



Recerca d'eines per a la gestió d'incidències informàtiques en un centre educatiu.

Rosa Maria Arbona Nadