocar-ho en ITIL és per que està molt àmpliament acceptat i usat a la gestió de serveis a la majoria d'organitzacions. Disposar de l'eina enfocada en aquest marc facilita l'enfocament dels processos de negoci, entrega qualitat i millora la satisfacció dels clients i els usuaris finals.

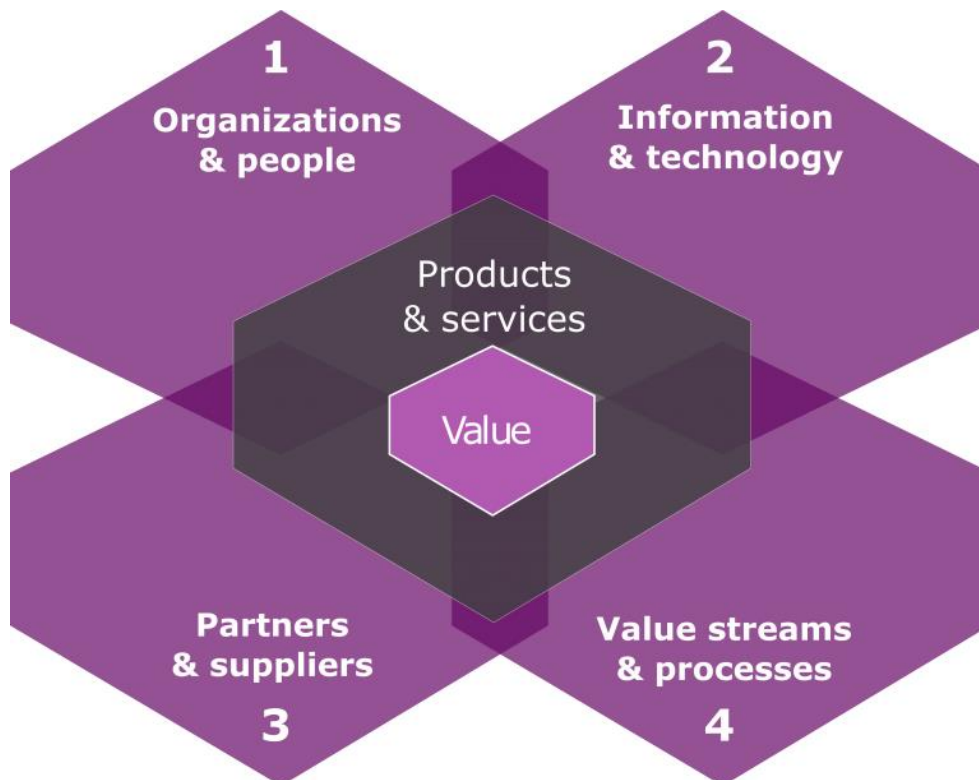


Figura 3. Dimensions ITIL v4, extret de <https://www.atuservicio.net/itil-v4/>

1.4 Planificació del Treball

1.4.1 Diagrama de Gantt General del projecte

A continuació es mostra el diagrama de Gantt general del projecte, que inclou totes les tasques del treball, és a dir, de tota l'assignatura, des de la primera entrega fins l'última:

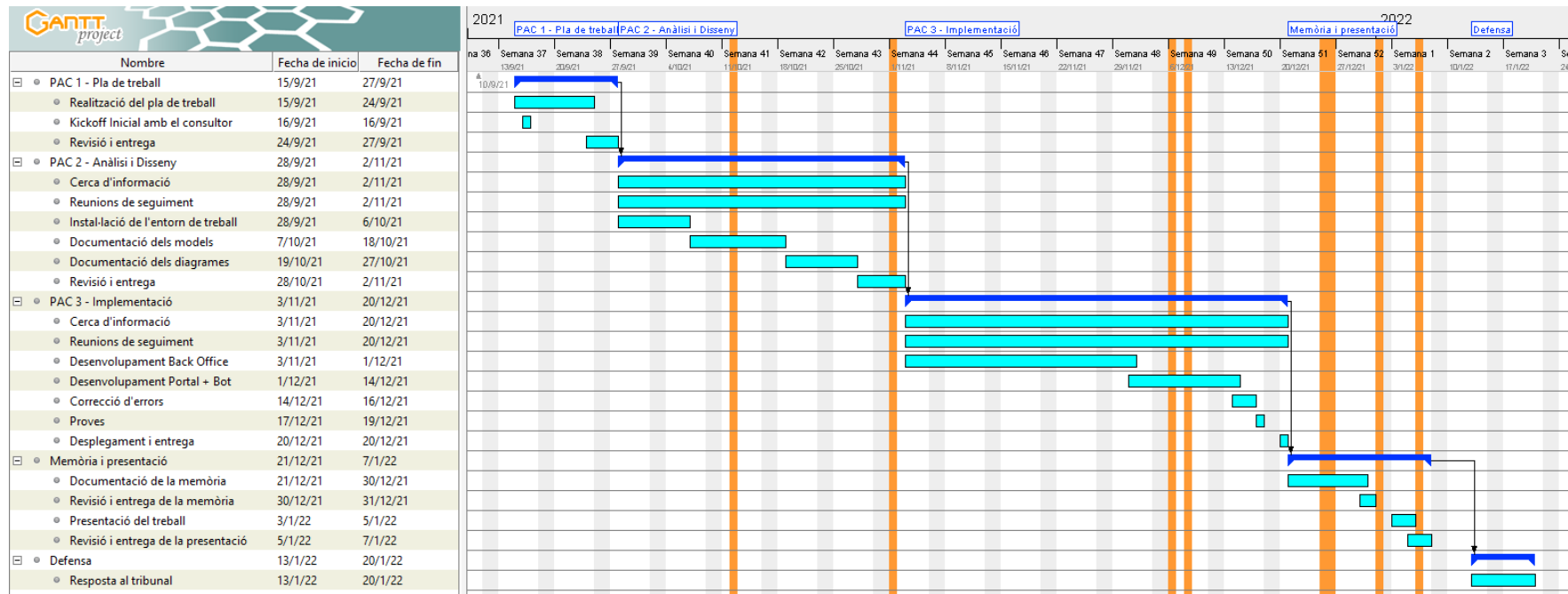


Figura 4. Diagrama de Gantt general del projecte

1.4.2 Diagrama de Gantt implementació

A continuació es mostra el diagrama de Gantt enfocat a la implementació, on s'indica les tasques a realitzar en tot el desenvolupament del producte i l'estimació de temps en desenvolupar-les:

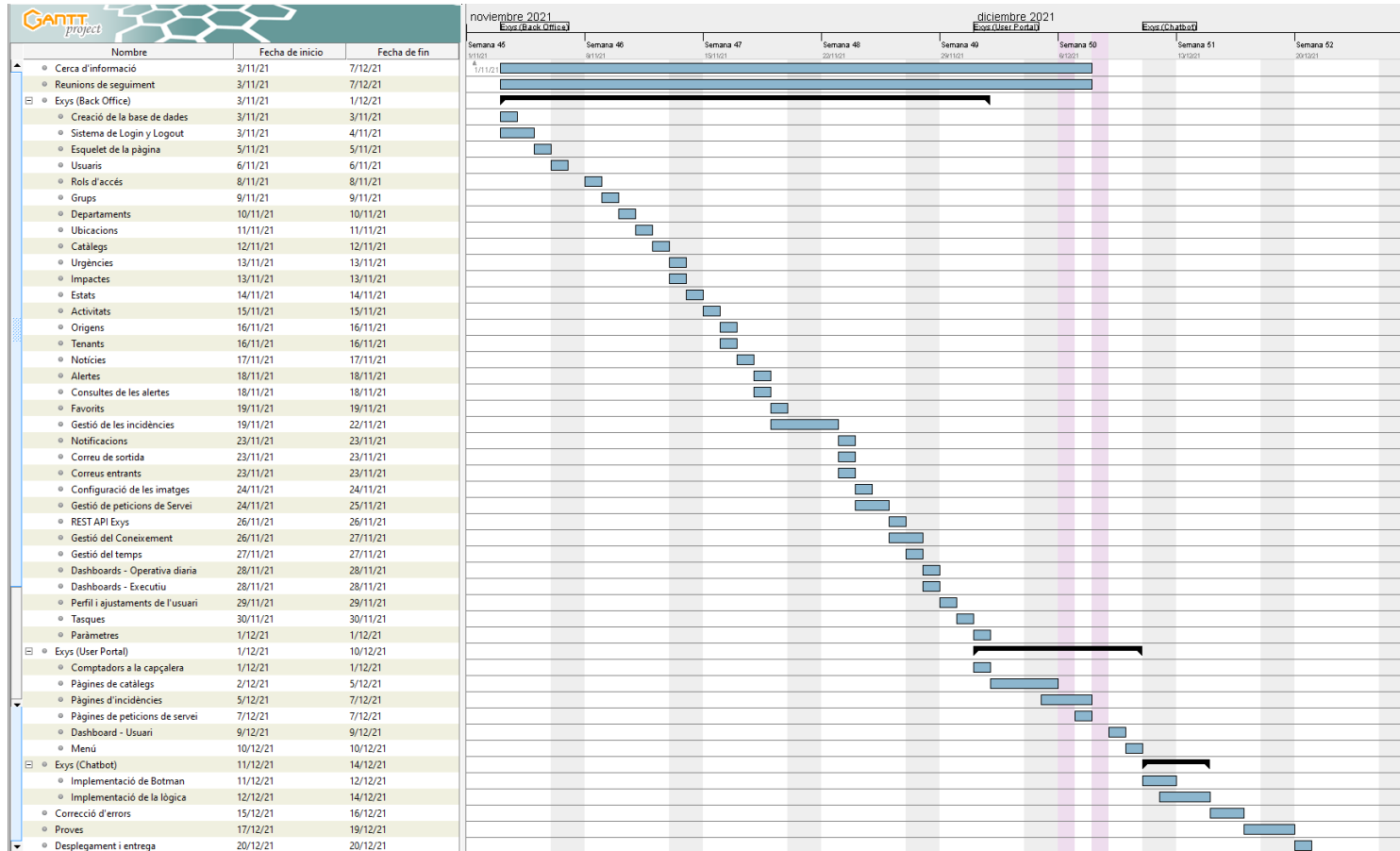


Figura 5. Diagrama de Gantt de la implementació del producte

1.4.3 Gestió de riscos

La gestió de riscos permet identificar, analitzar i prendre mesures davant d'esdeveniments que puguin fer que el projecte no compleixi la planificació establerta, impactant en les dates d'entrega o el cost del producte. Aquesta gestió ha de comptar amb un anàlisi previ, identificant tots els possibles riscos segons l'experiència i classificar aquests segons una sèrie de variables, indicant finalment les accions a realitzar per solucionar-los.

1.4.3.1 Probabilitats e impacte

Per a que la gestió de riscos sigui un èxit, es fan us de dos variables: la probabilitat, que estableix les possibilitats de que passi un cert risc; i l'impacte, que estableix la gravetat sobre els objectius que es volen aconseguir. Cadascuna d'ella té uns nivells que es detallen a continuació:

Valor	Probabilitat	Impacte
1	Esporàdic	Molt baix
2	Ocasional	Baix
3	Possible	Moderat
4	Freqüent	Crític
5	Molt freqüent	Catastròfic

Taula 2. Probabilitats i impacte

1.4.3.2 Identificació i tractament de riscos

S'han identificat els riscos, classificar-los, indicant les possibilitats de que puguin passar i l'impacte que tindran. A més, s'ha d'indicar les accions a fer per mitigar el risc. A la taula següent es mostra tota aquesta informació sobre els riscos identificats en aquest projecte:

Risc	Classificació	Probabilitat	Impacte	Accions
Motivació	Temps, Qualitat	1	4	Pensar en les necessitats que hi ha i els beneficis de la bona execució del projecte per recuperar la motivació
Funcionalitat complexa no acabada	Temps, Abast	3	2	Substituir per un altre o deixar menys funcionalitat, i establir la funcionalitat original a la fulla de ruta
No poder	Temps,	3	3	Centrar el

implementar totes les funcionalitats degut a una mala estimació del projecte	Qualitat, Abast			desenvolupament en acabar el producte sense les funcionalitats més complexes Incloure la funcionalitat no incorporada en la fulla de ruta
Falta de coneixement en alguna tecnologia	Qualitat, Abast	2	2	Utilitzar una tecnologia més coneguda que permeti fer la implementació Cercar documentació
Rebaixar la qualitat del desenvolupament	Qualitat	2	3	Fer i executar un pla de proves, corregir tots els errors, seguir bones pràctiques d'usabilitat

Taula 3. Identificació i tractament de riscos

1.4.4 Costos econòmics

Tot projecte de programari, ja sigui per compte propi, per altres o fins hi tot com un desenvolupament sense ànim de lucre, pot tenir diferents costos, des del propi temps en desenvolupar com en eines necessàries, llicències o altres despeses derivades del projecte.

A continuació, es mostren els diferents costos que apliquen en aquest projecte, des del cost del propi desenvolupament, l'ús d'aquest fins hi tot d'altres serveis que poden ser necessaris per la posada en producció.

NOTA: Els costos indicats per un desenvolupador es un preu orientatiu d'un perfil estàndard.

1.4.4.1 Cost del desenvolupament

El cost del desenvolupament no és fixe sinó que depèn de diversos factors, per aquest fet pot variar d'un projecte de desenvolupament a un altre. Aquests factors a tenir en compte poden ser més o menys rellevants. Els que es mostren a continuació son totalment necessaris de cara a estimar un cost real:

- Necessitats
- Abast del projecte
- Mida de la pàgina web
- Referents al desenvolupador o empresa: ubicació, impostos, experiència
- Plataforma i complexitat del disseny

A més d'això, els pressupostos es poden estimar de diferent manera, com per exemple:

- Preu per hora
- Preu per dia
- Preu per projecte
- Preu per pàgina

Tenint en compte el comentat anteriorment, tant els factors a tenir en compte i la forma de pressupostar-ho, es fa una estimació del preu mitjà per una hora d'un Freelance (perfil estàndard) i les hores a dedicar al projecte:

Part	Hores	Cost	Total
Anàlisi i disseny	20	35€*20=700€	6.300€
Implementació	150	35€*150=5.250€	
Documentació	10	35€*10=350€	

Taula 4. Cost del desenvolupament

1.4.4.2 Cost de l'ús del producte

L'ús d'aquest producte no requereix d'un alt cost. S'especifiquen a la següent taula, tant els obligatoris com opcionals i no necessaris:

Àmbit	Necessari	Preu	Comentaris
Instal·lació al Cloud	Obligatori (o escollir modalitat <i>On premise</i>)	5€/mes	Opció de <i>hosting</i> amb un VPS en OVH amb els requisits indicats a l'apartat 6.7.1
Instal·lació <i>On premise</i>	Obligatori (o escollir modalitat <i>Cloud</i>)	0€	Dependrà de si el client disposa de servidors a la seva empresa, o si ja té algun proveïdor
Eines i requeriments de Software	Obligatori	0€	El software a utilitzar pot utilitzar s'indica en l'apartat 6.7.2 i és gratuït
Llicències	No	0€	El producte no disposa de la necessitat de llicències. Els usuaris que podran fer ús del producte són els usuaris donats d'alta i actius a l'eina
Domini	Opcional (dependrà de si ja es té un domini o s'ha d'adquirir nou)	.es (6€/any) .com (7.5€/any)	Els preus són del mateix <i>hosting</i> OVH. Dependrà del nombre i de l'extensió associada, els preus indicats són una estimació
Servei d'implantació i implementació	Opcional	0€ (treball intern, dependrà dels recursos interns dedicats a posar l'eina en marxa) 35€/hora (servei extern)	Es pot fer amb un equip IT intern, ja que no requereix grans coneixements, però es podria externalitzar

Taula 5. Cost de l'ús del producte

En poden influir més opcions però dependran de les necessitats particular de cada client (backups, sistemes operatius de pagament, més instancies, serveis de consultoria o assessorament tant de l'eina com en gestió de serveis, formacions, etc).

Opció més barata:

Instal·lació On Premise + Servei d'implantació intern: 0€ (el cost dependrà de la jornada del recurs dedicat a la implantació). Aquesta opció compte sense un domini o amb un domini ja adquirit.

Opció més cara:

Instal·lació Cloud + adquisició de domini + implantació per proveïdor extern: 57.5€ any + hores del proveïdor. Tenint en compte unes 40 hores per posar el producte en marxa (estimació, dependrà de les necessitats), seran 1600€ addicionals.

1.4.4.3 Altres serveis

A més del desenvolupament i l'ús, es poden contractar més serveis. A la següent taula es detallen aquests serveis i el seu cost.

Servei	Descripció	Cost
Suport del desenvolupador	Es pot contractar un suport per l'eina, per motius funcionals de l'eina. El preu dependrà dels SLA (acord de nivell de servei) establert. Mentre més restrictiu (per exemple: atendre en menys temps) més car	300€ de mitja
Formacions (Pildores formatives, sessions de formació als diferents perfils, documentació...)	Formacions en directe, presencial o en remot, als diferents perfils (usuaris, administradors, ...), documentació, vídeos curts sobre diferents aspectes de l'eina	25€/h
Serveis de desenvolupador web per aplicar evolutius/millores a l'eina	Contractar un desenvolupador web (per exemple <i>Freelance</i>) per aplicar millores a l'eina	35h/h
Serveis de consultoria ITSM	Consultoria/assessorament en la gestió de serveis aplicant conceptes i bones pràctiques d'ITIL i en l'aplicació dels seus processos, concretament en els implementats a l'eina	35€/h

Taula 6. Cost d'altres serveis

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

El resultat del projecte dona una combinació de 3 productes:

- Exys Back Office: Eina de gestió de tiquets. Aquesta eina està pensada pels usuaris que necessiten gestionar tant les seves pròpies tasques (oberts per ells mateix amb l'objectiu de tenir identificat les seves tasques diàries i dedicació) com per gestionar incidències i peticions obertes per altres usuaris (també clients), que aquests els hi han obert per complir les seves necessitats de treball.
- Exys User Portal: Portal d'autoservei pels usuaris que volen crear i veure l'estat dels seus tiquets. Aquesta eina està pensada per ser simple, usable i ràpida, de manera que es pugui informar de qualsevol necessitat de forma efectiva.
- Exys Chatbot: Bot que permet interactuar amb ell per donar suport amb a l'usuari: és un canal més d'entrada como el portal d'usuari que permet interactuar amb altres departaments fent arribar les seves necessitats.

Les 3 eines estan totalment integrades. A més, es pot registrar el control horari des de les 3 eines.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

En el capítol 2 de la memòria es fa un estudi de mercat, tant de les aplicacions punteres del mercat com les de codi obert on es mostren els avantatges i desavantatges de cada eina.

El capítol 3 es centra en la part del disseny, com es l'arquitectura de l'eina, l'estructura de la base de dades o el disseny de la interfície.

En el capítol 4 es parla de la part d'implementació del producte, com son els requisits o les eines usades.

En el capítol 5 es mostren els prototipis o esbossos de la interfície gràfica de l'eina i el resultat final del producte.

En el capítol 6 tenim les conclusions i les línies de futur, que mostren altres millores i desenvolupaments que es podrien fer.

El capítol 7 mostra el glossari de paraules clau o en anglès i el seu significat.

El capítol 8 recull la bibliografia de la informació consultada per fer el treball.

El darrer capítol mostra els annexos adjunts al treball.

2. Anàlisi de l'art

2.1 Alternatives del mercat

Abans de començar amb un projecte s'ha de fer un estudi de mercat, amb l'objectiu de veure si la competència ofereix un producte amb les funcionalitats del producte resultant que es vol aconseguir, quines son les necessitats que hi ha i quin és el públic objectiu. A les següents línies s'estudien els diferents productes i fabricants amb eines semblants existents en aquest moment i per que el producte que es desenvoluparà pot ser una bona alternativa.

2.1.1 Eines líders del mercat

S'ha fet un estudi del mercat, mostrant les eines més punteres del moment en la gestió de serveis TI. S'extreu del quadrant màgic de Gartner de 2021. Aquest anàlisi vol donar una idea general d'aquests eines sense aprofundir, ja que la majoria tenen un desenvolupament de molts anys darrera i moltes funcionalitats, i a més tenen un alt cost, ja que la majoria estan pensades per empreses mitjanes-grans:



Figura 6. Quadrant màgic Gartner ITSM 2021

Fabricant	Eina	Avantatges	Desavantatges
ServiceNow	ServiceNow IT Service Management	Crear un tiquet és ràpid i fàcil Interfície simple Bon seguiment intern del tiquet	Cerca de tiquets podria ser més intuïtiu Alguns processos requereixen completar molts passos El nom de les versions s'identifica amb ciutats, pot se confós saber quina versió es superior
BMC	BSM Remedy Service Management Suite	Navegació fluida i ràpida Tauler de control fàcil d'utilitzar Suport per les principals pràctiques de gestió en ITIL	A vegades pot ser una mica lent en la cerca d'informació Certa complexitat en la personalització No té disponible funció de chat
Ivanti	Cherwell Service Management	Bon compliment dels processos ITIL Fàcilment personalitzable Automatització	Certes automatitzacions i integracions requereixen consultors experimentats Limitacions allotjat al núvol
Freshworks	Freshservice	Aplicacions mòbils per notificar i seguir incidències Bona interfície Escalabilitat	Es podria facilitar la gestió de notificacions per correu electrònic Informes podrien ser més fàcils de configurar Poca personalització del portal sense aplicar codi
Atlassian	Jira Service Management	Gestió de projectes Crear històries d'usuari i documentació per la tasca Divisió de les tasques en <i>sprints</i> , però aplicar mitologies àgils	Per tenir més funcionalitats que es poden considerar bàsiques, s'han d'adquirir <i>plugins</i> , el que incrementa el seu cost Sense base de coneixement integrada, s'ha d'adquirir a part (Confluence) Poca personalització del portal d'usuari
Micro Focus	Service Management Automation X (SMAX)	Molt compatible amb ITIL Gestió d'incidències, canvis i CMDB	S'ha d'aprendre per poder fer cerques a la base de coneixement Ha de millorar capacitats al núvol

		connectades Favorits	
Axios Systems	Assyst	Bones pràctiques ITIL Processos i catàleg de serveis molt personalitzables Gestió d'actius i serveis en un sol producte	Informes limitats No existeix base de coneixement: utilitza la seva pròpia Wiki com base de coneixement
ManageEngine	ServiceDesk Plus	Gestió de tiquets Importació d'usuaris de Active Directory Sistema d'aprovacions	Informes limitats El tauler d'administració és una mica confós Portal d'usuari necessita més contingut
EasyVista	EasyVista Service Manager	Molts dels processos ITIL en una sola eina i integrats entre ells Altament personalitzable Poder crear portals web <i>responsive</i> per diferents àmbits (gestió del canvi, actius, portal usuari, quadres de comandament, etc)	Per fer implementacions una mica avançada cal tenir coneixement tècnic i en llenguatge SQL Per tenir portals d'usuari dinàmics o amb funcionalitats una mica avançades cal usar codi Té moments de lentitud en la carrega de llistats i formularis
SysAid	SysAid	Diferents formes d'obrir tiquets Gestió d'actius Notificacions a l'usuari de canvis al tiquet	Informes millorables
USU	USU IT Service Management	Camps personalitzables Gestió processos ITIL Portal d'usuari	Problemes de rendiment i usabilitat

Taula 7. Eines líders del mercat

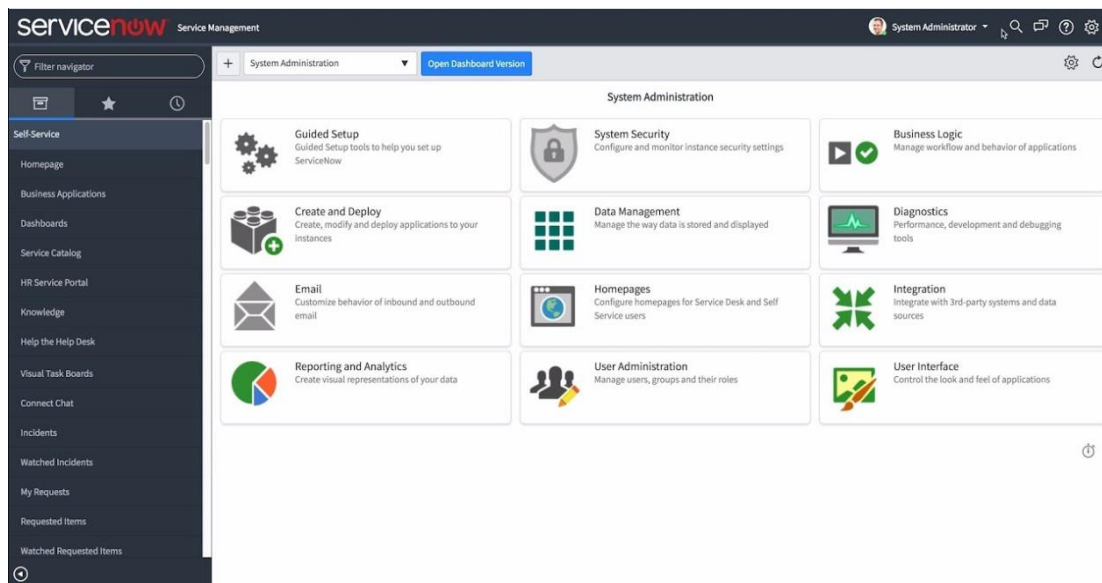


Figura 7. Interfície de ServiceNow

2.1.2 Eines Open Source/gratuïtes

S'ha fet un estudi de les eines més semblants a la proposta, ja que son de codi obert:

Eina	Avantatges	Desavantatges
Request Tracker	Codi obert i gratuït Flexibilitat Molt utilitat i provat, motiu per el qual està depurat	Tediós d'instal·lar
OTRS	Moltes funcionalitats (processos de la gestió de serveis, formularis personalitzables, fluxos de treball configurables, API, ...)	Eines d'administració difícils de gestionar de gestionar Difícil d'instal·lar i configurar
osTicket	Fàcil d'instal·lar i utilitzar	Manca d'alguns automatismes, com tancar automàticament un tiquet
GLPI	Té moltes opcions per la gestió d'actius	No té descobriment automàtic d'actius
Spiceworks Help Desk	Gratuïta <i>on premise</i> Gestió d'actius Accés amb LDAP	Limitacions en la versió en núvol Podria haver més opcions en notificacions La interfície podria millorar
C-Desk	Gratuïta Chat	Interfície millorable Difícil d'implementar Taulers podrien ser més

		interactius
Redmine	Gestió de serveis <i>Time tracking</i> Gestió documental	Disseny i interfície antiquats No està especialitzat en projectes àgils Requereix un temps de formació per ser expert en el seu ús
MantisBT	Suport a productes Software Simplicitat i funcional Més funcionalitats a través de <i>plugins</i>	Interfície millorable Personalització limitada Instal·lació i personalització complex
Bugzilla	Control de projectes Software Diverses funcionalitats Es pot instal·lar-se amb diferents SGBD LDAP	Complements limitats Podria ser més personalitzable Interfície desactualitzada

Taula 8. Eines open source/gratuites

The screenshot shows the Redmine web interface at localhost:8080/enumerations. The page is titled 'Enumerations' and is divided into three main sections: Document categories, Issue priorities, and Activities (time tracking). Each section contains a table of existing values and a 'New value' button. The 'Administration' sidebar on the right lists various system settings like Projects, Users, Groups, Roles and permissions, Trackers, Issue statuses, Workflow, Custom fields, Enumerations, Settings, LDAP authentication, Approval workflows, Redmine Git Hosting, Plugins, and Information.

Name	Default value	Active	
User documentation		✓	↓ ↑ Delete
Technical documentation		✓	↓ ↑ Delete

Name	Default value	Active	
Low		✓	↓ ↑ Delete
Normal	✓	✓	↓ ↑ Delete
High		✓	↓ ↑ Delete
Urgent		✓	↓ ↑ Delete
Immediate		✓	↓ ↑ Delete
Postponed		✓	↓ ↑ Delete
Background		✓	↓ ↑ Delete

Name	Default value	Active	
Design		✓	↓ ↑ Delete
Development		✓	↓ ↑ Delete

Figura 8. Interfície de Redmine

2.2 Per que escollir Exys

Un dels principals motius per escollir Exys és la simplicitat: no té opcions excessives, té les opcions necessaris per fer el que es necessita. Això també es tradueix en una implementació ràpida: per posar en marxa l'eina no cal tenir coneixements tècnics alts, i començar a treballar amb ella és ràpid. No obstant, es pot carregar tanta informació com es necessiti i anar-la ampliant amb el temps sense limitació.

Exys també disposa d'una base de coneixement per els usuaris, que a través de categories i articles permet consultar tota la informació que es desitja, des de procediments internes dels diferents departaments fins com gestionar la pròpia eina. També es poden vincular els articles a documents d'altres eines corporatives, el que fa molt fàcil compartir la informació.

Un altre motiu és l'ecosistema que es vol tenir: disposar de 3 eines permet interactuar amb l'eina des de 3 canals diferents, el que facilita les possibilitats de treball per diferents grups d'usuari, segons el treball que exerceix o la seva ubicació, ja que, les 3 eines disponibles son totalment *responsive*, és a dir, es poden usar en qualsevol dispositiu.

Una característica interessant és la gestió del temps. Es pot enregistrar les entrades i sortides del lloc de treball sense necessitat d'adquirir o usar altres eines.

A més, al ser una eina *open source*, si es té coneixement, es pot continuar desenvolupament, el que pot permetre fer-la a mida per necessitats de cada empresa.

Un altre punt molt interessant: no es necessita llicències d'us, això vol dir que es pot usar per una quantitat infinita d'usuaris (si els recursos dels sistemes ho permeten) sense limitacions d'accés ni problemes de concurrència per l'ús de llicències. Això es tradueix també en una solució interessant per l'estalvi econòmic que suposa.

2.3 Públic objectiu

Les empreses objectius d'aquest producte son les petites i mitjanes empreses, que volen fer la transformació digital o volen fer us d'una eina per fer seguiment del treball sense invertir molt, només caldria una infraestructura amb pocs requisits on muntar l'entorn (be al *Cloud* o als seus sistemes) i uns coneixements bàsics per fer us de l'eina (o contractar al fabricant o una consultoria per fer-ho, però sense necessitat de projectes llargs i costosos).

3. Disseny

3.1 Arquitectura

3.1.1 Arquitectura aplicació web Client-Servidor

El següent model representa l'arquitectura de l'aplicació web a nivell general. Consta de dues parts (client i servidor) que interactuen entre elles mitjançant un navegador web (client) que fa sol·licituds al servidor i aquest retorna la resposta, mostrant les dades recuperades d'una base de dades i representada amb tecnologies web como HTML, CSS i JS:

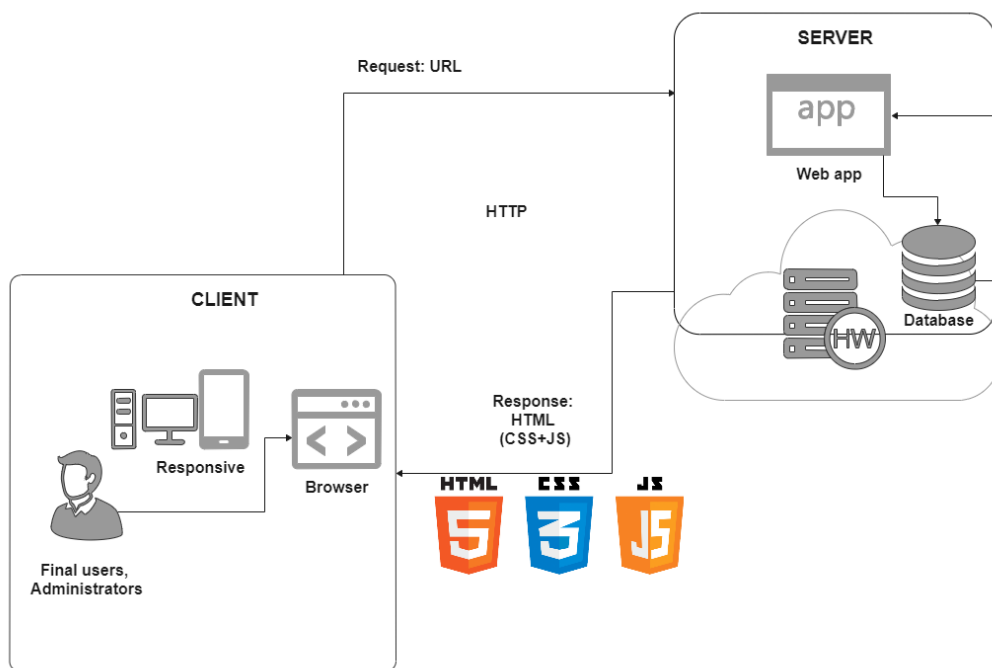


Figura 9. Arquitectura aplicació web del projecte

3.1.2 Arquitectura en 3 capas

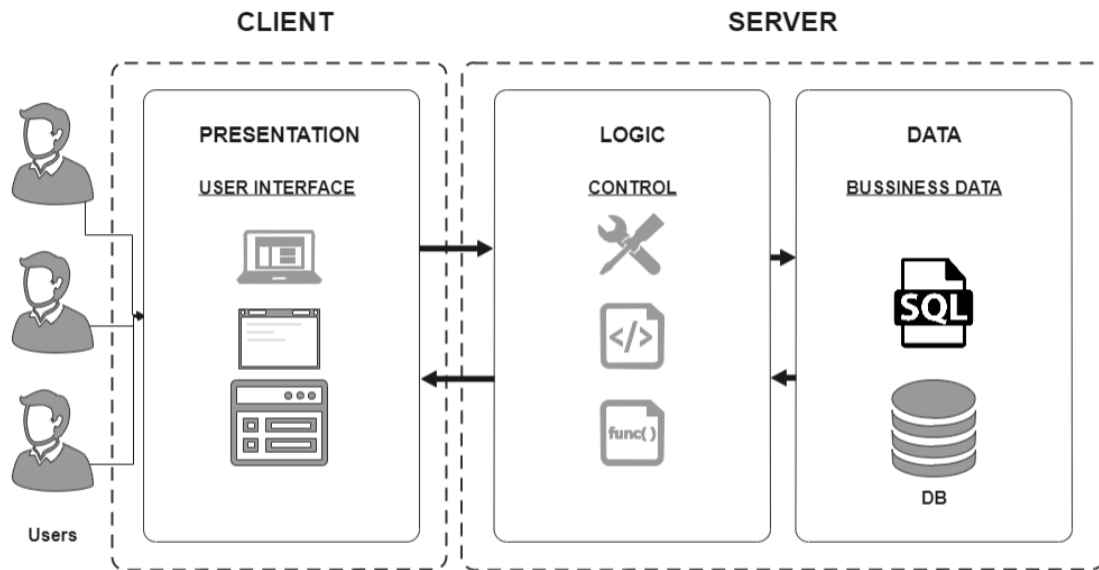


Figura 10. Arquitectura en 3 capes

Es separen les parts que componen el sistema en 3 diferents:

- Capa de presentació: És la part que veu l'usuari, on ell interactua (per exemple a través de formularis) i d'on s'agafa la informació. És la interfície gràfica, usable per l'usuari final per treballar amb l'aplicació.
- Capa de negoci o lògica de negoci: És la part encarregada d'interactuar entre la capa de presentació i la de dades, amb l'objectiu d'agafar les dades de la capa de presentació, enviar-les a la de dades i retornar a la primera la resposta obtinguda.
- Capa de dades: En aquesta capa hi ha les dades, formada per el sistema de gestor de bases de dades. Aquest emmagatzema les dades o les consulta a través de les sol·licituds rebudes per la capa de negoci.

3.2 Estructura del sistema

En aquest apartat es detallen els components que integren el producte i les seves funcionalitats.

3.2.1 Components generals de l'aplicació

El següent esquema mostra les funcionalitats generals de l'eina, composta per l'eina de *Back Office* (analistes i tècnics), *User Portal* (portal d'usuari) i *chatbot*.

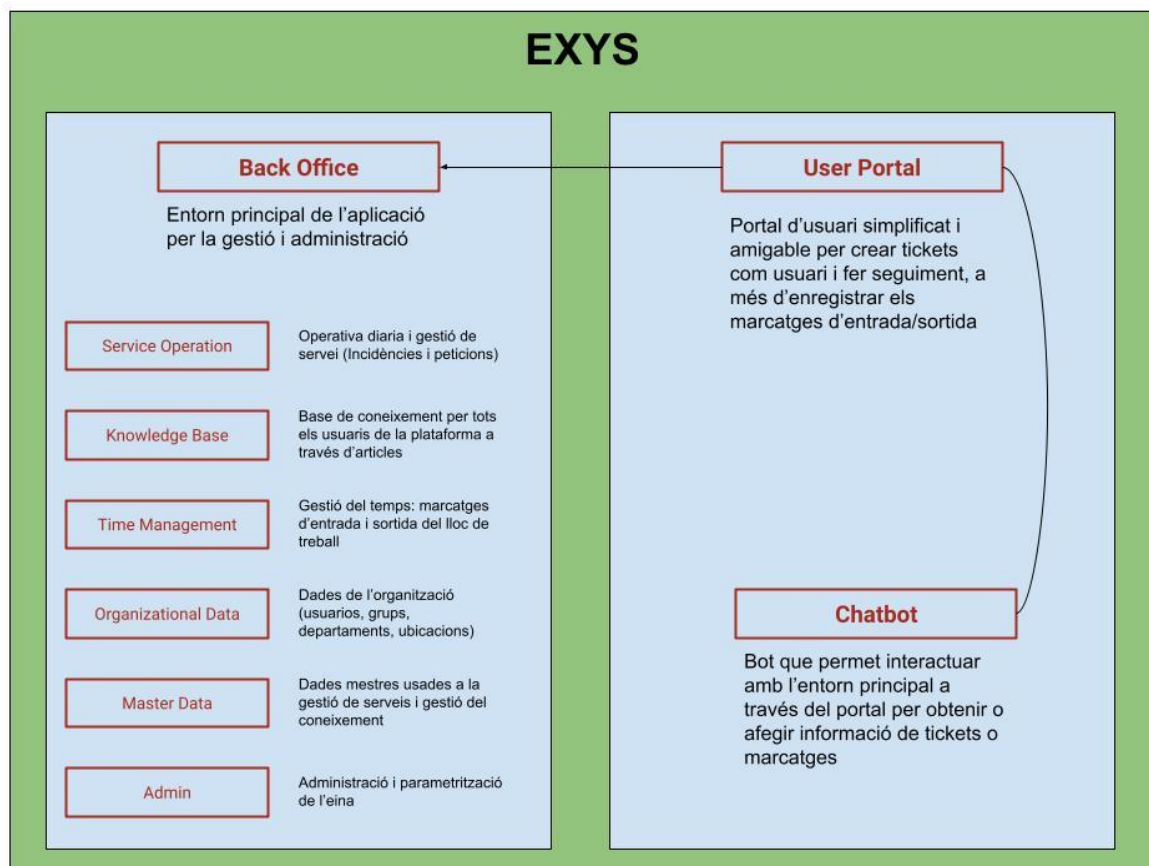


Figura 11. Components de Exys

3.2.2 Components/funcionalitats principals

Es mostra una llista del components/funcionalitats principal dels diferents mòduls i entorn mostrats a l'anterior esquema:

Component	Entorn/Mòdul
Gestió d'incidències	Exys (Back Office) - SERVICE OPERATION
Gestió de peticions de Servei	Exys (Back Office) - SERVICE OPERATION
Gestió del coneixement	Exys (Back Office) - KNOWLEDGE BASE
Gestió del temps	Exys (Back Office) - TIME MANAGEMENT
Usuaris	Exys (Back Office) - ORGANIZATIONAL DATA
Grups	Exys (Back Office) - ORGANIZATIONAL DATA
Departaments	Exys (Back Office) - ORGANIZATIONAL DATA
Ubicacions	Exys (Back Office) - ORGANIZATIONAL DATA
Catàlegs	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Urgències	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Impactes	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Prioritats	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Estats	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Activitats	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Orígens	Exys (Back Office) - MASTER DATA
SLA	Exys (Back Office) - MASTER DATA
Tenants	Exys (Back Office) - ADMIN
Notícies	Exys (Back Office) - ADMIN
Correus entrants	Exys (Back Office) - ADMIN
Paràmetres	Exys (Back Office) - ADMIN
Notificacions	Exys (Back Office) - ADMIN
Tasques	Exys (Back Office) - ADMIN
Alertes	Exys (Back Office) - ADMIN
Rols d'accés	Exys (Back Office) - ADMIN
Dashboards - Operativa diària	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Dashboards - Executiu	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Favorits	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Perfil i ajustaments de l'usuari	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
REST API Exys	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats

Sistema de Login i Logout	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Configuració de les imatges	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Esquelet de la pàgina	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Consulta de les alertes	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Correu de sortida	Exys (Back Office) - Altres funcionalitats
Dashboard - Usuari	Exys (User Portal)
Menú	Exys (User Portal)
Comptadors	Exys (User Portal)
Catàlegs	Exys (User Portal)
Pàgines d'incidències	Exys (User Portal)
Pàgines de peticions de servei	Exys (User Portal)
Implantació de Botman	Exys (Chatbot)
Implementació de la lògica	Exys (Chatbot)

Taula 9. Components/funcionalitats principals

Tenint aquesta sèrie de components, es detalla per a cada eina del producte en que consisteix o que s'espera trobar en cadascun.

3.2.2.1 Detall dels components de Exys Back Office

- **Gestió d'incidències:** Procés enfocat en la creació, anàlisi, seguiment i solució de les incidències, tant en l'àmbit IT com en qualsevol altre.
- **Gestió de peticions de servei:** Procés enfocat en la creació, anàlisi, seguiment i solució de les incidències, tant en l'àmbit IT com en qualsevol altre. A diferència de les incidències, les peticions s'enfoquen en nous serveis que es necessiten, a diferència d'elles incidències, que pretenen informar i solucionar coses que funcionaven i han deixat de fer-ho.
- **Gestió del coneixement:** Es disposa d'una base de coneixement que, a partir de categories i articles associats a aquests, es pot obtenir informació, ja sigui de la pròpia eina, d'altres eines, de procediments interns de l'empresa, de seguretat, etc., en definitiva, de qualsevol informació que es vulgui emmagatzemar i compartir.
- **Gestió del temps:** Aquest component permet a l'usuari enregistrar les entrades i sortides del lloc de treball, ja sigui de forma presencial o en remot.
- **Usuaris:** Usuaris del sistema, tant per accedir a fer-ne us (tant de *Back Office* com de *User Portal*) com per poder obrir-ne incidències i peticions a nom d'aquests. Normalment apareixeran els usuaris de la companyia, tècnics i analistes i també clients i proveïdors externs, si es desitja.
- **Grups:** Grups formats per usuaris. Aquests grups són grups de resolució, és a dir, són grups de usuaris que s'assignaran les diferents tasques obertes.

- **Departaments:** Serveixen per indicar els diferents departaments de l'empresa. Aquesta dada anirà associada a l'usuari.
- **Ubicacions:** Serveixen per indicar les diferents ubicacions de l'empresa i dels seus empleats. Aquesta dada anirà associada a l'usuari.
- **Catàlegs:** Catàlegs de categories, tant per incidències, peticions de servei com de coneixement. Aquests catàlegs volen categoritzar en temàtiques cada tiquet o article, de forma que es pot agrupar i reconèixer a que fa referència el registre.
- **Urgències:** Aquesta dada permet identificar la urgència que hi ha en la resolució d'un tiquet. Pot anar definida o sol·licitada per l'usuari final i podrà variar segons la naturalesa o necessitat real de la incidència o petició.
- **Impacte:** Aquesta dada permet identificar l'impacte, normalment a grups d'usuaris, ubicacions, sistemes afectats, etc.
- **Prioritats:** A partir del càlcul urgència + impacte -1, s'obté un número que defineix la prioritat establerta per resoldre el tiquet, dada amb la qual també es pot calcular un SLA. Aquesta prioritat estableix com més cripticitat que el número sigui cada cop més petit (és a dir, 1 es molt crític o prioritari i 5 molt poc).
- **Estats:** Els tiquets poden tenir o passar per diferents estats. Aquests ajuden a identificar com va la resolució d'aquest. Els més habituals identificant quan s'acaba de crear, quan està el tècnic treballant amb ell, quan està parat per algun motiu, quan està solucionat o quan està cancel·lat.
- **Tipus d'activitats:** Els tiquets permeten enregistrar activitats o tasques realitzades en aquest. Això es fa a través d'activitats, que es poden categoritzar o agrupar en diferents tipus. Alguns exemples son la creació
- **SLA:** Acords de nivell de servei. Permeten calcular el temps màxim de resolució d'un tiquet, basant-se en la prioritat d'aquest (també es pot calcular d'altres formes).
- **Tenants:** Defineix els diferents departaments o clients com dominis dins de l'eina. Això permet separar la informació per que cada part treballi amb les seves dades, però usant tots la mateixa eina.
- **Correus entrants:** Es pot configurar una bústia de correu d'entrada. Això permet crear tiquets a l'eina si s'envia un correu en aquesta bústia sempre i quant el remitent existeixi com usuari de l'eina.
- **Paràmetres:** Permet veure i modificar diferents paràmetres de l'eina. Un dels paràmetres més interessants es la configuració d'una bústia de correu de sortida, amb la qual l'eina pot fer enviaments de correu.
- **Notificacions:** Permet veure i modificar les diferents notificacions de correu que envia l'eina.
- **Notícies:** Defineix notícies interessants per els usuaris de l'eina, tant per la part de *Back Office* com del *User Portal*.
- **Alertes:** Crear alertes per tots els usuaris de l'eina. Semblant a les notícies, però aquests alertes estan visibles per tots els usuaris que existeixen en el moment de la creació de la alerta, i aquest mateix les pot esborrar un cop llegides.

- **Tasques:** Permet automatitzar tasques que apliquen sobre la pròpia eina, com pot ser actualitzar o eliminar dades si es compleixen certs condicions.
- **Rols:** Defineix els rols d'usuari disponibles a l'eina i la visibilitat que té aquest.
- **Importació:** Permet importar dades de forma massiva.
- **Ajustaments:** Canvia alguns ajustaments de l'eina, com pot ser las imatges de *login* o capçalera
- **Tauler de control d'operativa diària:** Mostra les notícies publicades, gràfiques i indicadors útils per l'operativa diària.
- **Tauler de control executiu:** Gràfica i indicadors útils per veure l'estat dels serveis.
- **Favorits:** Afegeix i gestiona els accessos guardats com favorits de les diferents parts de l'eina.
- **Compte:** Permet veure les dades de l'usuari connectat i canviar la seva imatge.
- **REST API:** Permet integrar l'eina amb altres eines a partir a través d'una API REST de serveis web.

3.2.2.2 Detall dels components de Exys User Portal

- **Tauler de control de l'usuari:** Veure notícies publicades, incidències i peticions obertes i tancades, últim marcatge d'entrada i sortida i categories d'incidències i peticions més utilitzades.
- **Nova Incidència:** A través d'un catàleg d'incidències, es pot crear una incidència a l'eina, que serà gestionada per el grup que correspongui des de *Back Office*.
- **Nova Petició:** A través d'un catàleg de peticions de servei, es pot crear una petició a l'eina, que serà gestionada per el grup que correspongui des de *Back Office*.
- **Les meves incidències:** Permet fer un seguiment de les incidències de l'usuari connectat, en quin estat estan, adjuntar fitxers o posar comentaris.
- **Les meves peticions:** Permet fer un seguiment de les peticions de servei de l'usuari connectat, en quin estat estan, adjuntar fitxers o posar comentaris.
- **Gestió del temps:** Aquest component permet a l'usuari enregistrar les entrades i sortides del lloc de treball, ja sigui de forma presencial o en remot.
- **Compte:** Permet veure les dades de l'usuari connectat i canviar la seva imatge.
- **Alertes:** Consultar i eliminar les alertes de l'usuari connectat.

3.2.2.3 Detall dels components de Exys Chatbot

- **Bot basics:** S'han implementat algunes respostes socials per donar una sensació d'humanitat al bot. Per exemple, es pot dir "hello", "I love you" o "My name is {name}" per obtenir resposta, que tot i no ser rellevant per l'ús que s'ha creat, permet a l'usuari final sentir que no parla amb una simple màquina. Aquestes respostes socials es poden implementar amb tantes opcions com es vulgui.
- **Ajuda:** Una opció d'ajuda ens permet veure els diferents comandaments que accepta el bot.
- **Consulta de tiquets:** Comandament per consultar l'estat d'un tiquet, sempre i quan aquest estigui a nom de l'usuari connectat.
- **Solució de tiquet:** Comandament per consultar la solució d'un tiquet, sempre i quan aquest estigui a nom de l'usuari connectat.
- **Tiquets oberts:** Comandament per veure els tiquets que actualment estan oberts, de l'usuari connectat
- **Creació de tiquet:** Permet crear un tiquet ràpidament
- **Notícies:** Consulta les notícies actuals
- **Control horari:** Registra l'accés o la sortida del lloc de treball
- **Últim accés:** Permet consulta la data de l'últim accés al lloc de treball
- **Aturar:** Comandament que permet aturar una conversació (quan el bot demana una sèrie de dades a mode assistent, com pot ser en una creació de tiquet).
- **Jocs:** Permet jugar al jocs implementats. Una manera de completar els comandaments bàsics. S'han implementat 2 jocs, cara o creu o tirar un dau.
- **Com:** Aquest comandament permet obtenir ajuda. En la implementació s'han usat 2 exemples per preguntar com crear una incidència o petició, i aquest respon amb un vincle a les pàgines corresponents dins del portal d'usuari. Aquesta comanda podria ser útil per ser usada juntament a la base de coneixement, d'aquesta manera l'usuari final pot obtenir informació de com realitzar certes tasques o tràmits.

3.2.2.3 Detall dels components externs usats en el desenvolupament

En el desenvolupament de les 3 eines s'han usat components externs per dotar de certes funcionalitats (més informació en el punt 3.2.3) a l'aplicació, sense necessitat de realitzar un desenvolupament des de 0. A continuació, s'especifica per a que s'han usat.

- **PHP Mailer:** Classe escrita en PHP i específica per fer enviaments de correu des d'aquest. És molt fàcil d'usar i entendre i és molt potent (es pot fer us de HTML, enviar adjunts, usar diferents servidors SMTP, ...). S'usa dins del projecte per fer els enviaments de correu.
- **Datatables:** Aquest *plug-in* té per objectiu mostrar taules de dades. S'usen en els diferents menús de Exys Back Office on es mostren

taules. Permeten mostrar dades, cercar-les, exportar-les, mostrar-les a mode *responsive*, entre altres opcions i característiques.

- **Bootstrap**: Pensada en tot moment en el concepte *Mobile-first*, es desenvolupa el disseny usant aquest conjunt de fulls d'estil per HTML. A més i per centrar el desenvolupament en la lògica de negoci, s'usa una plantilla com a exemples per usar botons, targetes i altres components.
- **Select bootstrap**: *Plug-in* de Bootstrap per dotar als camps de tipus desplegable d'un cercador en un formulari de l'aplicació, útil quan aquest retorna moltes dades.
- **Toastr**: Aquesta llibreria de Javascript permet implementar de forma senzilla notificacions tipus toast, que s'usen a l'aplicació per notificar la creació o actualització d'un element.
- **TinyMCE**: Editor de tipus WYSIWYG. S'usa per els textarea dels diferents formularis on cal informació amb format o adjunts, com pot ser en un tiquet, en una notícia o en una alerta.
- **Chart.js**: Els gràfics mostrats en els taulers de control usen aquest *plug-in* per poder pintar les consultes extretes de la base de dades, amb l'objectiu de mostrar l'estat de les tasques o serveis de forma gràfica.
- **Fontawesome**: Biblioteca d'icones usats en diferents parts, com el menú o la capçalera.
- **Feather icons**: Biblioteca d'icones usats en diferents parts, com el menú o la capçalera.
- **Botman**: *Framework* de PHP per implementar *chatbots*. S'usa com a motor de Exys Chatbot. Amb les diferents funcionalitats que ofereix es construeix el bot que permet consultar o crear dades interactuant amb aquest.

3.2.3 REST API

Es desenvolupa una REST API per consultar, modificar o afegir dades a la base de dades del sistema. Aquest desenvolupament té per objectiu dotar a l'eina de la possibilitat d'integrar-se amb qualsevol eina que utilitzi REST API, per aquest motiu podrien crear-se tiquets des d'altres sistemes de *ticketing*, gestió de projectes o tasques. Entre altres. Els mètodes contingut estaran descrites a la secció d'APIs d'aquest document.

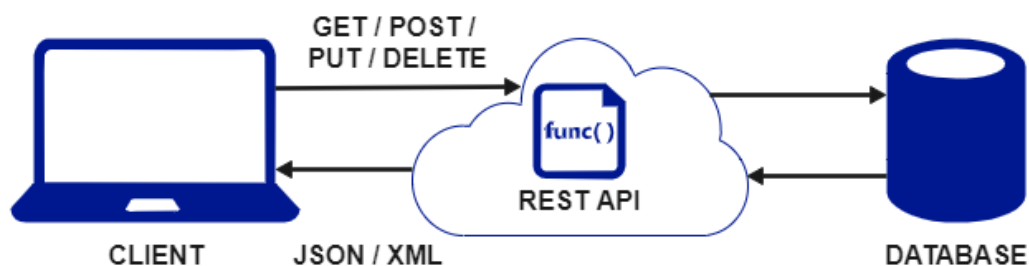


Figura 12. Esquema de crides HTTP amb REST API

3.2.3.1 Desenvolupament de l'API

L'API s'ha desenvolupat en PHP i forma part d'un mòdul de l'aplicació. Per realitzar-lo, s'han usat 3 fitxers: Un per la connexió a la base de dades, un altre amb les funcions per connectar i omplir dades i un tercer amb les crides, on s'ha usat la variable global `$_SERVER` per obtenir els mètodes HTTP usats. Finalment, es disposa d'un quart fitxer per testejar l'API. Addicionalment, es disposa d'un htaccess per no haver d'usar l'extensió PHP en la crida del fitxer de mètodes.

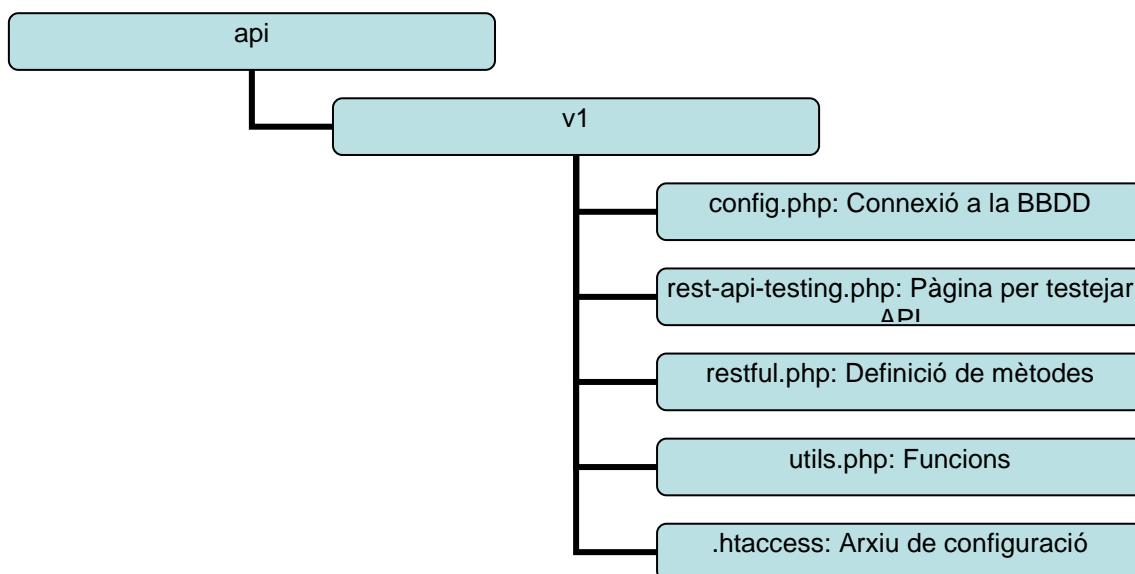


Figura 13. Estructura de fitxers REST API

3.2.3.2 Mètodes REST API Exys

S'han definit una sèrie de mètodes en la API que permeten consultar o actualitzar certes dades. A la següent taula es mostren totes les opcions existents.

Àmbit	Títol	Descripció	Mètode HTTP	Nom del recurs
Usuaris	Veure llista d'usuaris	Obté una llista d'usuaris	GET	users
Usuaris	Veure usuari	Obté un usuari	GET	users&user_id=x
Usuaris	Crear usuari	Crea un nou usuari	POST	users
Usuaris	Actualitzar usuari	Actualitzar les dades d'un usuari	PUT	users&user_id=x
Tickets	Veure llista de ticket	Obté una llista d'usuaris	GET	tickets

Tickets	Veure ticket	Obté un usuari	GET	tickets&ticket_id=x
Tickets	Crear ticket	Crea un nou ticket	POST	tickets
Tickets	Actualitzar ticket	Actualitzar les dades d'un usuari	PUT	tickets&ticket_id=x
Ticket	Tancar ticket	Tanca un ticket	PUT	activities
Activitats	Veure llista d'activitats	Obté la llista d'activitats dins d'un ticket	GET	activities&ticket_id=x
Activitats	Afegir activitat	Afegeix una nova activitat al ticket	POST	activities&ticket_id=x
Notícies	Veure llista de notícies	Obté una llista de notícies	GET	news
Notícies	Veure notícia	Obté una notícia	GET	news&new_id=x
Notícies	Crear notícia	Crea una nova notícia	POST	news
Notícies	Actualitzar notícia	Actualitzar les dades d'una notícia	PUT	news&new_id=x
Departaments	Veure llista de departaments	Obté una llista de departaments	GET	departments
Departaments	Veure departament	Obté una notícia	GET	departments&department_id=x
Departaments	Crear departament	Crea un nou departament	POST	departments
Departaments	Actualitzar departament	Actualitzar les dades d'un departament	PUT	departments&department_id=x
Ubicacions	Veure llista d'ubicacions	Obté una llista d'ubicacions	GET	locations
Ubicacions	Crear ubicació	Crea una nova ubicació	POST	ubicacions
Ubicacions	Actualitzar ubicació	Obté una notícia	GET	locations&location_id=x

Taula 10. Mètodes de la REST API Exys

3.3 Base de dades

El sistema gestor de base de dades usat és MariaDB, un sistema per bases de dades relacionals, creat per els desenvolupadors originals de MySQL. Aquest sistema està molt integrat amb eines desenvolupades amb PHP, i la seva naturalesa *open source* amb la potencia que té son els motius escollits per usar aquesta sistema en el desenvolupament de Exys.

3.3.1 Model Entitat/Relació

El següent diagrama mostra les taules que componen la base de dades, la relació entre ells i els camps de cadascuna.

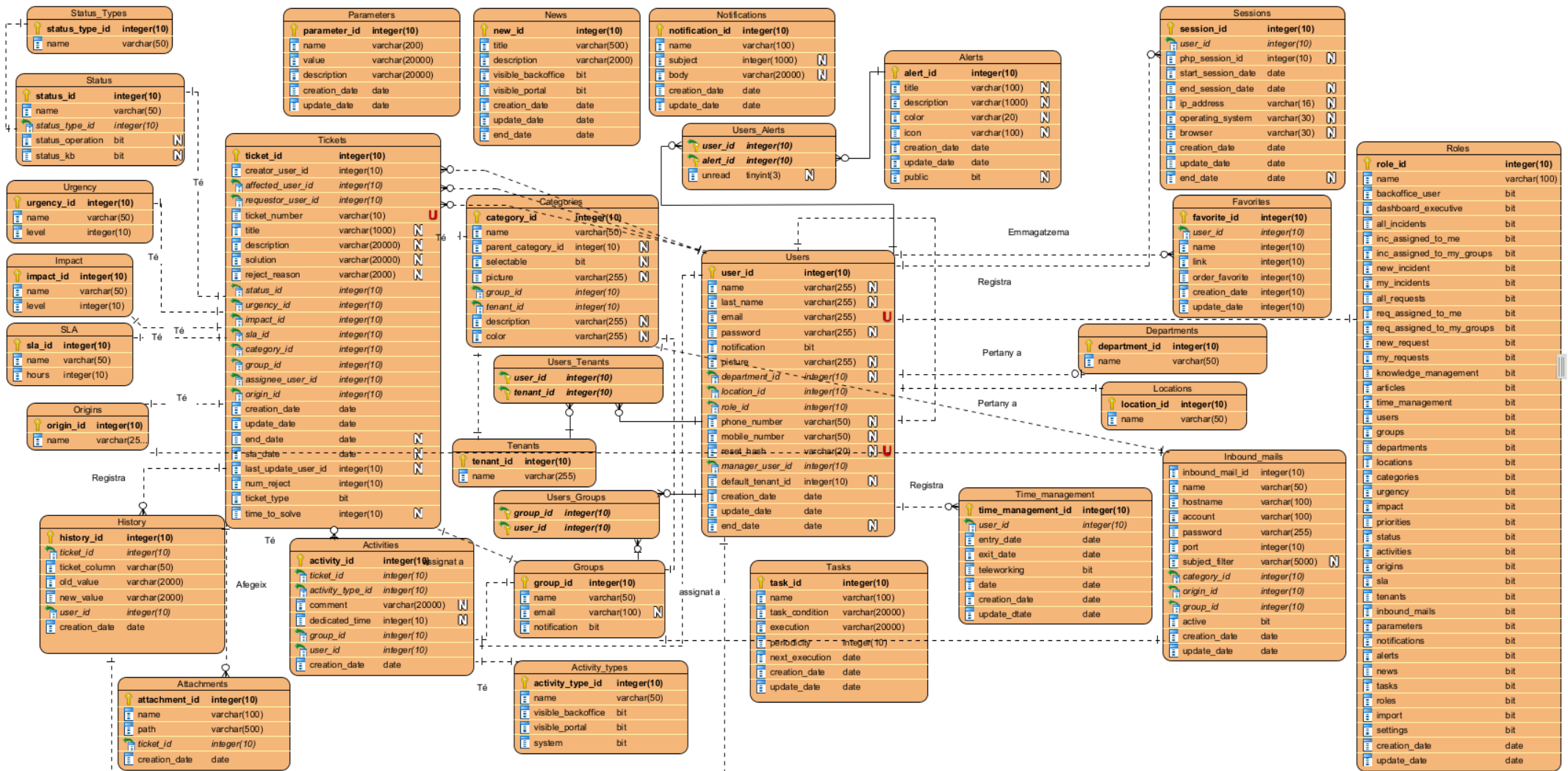


Figura 14. Diagrama Entitat/Relació Exys

3.3.2 Altres components

A més del diagrama entitat-relació, un cop treballant en el desenvolupament ha hagut la necessitat de crear altres elements a la base de dades. A la taula següent s'especifica el nom, tipus i descripció.

Nom	Tipus	Descripció
delete_tickets	<i>Trigger</i>	Al esborrar un tiquet, esborra també el seu històric, adjunts i activitats
h_tickets_affected_user	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar l'usuari afectat d'un tiquet
h_tickets_group_id	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar el grup responsable d'un tiquet
h_tickets_impact_id	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar l'impacte d'un tiquet
h_tickets_requestor_user_id	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar l'usuari sol·licitant d'un tiquet
h_tickets_status_id	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar l'estat d'un tiquet
h_tickets_title	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar el títol d'un tiquet
h_tickets_urgency_id	<i>Trigger</i>	Guarda l'històric al canviar la urgència d'un tiquet
v_activities	<i>View</i>	Mostra les activitats dels tiquets amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_categories	<i>View</i>	Mostra les categories en mode arbre amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_history	<i>View</i>	Mostra l'històric dels tiquets amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_inbound_mails	<i>View</i>	Mostra les

		configuracions de correus entrants, obtingudes de relacions amb altres taules
v_priorities	<i>View</i>	Mostra la matriu de prioritats, resultat del creuament entre urgència i impacte
v_status	<i>View</i>	Mostra els estats amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_tickets	<i>View</i>	Mostra els tiquets amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_ticket_user	<i>View</i>	Mostra els usuaris amb les dades que es mostren als tiquets, amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_users	<i>View</i>	Mostra els usuaris amb dades obtingudes de relacions amb altres taules
v_user_alerts	<i>View</i>	Mostra les alertes de cada usuari, i si han estat llegides o no

Tabla 11. Altres components de la base de dades

3.4 Diagrama de classes/orientació a objectes

En el desenvolupament d'aquesta aplicació no s'ha usat aquest paradigma de programació, doncs per coneixement s'ha optat per seguir un estil de programació de PHP procedimental. No obstant, en algunes situacions s'han usat objectes, como en aquests casos:

- Classe Database: S'ha optat per construir un fitxer que estén de la classe PDO, per usar aquesta capa d'abstracció per l'accés a dades, per la seva simplicitat i seguretat.
- Botman: Adaptant-se al *framework*, s'ha usat a mode d'objectes creant i fent crides a classes pròpies amb els seus mètodes.
- PHPMailer: Adaptant-se al *plug-in*, s'ha usat a mode d'objectes creant i fent crides a aquesta classe i els seus mètodes.

3.5 Histories d'usuari

Les histories d'usuari volen explicar d'una forma general les funcions que té o es volen en un programari. Concretament, es posa en la situació d'una necessitat, qui la necessita i el que es vol aconseguir. Normalment es segueix la següent sintaxi:

“Com (perfil d'usuari xxx), (vull) yyy (per) zzz”.

Pel que aplica a aquest projecte, s'han definit una sèrie d'històries d'usuari, diferenciant l'entorn al que apliquen. Aquests histories s'han enregistrar en Asana i posteriorment s'ha verificat un cop acabada la implementació que totes elles estan i funcionen segons l'esperat.

3.5.1. Histories d'usuari: Exys Back Office

Historia d'usuari
COM usuari no autenticat VULL autenticar-me a l'aplicació PER poder utilitzar-la
COM usuari no autenticat VULL poder restablir la clau PER accedir a l'aplicació si m'oblido les credencials d'accés
COM usuari tècnic/analista VULL canviar la meva imatge PER que es mostri una imatge triada per mi
COM usuari tècnic/analista VULL consultar las meves dades PER veure si es disposa a l'eina de les dades correctes
COM usuari tècnic/analista VULL deshabilitar les notificacions PER no rebre-les si no ho crec convenient
COM usuari tècnic/analista VULL consultar i eliminar les alertes rebudes PER llegir la informació rellevant rebuda i poder esborrar-la un cop llegida
COM tècnic/analista VULL afegir-me favorits PER accedir més ràpid als diferents menús
COM tècnic/analista VULL modificar i eliminar els favorits PER tenir corregir noms o eliminar els favorits que ja no necessito
COM tècnic/analista VULL tenir un tauler de control PER disposar de KPIs i gràfiques que em permetin veure l'estat del meu treball pendent
COM tècnic/analista VULL veure totes les incidències PER consultar qualsevol incidència oberta del tenant que tinc seleccionat
COM tècnic/analista VULL veure totes les peticions de servei PER consultar qualsevol petició de servei oberta del tenant que tinc seleccionat
COM tècnic/analista VULL veure les incidències que tinc assignades PER consultar qualsevol petició de servei assignada a mi del tenant que tinc seleccionat
COM tècnic/analista VULL veure les peticions de servei que tinc assignades PER consultar qualsevol petició de servei assignada a mi del tenant que tinc seleccionat
COM tècnic/analista VULL veure les incidències assignades als meus

grups PER consultar qualsevol petició de servei assignada als meus grups del tenant que tinc seleccionat
COM tècnic/analista VULL veure les peticions de servei assignades als meus grups PER consultar qualsevol petició de servei assignada als meus grups del tenant que tinc seleccionat
COM tècnic/analista VULL cercar per diferents columnes a un llistat PER trobar el que busco de forma més ràpida
COM tècnic/analista VULL crear una incidència PER enregistrar alguna cosa que no em funciona a mi o a un altre usuari
COM tècnic/analista VULL crear una petició de servei PER sol·licitar un servei nou per mi o per un altre usuari
COM tècnic/analista VULL eliminar articles de la base de coneixement PER que es tracten d'errors o ja no son útils
COM tècnic/analista VULL afegir comentaris a una incidència PER enregistrar una tasca o per informar a un usuari
COM tècnic/analista VULL afegir comentaris a una petició de servei PER enregistrar una tasca o per informar a un usuari
COM tècnic/analista VULL adjuntar fitxers a una incidència PER facilitar informació als tècnics que la gestionen o per fer arribar documentació a l'usuari afectat
COM tècnic/analista VULL adjuntar fitxers a una petició de servei PER facilitar informació als tècnics que la gestionen o per fer arribar documentació a l'usuari afectat
COM tècnic/analista VULL consultar l'històric de canvis d'una incidència PER veure si s'han modificat camps, quan i qui els ha modificat
COM tècnic/analista VULL consultar l'històric de canvis d'una petició de servei PER veure si s'han modificat camps, quan i qui els ha modificat
COM tècnic/analista VULL crear articles a la base de coneixement PER crear documentació rellevant per usuaris de l'eina
COM tècnic/analista VULL consultar articles a la base de coneixement PER veure documentació que em pugui ser útil
COM tècnic/analista VULL modificar les dades d'una incidència PER canviar valors dels camps o assignar-lo a algun grup i usuari
COM tècnic/analista VULL modificar les dades d'una petició de servei PER canviar valors dels camps o assignar-lo a algun grup i usuari
COM tècnic/analista VULL fer un marcatge d'entrada/sortida PER enregistrar la meua entrada i sortida al meu lloc de treball
COM tècnic/analista VULL veure i modificar els meus marcatges d'entrada/sortida PER veure si són correctes i poder modificar-los en cas contrari
COM tècnic/analista VULL veure els usuaris PER comprovar dades que necessiti o per veure si existeix a l'eina
COM tècnic/analista VULL crear usuaris PER poder obrir tiquets al seu nom i pugui accedir al portal d'usuari
COM tècnic/analista VULL donar de baixa usuaris PER que ja no accediran més a l'eina
COM responsable VULL exportar llistat d'incidències PER explotar les dades en eines de BI
COM responsable VULL exportar llistat de peticions de servei PER

explotar les dades en eines de BI
COM responsable VULL disposar d'un tauler de control per veure l'estat dels serveis amb diferents KPIs i gràfiques
COM responsable VULL afegir tècnics/analistes a grups PER que pugui treballar a l'eina
COM administrador/implementador VULL crear urgències PER establir noves opcions i prioritats noves
COM administrador/implementador VULL crear impactes PER establir noves opcions i prioritats noves
COM administrador/implementador VULL crear estats PER tenir nous estats disponibles als tickets o a la base de coneixement
COM administrador/implementador VULL gestionar tasques PER automatitzar diferents necessitats que pugui tenir
COM administrador/implementador VULL editar notificacions PER canviar el contingut de les notificacions que envia l'eina
COM administrador/implementador VULL crear notícies PER publicar informació rellevant als usuaris, tant de la part de Back Office com d'usuari
COM administrador/implementador VULL enviar alertes PER notificar als usuaris de l'eina de temes rellevants del seu interès
COM administrador/implementador VULL configurar diferents paràmetres PER canviar aspectes que apliquen a la plataforma, com el temps de caducitat de sessió
COM administrador/implementador VULL configurar correus d'entrada PER crear incidències i peticions de servei de correus que es rebin a una bústia
COM administrador/implementador VULL crear i configurar tenants PER definir la visibilitat de les incidències i peticions de servei
COM administrador/implementador VULL crear, modificar i eliminar departaments PER tenir els departaments necessaris de l'organització, que s'assignen als usuaris
COM administrador/implementador VULL crear, modificar i eliminar ubicacions PER tenir les ubicacions necessàries administrador/implementador de l'organització, que s'assignen als usuaris
COM administrador/implementador VULL crear, modificar i eliminar categories PER tenir les categories necessàries segons la tipologia del tiquet
COM administrador/implementador VULL crear, modificar i eliminar rols PER tenir els rols d'accés necessaris segons el perfil de l'usuari
COM administrador/implementador VULL poder fer carregues d'usuaris des d'un fitxer PER alimentar el llistat d'usuaris a l'eina
COM administrador/implementador VULL poder modificar les imatges de l'eina PER posar els de la meua corporació
COM administrador/implementador VULL crear, modificar i eliminar tipus d'activitats que s'enregistraran al ticket

Taula 12. Histories d'usuari: Exys Back Office

3.5.2. Histories d'usuari: Exys User Portal

Historia d'usuari
COM usuari no autenticat VULL autenticar-me a l'aplicació PER poder utilitzar-la
COM usuari no autenticat VULL poder restablir la clau PER accedir a l'aplicació si m'oblido les credencials d'accés
COM usuari VULL consultar las meves dades PER veure si es disposa a l'eina de les dades correctes
COM usuari VULL crear una incidència PER notificar d'alguna cosa que no funciona
COM usuari VULL crear una petició de servei PER demanar un servei nou
COM usuari VULL consultar les meves incidències PER veure les seves dades i el seu estat
COM usuari VULL consultar les meves peticions de servei PER veure les seves dades i el seu estat
COM usuari VULL afegir un comentari a la meva incidència PER fer facilitar informació als tècnics que la gestionen
COM usuari VULL afegir un comentari a la meva petició de servei PER fer facilitar informació als tècnics que la gestionen
COM usuari VULL adjuntar fitxers a una incidència PER facilitar informació als tècnics que la gestionen
COM usuari VULL adjuntar fitxers a una petició de servei PER facilitar informació als tècnics que la gestionen
COM usuari VULL fer un marcatge d'entrada/sortida PER enregistrar la meva entrada i sortida al meu lloc de treball
COM usuari VULL veure i modificar els meus marcatges d'entrada/sortida PER veure si són correctes i poder modificar-los en cas contrari
COM usuari VULL tenir un tauler de control PER veure les notícies, la quantitat de tickets que tinc i l'últim marcatge d'entrada/sortida que he fet
COM usuari VULL veure les meves alertes PER veure si m'han enviat alguna informació rellevant
COM usuari VULL tenir un cercador global PER cercar directament categories sense haver de cercar als catàlegs

Taula 13. Histories d'usuari: Exys User Portal

3.5.3. Histories d'usuari: Exys Chatbot

Historia d'usuari
COM usuari VULL consultar l'estat d'un ticket concret PER saber si ha canviat l'estat o s'ha modificat. Si está solucionat, em donarà la solució
COM usuari VULL consultar la llista de tickets que tinc oberts PER veure quants en tinc
COM usuari VULL consultar els marcatges fets avui PER veure si els he fet i s'han enregistrat correctament
COM usuari VULL fer un marcatge d'entrada/sortida PER registrar la meva entrada i sortida al meu lloc de treball
COM usuari VULL escriure al chat bot amb diferents frases socials PER veure que té certa intel·ligència
COM usuari VULL consultar si hi ha notícies PER veure si hi ha alguna dada d'interès que tingui que saber
COM usuari VULL crear un ticket PER reportar una incidència o sol·licitar un servei nou

Taula 14. Histories d'usuari: Exys Chatbot

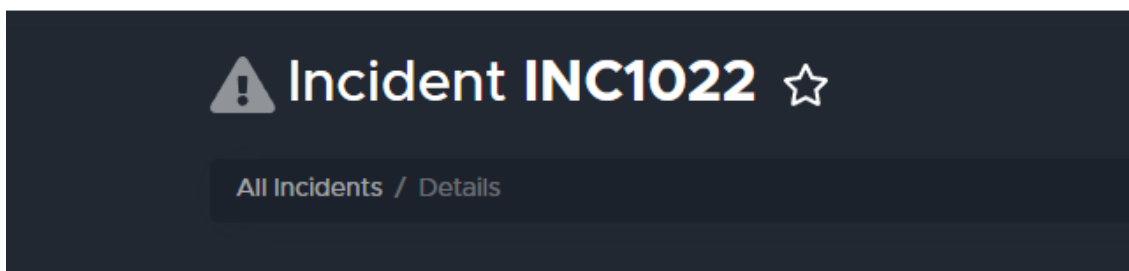
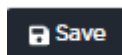
3.6 Disseny de la interfície

Es mostra els principals colors i imatges usats a l'aplicació.

3.6.1. Exys Back Office

Botons i capçalera menús:

#212832



Fons icona de les Alertes:

Warning: #F4A100

Info: #00CFD5

Success: #00AC69

Error: #E81500

Icona del login i la capçalera:



Mida: 228x52

Favicon:



Mida: 96x96

3.6.2. Exys User Portal

Botons i capçalera menús generals: Mateixos que en Exys Back Office.

Botons i capçalera menús incidències: #0061F2

Botons i capçalera menús peticions: #00AC69

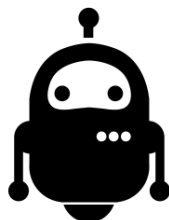
Botons i capçalera menús gestió del temps: #00AC69 (botó), #6900C7 (capçalera)

Icona del login i la capçalera: Mateixos que en Exys Back Office.

Favicon: Mateix que en Exys Back Office.

3.6.3. Exys Chatbot

Icona del bot:



Mida: 256x256

Fons finestra de chat:



Mida: 750x1334

4. Implementació

4.1 Requeriments tècnics

Hi ha una sèrie de necessitats per posar en marxa i fer us del producte resultant del projecte. En aquest punt es detallen els requeriments tècnics tant de maquinari com de programari. Aquests requeriments són els que s'han utilitzat per desenvolupar el projecte, per aquest fet es poden considerar mínims i que donen garantia per el seu us. Si es vol disposar d'altres recursos o programes s'haurà d'analitzar si són totalment compatibles.

4.1.1 Requeriments de maquinari

Els requeriments tècnics quant a hardware no són gaire exigents. El producte s'instal·larà amb les següents especificacions:

Element	Valor
Nº de servidors	1
vCores	1
RAM	2GB
Emmagatzematge	40GB
Ample de banda	250Mb/s

Taula 15. Requeriments de maquinari

Aquests especificacions són mínimes i s'ha de tenir en compte que s'instal·la sobre una distribució de Linux sense interfície gràfica.

4.1.2 Requeriments de programari

Les eines instal·lades al servidor són les següents:

- PHP 7.2.24
- Apache/2.4.37 (CentOS)
- Connexió per SSH i SFTP per controlar la consola i transferir fitxers
- MariaDB 10.3.28
- Virtualmin (Opcional)

Per executar, provar i usar el producte resultant del projecte, s'ha d'usar un navegador web. S'especifiquen els navegadors compatibles amb la seva versió mínima:

- Google Chrome 96.0.4664.93
- Mozilla Firefox 91.0
- Microsoft Edge 96.0.1054.43

Així doncs, es recomana tenir actualitzat el navegador web per tenir sempre la màxima compatibilitat. Addicionalment, es recomana usar Google Chrome, doncs ha sigut el navegador més usat per les proves, per tant és el que assegura major compatibilitat.

4.2 Eines a utilitzar

4.2.1 Plataformes de desenvolupament

En aquest punt s'indiquen les plataformes de desenvolupament que s'han usat, completant la informació de l'apartat anterior on s'indicaven els requeriments mínims per fer us del producte.

4.2.1.1 Màquina client

S'utilitza un ordinador portàtil amb Windows 10 Home per el desenvolupament del codi, de la documentació, i altres activitats referents al projecte. Aquest maquinari està obert a moltes opcions i configuracions, doncs l'important és disposar de la capacitat i eines de treball.

4.2.1.2 Màquina servidor

S'ha utilitzat una plataforma VPS (Virtual Private Server) amb CentOS que tindrà instal·lat PHP, Apache i MySQL. Aquest servidor allotja el codi, i l'entorn de desenvolupament utilitzat ha treballat directament amb aquest, per poder tenir l'aplicació publicada a Internet. Això permet l'execució directa fàcilment des de qualsevol dispositiu connectat a Internet. Com a pla de contingència davant imprevistos, s'utilitzarà una màquina virtual executada sobre la màquina client (veure Annex "Manual posada en marxa Exys").

4.2.2 Entorn de desenvolupament integrat

Com a eina per desenvolupar el producte, s'ha utilitzat el programari Apache NetBeans. L'elecció d'aquest programari va lligada directament amb els estudis previs i l'experiència personal, ja que és l'IDE que més he utilitzat, tan per desenvolupar C, Java com PHP. És una plataforma interessant tant, ja que té característiques com la facilitat d'ús, els complements, tots els llenguatges que suporta i que és gratuït. No obstant, per continuar desenvolupant l'eina es pot fer us de l'entorn de l'eina que sigui més còmode pel programador.

4.2.2 Tecnologies i llenguatges

S'indica a continuació els llenguatges, biblioteques o tècniques generals que s'han usat en el desenvolupament del projecte.

Tecnologia/llenguatge	Descripció
Bootstrap	S'utilitzarà el kit de desenvolupament Bootstrap per poder construir el disseny de la pàgina amb major facilitat que partint de codi HTML i CSS pur, també amb l'objectiu de fer l'aplicació <i>responsive</i> i es pugui utilitzar en diferents dispositius.
HTML	Component bàsic per desenvolupar el lloc web.

	Aquest llenguatge de marques permetrà treballar en el disseny del portal. S'utilitzarà juntament amb Bootstrap.
CSS	Llenguatge d'estils per el disseny de l'aplicació. Permet aplicar l'estil o el format dels diferents elements HTML. S'utilitzarà juntament amb Bootstrap.
Javascript	Llenguatge del costat del client que permet donar dinamisme al lloc web. És indispensable fer us d'aquest llenguatge per que l'aplicació pugui tenir dinamisme i poder interactuar amb ella sense necessitat d'enviar dades al servidor.
JQuery	Llibreria de Javascript. Es treballarà principalment amb jQuery en lloc de Javascript per la facilitat del codi a l'hora d'implementar sobre el DOM.
Ajax	Aquesta tècnica de desenvolupament ens permetrà de forma asíncrona amb la base de dades. S'utilitzarà ja que caldrà fer cridades a la base de dades en determinades funcionalitats sense necessitat d'enviar la pàgina per obtenir resposta del servidor.
PHP	Llenguatge del costat del servidor que s'usarà per enviar dades o consultes a aquest. Aquest llenguatge de servidor s'usarà tant per el coneixement del llenguatge a nivell personal, com per la quantitat de possibilitats (funcionalitats, <i>frameworks</i> i extensions disponibles, etc) com tota la documentació i informació disponible a la xarxa.
MariaDB	Sistema gestor de base de dades. Selecció per la seva compatibilitat amb PHP, consum pocs recursos del servidor i és gratuït.

Taula 16. Tecnologies i llenguatges

4.2.3 Frameworks, lliberies i plantilles

S'han fet us de certes plantilles, *frameworks plugins* o altres eines com a part del projecte. El motiu d'usar d'aquestes eines és poder fer us de certes funcionalitats ja existents i que faciliten centrar-se en el que realment es pretén, la lògica de negoci de l'eina i els objectius que vol complir.

A la taula següent es recullen aquests i la funció que té cadascuna:

Nom	Descripció
Plantilla Bootstrap	Per partir d'un disseny i tenir diferents elements (formularis, finestres modals, etc) disponibles per implementar amb major facilitat, es treballa sota una plantilla Bootstrap. A continuació es facilita l'enllaç de la plantilla que s'ha utilitzat: https://startbootstrap.com/theme/sb-admin-pro
Framework Botman	S'implementa un <i>chatbot</i> amb instruccions senzilles, i per fer-ho s'utilitza el <i>framework</i> Botman de PHP. L'objectiu d'aquesta implementació és mostrar les possibilitats que dona a l'usuari aquest bot en l'aplicació, però sense voler profunditzar en l'abast d'aquest projecte.
Bootstrap select	S'utilitza per tenir desplegable que també permetin fer cerques, útil en desplegables amb moltes opcions. https://developer.snapappointments.com/bootstrap-select/
Tiny WYSIWYG	S'utilitza com editor WYSIWYG per camps on es requereix guardar molt de text, amb format, o fins hi tot imatges. https://www.tiny.cloud/
Datatables	<i>Plug-in</i> de jQuery per mostrar les taules de dades. https://datatables.net/
Chart.js	<i>Plug-in</i> de Javascript per mostrar gràfiques
Toastr	<i>Plugin-in</i> per mostres notificacions tipus toast
PHPMailer	Classe PHP per fer enviaments de correu
Fontawesome	Llibreria d'ícones
Feather icons	Llibreria d'ícones

Taula 17. Frameworks, llibreries i plantilles

5. Demostració

5.1 Prototips

Es mostren alguns exemples dels esbossos de pantalles planificats inicialment.

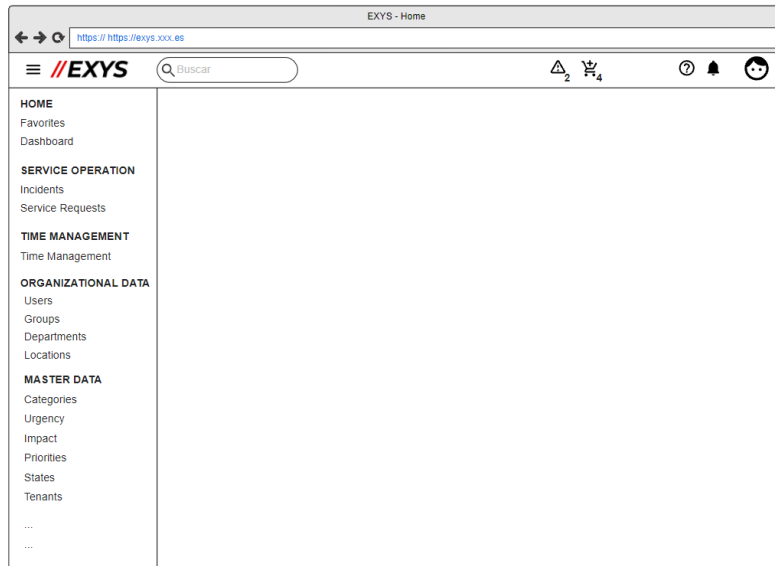


Figura 15. Esbós Menú lateral i capçalera

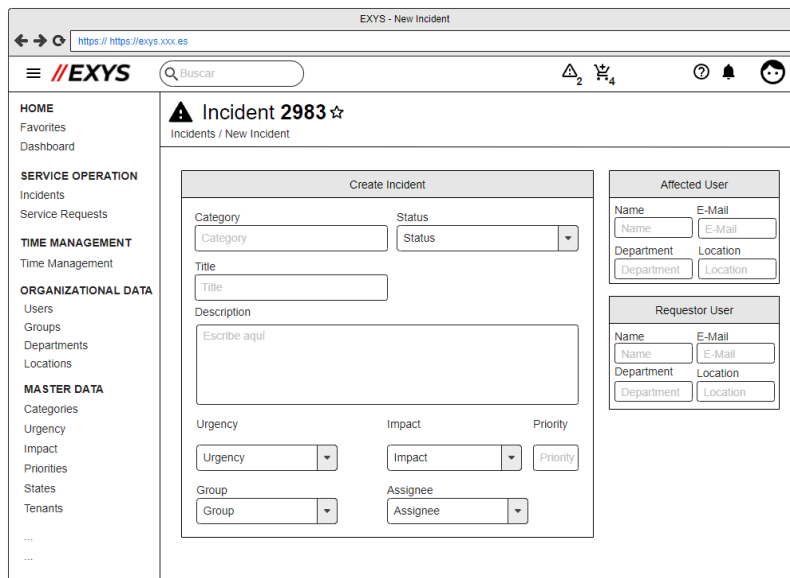


Figura 16. Esbós Formulari

EXYS - All Incidents

https://https://exys.xxx.es

EXYS Buscar

HOME
 Favorites
 Dashboard

SERVICE OPERATION
 Incidents
 Service Requests

TIME MANAGEMENT
 Time Management

ORGANIZATIONAL DATA
 Users
 Groups
 Departments
 Locations

MASTER DATA
 Categories
 Urgency
 Impact
 Priorities
 States
 Tenants
 ...
 ...

Incidents ☆

Action	N°	Creation Date	Affected User	Status	Category	Title	Group	End Date
Q	1020	01/01/21	Fran Coto	In progress	Network	...	...	...
Q	1019	01/01/21	Fran Coto	Solved	Laptop	...	...	...
Q	1018	01/01/21	Fran Coto	Closed	Phone	...	...	...
Q	1017	01/01/21	Fran Coto	Cancelled	New User	...	...	...

Figura 17. Esbós Llistats

EXYS - All Incidents

https://https://exys.xxx.es

EXYS Search

HOME
 New Incident
 New Request
 My Incidents
 My Requests
 Time Management

Exys

Hi I am Exys

Hi

Hi, I am here to help you

Send a message...

Figura 18. Esbós Exys Chatbot dins del portal d'usuari

5.2 Disseny final

Es mostren alguns exemples del disseny final resultant de l'aplicació, referents als esbossos de l'apartat anterior:

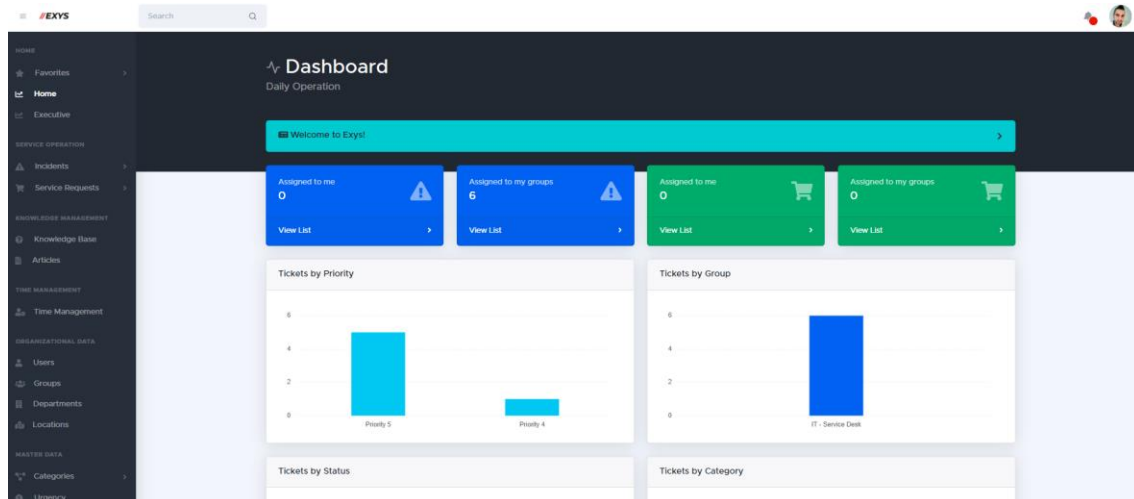


Figura 19. Menú lateral, capçalera i tauler de control Exys

The screenshot shows the Exys Incident Form for 'Incident INC1011'. The form has tabs for Details, Activities, Attachments, and History Changes. The 'Details' tab is active. It includes fields for Category (Monitor), Status (Solved), Title (Incident with my monitor), Description (Monitor doesn't work), and Solution (The monitor is changed). There are also sections for Affected User and Requestor User, both showing the name Adela Herreros, location Madrid, and department Sales.

Figura 20. Formulari Exys

Incidents

Table Options

Action	No.	Creation Date	Affected User	Status	Category	Title	Group	Assignee User	End Date
Q	INC1020	2021-08-20 12:30:55	Adan Cabello	Solved	Microsoft Office 365	Incident with my Office 365 license	IT - Service Desk	Jorge Cid	2021-08-20 12:31:31
Q	INC1019	2021-08-20 12:30:21	Guadalupe Badillo	In progress	Microsoft Office 365	Incident with my Office 365 license	IT - Service Desk		
Q	INC1017	2021-12-20 11:17:17	Vicente Villaseñor	Cancelled	Keyboard	Keyboard key not work	IT - Service Desk	Jorge Cid	2021-12-20 11:18:54
Q	INC1015	2021-12-20 00:25:25	Fran Coto	In progress	Keyboard	Keyboard key not work	IT - Service Desk	Jorge Cid	
Q	INC1013	2021-08-19 23:49:03	Olivia Kerber	In progress	GMP	GMP error 28362	IT - Service Desk		
Q	INC1011	2021-12-18 17:14:02	Adela Herreros	Solved	Monitor	Incident with my monitor	IT - Service Desk	Jorge Cid	2021-12-20 00:24:54
Q	INC1010	2021-12-18 17:11:04	Enrique Pavon	Closed	Firefox	Firefox error and it close	IT - Service Desk	Jorge Cid	2021-12-18 17:12:49
Q	INC1007	2021-05-18 17:03:22	Fran Coto	New	Printer	Printer error	IT - Service Desk		
Q	INC1002	2021-12-16 21:05:01	Dolores Peters	In progress	Monitor	Monitor cable broken	IT - Service Desk		

Figura 21. Llistats Exys

Hello Fran!

Incidence with the expense management application

My Incidents: 2 open, 0 closed

My Requests: 1 open, 0 closed

Time Management: Last marking: 2021-12-20, Entry: 2021-12-20 | Exit: 2021-12-20

TOP 3 My Incidents: Printer (Total: 1), Keyboard (Total: 1)

TOP 3 My Requests: Onboarding (Total: 1)

Esys Chatbot: Hi FranCoto, I am Esys, how can I help you? If you have any questions, type help to see the list of commands. Hi, welcome!

Figura 22. Exys Chatbot dins de Exys User Portal

5.3 Exemples d'ús

Es aquesta secció es mostraran exemples d'ús de l'eina, on es crea una incidència des del 3 entorns, i també des de l'entorn de test de l'API. Finalment es fa un exemple de consulta d'usuari amb el programari Postman. Es fan uns exemples des de la versió d'escriptori i un altre des de la versió mòbil.

5.3.1 Exys Back Office: Crear una incidència

Un cop iniciada la sessió, fem clic en **"New Incident"**:

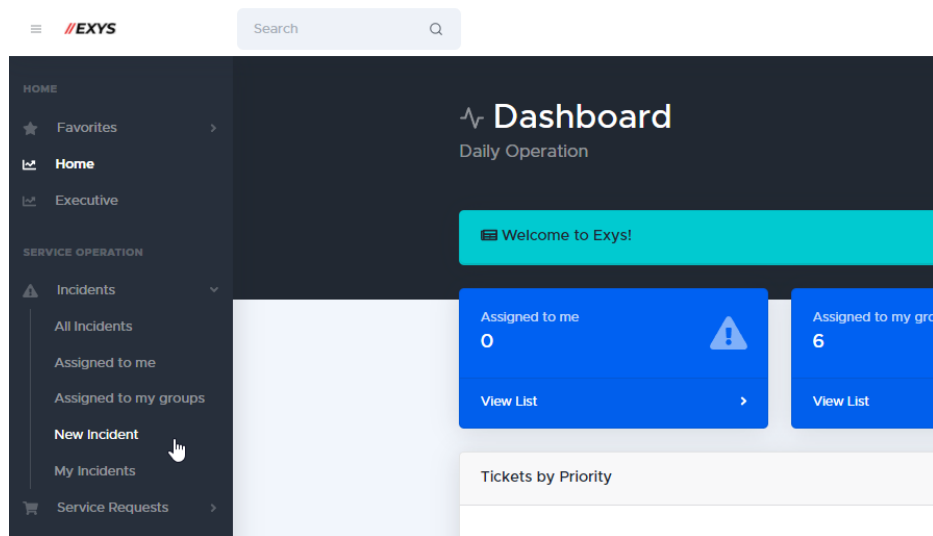


Figura 23. Exys Back Office: Creació incidència 1

Omplim les dades del formulari i fem clic en el botó **"Create"**:

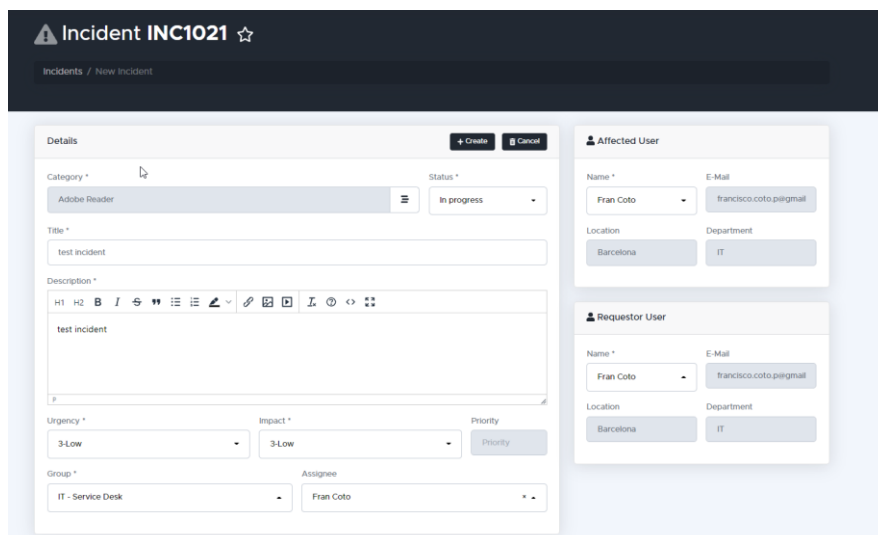
The image shows the 'New Incident' form in the Exys Back Office. The form is titled 'Incident INC1021' and has a breadcrumb 'Incidents / New Incident'. It is divided into several sections: 'Details' with fields for 'Category' (Adobe Reader), 'Status' (In progress), 'Title' (test incident), and 'Description' (test incident); 'Urgency' (3-Low), 'Impact' (3-Low), and 'Priority' (Priority); 'Group' (IT - Service Desk) and 'Assignee' (Fran Coto); 'Affected User' with fields for Name (Fran Coto), E-Mail (francisco.coto.p@gmail), Location (Barcelona), and Department (IT); and 'Requestor User' with the same fields as the affected user. There are '+ Create' and 'Cancel' buttons at the top right of the form.

Figura 24. Exys Back Office: Creació incidència 2

Com usuari afectat, haurem rebut un correu notificant de la creació:

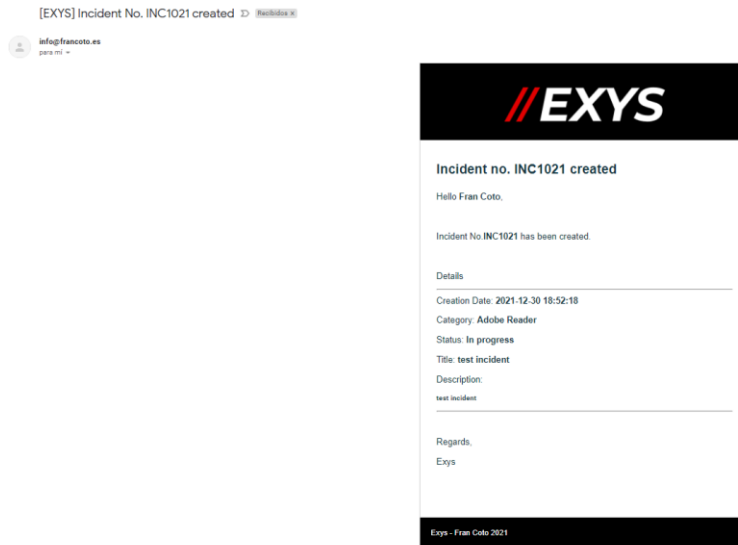


Figura 25. Exys Back Office: Creació incidència 3

5.3.2 Exys User Portal: Crear una incidència

Toquem la opció **"New Incident"**:

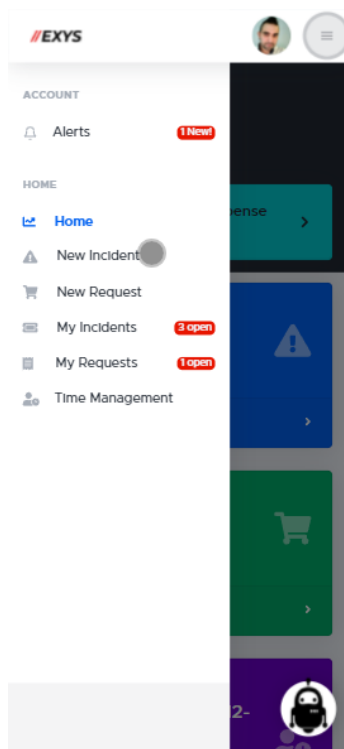


Figura 26. Exys User Portal: Creació incidència 1

Cerquem la categoria desitjada i fem clic al botó **“Create”**:

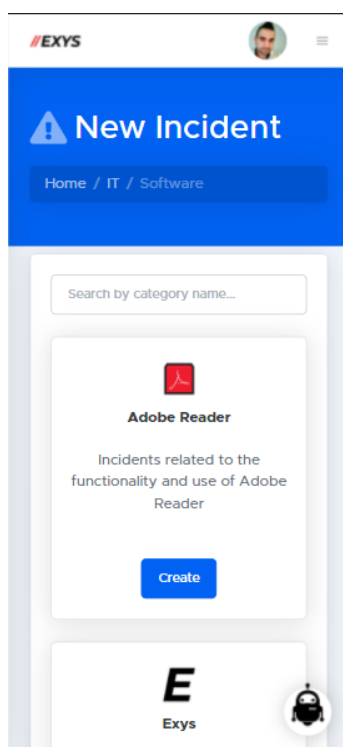


Figura 27. Exys User Portal: Creació incidència 2

Omplim les dades i fem clic en **“Create”**:

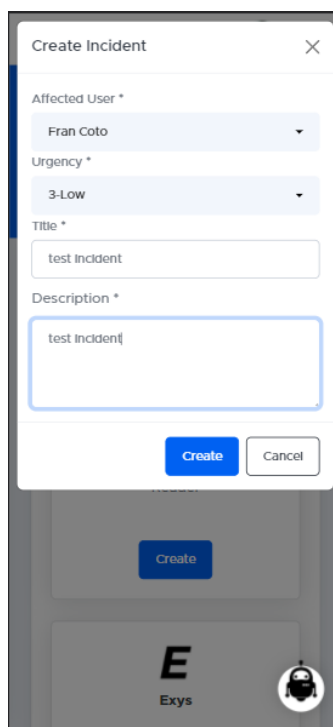


Figura 28. Exys User Portal: Creació incidència 3

Com en el cas anterior, rebrem el correu d'incidència creada.

5.3.3 Exys Chatbot: Crear una incidència

Escrivim la comanda “**ticket**”. Apareix un assistent a mode conversa que ens demana dues dades, el títol i la descripció.

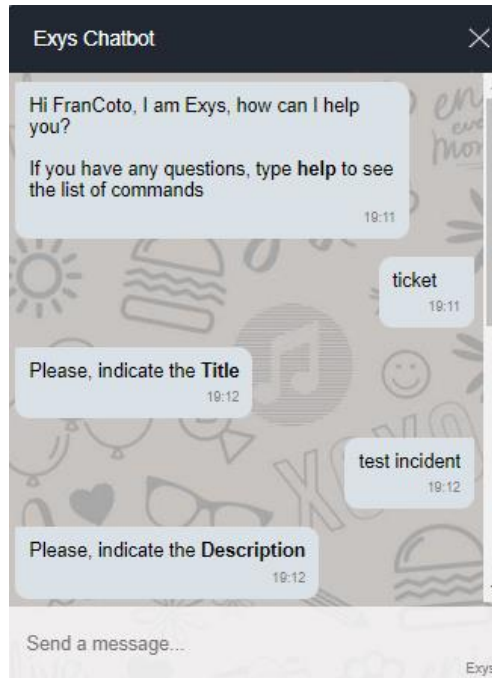


Figura 29. Exys Chatbot: Creació incidència 1

Un cop li donem les dades, ens mostra un resum i ens demana confirmar. Escrivim “**yes**” i la incidència quedarà creada:

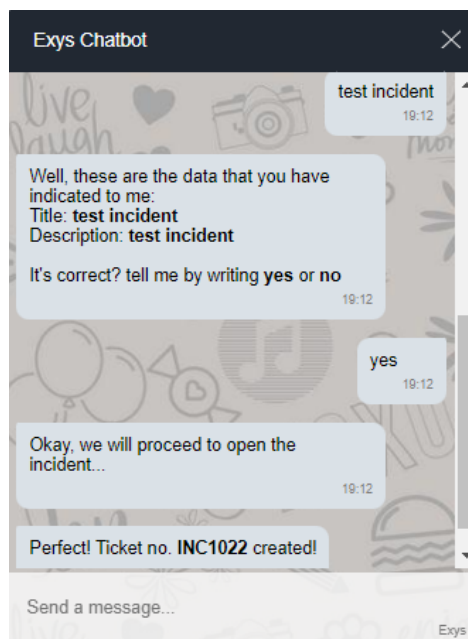


Figura 30. Exys Chatbot: Creació incidència 2

Com en els casos anteriors, haurem rebut el correu de creació.

5.3.4 REST API: Creació d'una incidència

Accedim a la pàgina de test de la API juntament amb el API KEY i creem una incidència de test:

Create Ticket **POST** /api/v1/tickets → Create a ticket

Creator User ID * Affected User ID * Requestor User ID *

Status ID * Urgency ID * Impact ID *

SLA ID * Category ID * Group ID * Ticket Type *

Title

Description

Send

```
<> [{"creator_user_id":"1","affected_user_id":"1","requestor_user_id":"1","status_id":"1","urgency_id":"1","impact_id":"1","sla_id":"1","category_id":"168","group_id":"1","title":"test incident","description":"test incident","ticket_type":"1","id":"485"}]
```

Figura 31. Test REST API des de pàgina de proves

5.3.5 REST API: Consulta d'usuari amb Postman

Fem un exemple de consulta d'un usuari amb Postman:

GET https://exys.francoto.es/api/v1/restful?users&user_id=68&api_key= [REDACTED] Params Send Save

Body Cookies Headers (7) Test Results Status: 200 OK Time: 126 ms

Pretty Raw Preview HTML

```
1 [{"user_id":"68","name":"Ramona","last_name":"Quinones","email":"ramona.quinones@exys.francoto.es","password":null,"notification":"0","picture":"images\/users\/user_icon.png","department_id":"5","location_id":"7","role_id":"6","manager_user_id":"1","default_tenant_id":"4","phone_number":null,"mobile_number":null,"activation_hash":null,"reset_hash":null,"creation_date":"2021-12-07 01:58:50","validate_date":null,"update_date":"2021-12-07 01:58:50","end_date":null}]
```

Figura 32. Test REST API amb Postman

6. Conclusions i línies de futur

6.1 Conclusions

Un desenvolupament de programari consta de diferents fases i una dedicació de les que s'ha de tenir cura perquè els objectius siguin complerts. Un dels punts importants per aconseguir-ho és realitzar un anàlisi previ amb tot el detall possible. És a dir, per començar a desenvolupar el producte cal fer un disseny extens, sense presses, on es pugui prendre nota de totes les necessitats i aprofundir el màxim possible de cara a evitar retreball i ensopegar pel camí.

Així doncs, segons l'anàlisi realitzat s'han assolit els objectius establerts, tot i ser un primer projecte amb tal quantitat d'esforç i dedicació. No obstant i com deu passar moltes vegades, amb més temps (o menys ambició, segons es miri) el producte podria tenir més funcionalitats o bé, i més important, aprofundir en les fases de test, els controls d'errors, la gestió de *logs* i fins hi tot en el rendiment i optimització de l'eina, i com no, en potenciar la seguretat, un punt important a tenir en compte a qualsevol programari.

Pel motiu anterior vull destacar que durant el desenvolupament s'han presentat pedres al camí que s'han hagut de sortejar, com per exemple com usar una llibreria o funcionalitat externa o com desenvolupar un algorisme, i ha estat molt important i ha sigut útil tota la cerca d'informació i fer us de pàgines de test per fer proves i aconseguir que funcionessin. També es important destacar que s'han usat tecnologies conegudes (amb més o menys profunditat) i que sense una base hagués estat molt complicat arribar als objectius, doncs s'hagués invertit molt de temps en autoformació.

La planificació s'ha seguit de principi a fi. Ha variat el temps d'implementació en algunes tasques (unes es pretenien fer amb menys temps i s'han fet amb més, i viceversa) però s'han arribat a completar totes. La metodologia Kanban ha sigut una bona elecció, doncs el tauler de treball és una bona eina per gestionar les tasques pendents, on es pot veure clarament el treball que hi ha i el seu estat. A més, l'elecció de Asana com eina per gestionar les tasques i histories d'usuaris ha sigut un encert, doncs ofereix totes les funcionalitats que es necessiten.

És important destacar que les metodologies àgils funcionen molt be en el desenvolupament de programari gràcies a la flexibilitat i immediatesa.

En resum, les coses han anat com s'esperaven, no obstant s'han detectat punts on he de millorar, des de la pròpia fase de disseny (en alguns casos ha sigut necessari modificar el model de la base de dades) fins en la implementació (millora en el la pròpia forma de desenvolupar quant a bones pràctiques).

6.2 Línies de futur

Tot i haver complerts els objectius (funcionalitats bàsiques i necessàries), l'eina es susceptible de millora, des del propi desenvolupament ja fet com de noves funcionalitats a implementar:

- **Millora i neteja del codi:** S'ha intentat fer un codi net, comentant (en la mesura del possible) i sense reutilitzar codi (usant funcions) però degut als temps establerts no s'ha pogut depurar tot l'esperat. És un punt a tenir en compte, sobretot per facilitar desenvolupaments futurs.
- **Algoritme en la cerca de la base de coneixement:** La cerca a la base de coneixement té molt marge de millora, implementat algorismes de cerca que permetin cercar de força avançada. També seria interessant que tornes els resultats al propi camp, sense haver d'anar a la pàgina de resultats per saber si ha trobat alguna coincidència.
- **Seguretat:** Ampliar la seguretat al producte davant d'atacs informàtics.
- **Ampliar l'entorn de demo:** ampliar les dades de mostra, com les tasques, els rols, els catàlegs i altres dades que permetin als usuaris que volen fer us de l'eina donar idees i facilitar-ne l'aprenentatge.
- **Ampliar els articles de la base de coneixement en quant l'ús de l'eina:** S'ha posat inicialment un parell d'articles referents a l'ús de l'eina (no hi ha més degut al temps) però seria interessant documentar com funciona tota l'eina a la pròpia base de coneixement d'aquesta.
- **Integració amb LDAP:** Possibilitat d'integrar usuaris, departaments o altres dades organitzacionals connectant contra un directori i automatitzant la carrega.
- **Ampliació REST API:** Millorar la pàgina per testejar la REST API. Implementar autenticació i ampliar els mètodes disponibles.
- **Més idiomes:** Implementar la traducció en més idiomes, el que permet que l'eina estigui disponible per l'ús en més països o grups d'usuaris.
- **Personalització de formularis:** Seria interessant poder personalitzar els camps que es mostren i com ho fan, sobretot dins dels tiquets.
- **Implementació de regles de negoci:** Automatitzacions executes a mode de disparador, sense dependre d'una programació en el temps com en el cas de les tasques.
- **Fluxos de treball:** Poder definir fluxos de treball per ampliar i personalitzar la lògica i cicle de vida dels tiquets, el que podria incloure aprovacions.
- **Altres processos ITIL:** Implementar altres processos ITIL útils a qualsevol organització, com pot ser la gestió de problemes, actius i CMDB o la gestió del canvi.

7. Glossari

Terme/acrònim	Descripció
Exys	Nom de l'aplicació
Back Office	Part de l'aplicació per la gestió de tiquets
User Portal	Part de l'aplicació per l'usuari final que usa l'eina per crear tickets i afegir marcatges d'entrada/sortida
Chatbot	Conversa amb el sistema amb el que s'interactua a través del <i>User Portal</i> per fer diverses operacions
Ticket	Incidències o peticions registrades en una eina, on fer seguiment de les necessitats i enregistrar totes les tasques fetes i la seva solució
ITIL	Conjunt de bones pràctiques per aplicar a la gestió de serveis TI
Framework	Estructura base per utilitzar en el desenvolupament d'un projecte amb objectius específics.
Agile	Metodologia de desenvolupament de projectes on premia la rapidesa i flexibilitat
Kanban	Mètode <i>Agile</i> per gestionar el treball
Open source	Programari desenvolupat amb codi obert: els usuaris poden veure, modificar i distribuir-lo
Backlog	Fa referència a les tasques pendents acumulades
Responsive	Tècnica de desenvolupament web per mostrar un lloc web adaptat a diferents dispositius, de manera que es vegi i es pugui usar correctament en tots ells
Sprints	Breu període de temps que un equip que segueix una metodologia àgil treballa per completar unes tasques o part del projecte definit
Plugins	Aplicació que afegeix una funcionalitat o nova característica a un programari
Time Tracking	Control de la duració de les tasques en la jornada laboral
Cloud	Oferiment de serveis informàtics a través de Internet
Mobile-first	Filosofia de disseny web adaptatiu, pensat en prioritzar el disseny per mòbils, dispositius molt utilitzats avui dia.
Trigger	Disparador de base de dades. Element dins la base de dades que executa sentències SQL quan detecta que es compleix les condicions que té establert
View	Vista de base de dades. Element dins la base de dades que emmagatzema un conjunt de resultats, obtinguts a través de consultes de dades

Taula 18. Glossari

8. Bibliografia

1. JAVIER (2019). «¿Cuánto cobra un diseñador web? ¡Te damos su precio, tarifa y presupuesto!» [en línea]. *Wexpertos*, 19-07-2019, <https://wexpertos.com/disenador-web-freelance-precio> [consulta: 28-10-2021]
2. GARNER (2021). «2021 Magic Quadrant for IT Service Management Tools | Ivanti» [en línea]. *Ivanti*, 30-08-2021, <https://www.gartner.com/reviews/market/it-service-management-tools> [consulta: 25-10-2021]
3. Enllaç oficial Quadrant màgic ITSM 2021: <https://www.gartner.com/en/documents/4005269>
4. ServiceNow Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/servicenow-it-service-management/reviews?qs=pros-and-cons>
5. Remedy Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/bmc-helix-itsm/reviews?qs=pros-and-cons>
6. Ivanti Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/ivanti-service-manager-powered-by-heat/reviews?qs=pros-and-cons>
7. Freshservice Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/freshservice/reviews?qs=pros-and-cons>
8. Jira Service Management Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/jira-service-management/reviews?qs=pros-and-cons>
9. Microfocus Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/micro-focus-service-manager/reviews?qs=pros-and-cons>
10. Axios Assyst Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/axios-assyst/reviews?qs=pros-and-cons>
11. ManageEngine ServiceDesk Plus Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/servicedesk-plus/reviews?qs=pros-and-cons>
12. EasyVista Service Manager Avantatges i desavantatges: <https://www.trustradius.com/products/easyvista-it-service-manager/reviews>
13. SysAid: <https://www.trustradius.com/products/sysaid/reviews?qs=pros-and-cons>
14. USU IT Service Management Avantatges i desavantatges: <https://www.capterra.mx/software/147064/usu-service-intelligence>
15. CALIDAD I TECNOLOGIA (2016). « 8 Herramientas de Ticketing Open Source (totalmente gratuitas) para gestionar Helpdesks y Servicios» [en línea]. *Calidad y Tecnología*, 19-11-2014 (Actualitzat 12-2016), <https://www.calidadytecnologia.com/2014/11/herramientas-ticketing-open-source.html> [consulta: 25-10-2021]
16. Asana: <https://app.asana.com/>
17. Imatges usuaris demo: <https://www.pexels.com/es-es/buscar/persona/>

9. Annexos

Material adjunt amb la memòria:

- Informe d'autoavaluació.
[TFG_Informe_Autoavaluacio_CotoPachecoFranciscoJose.pdf]
- Presentació del projecte. [fcotoTFG0122presentación.pptx]
- Presentació virtual del projecte.
[fcotoTFG0122presentaciónvirtual.mp4]
- Manual d'instal·lació. [Manual posada en marxa Exys.pdf]
- Codi font del producte. [Exys.zip]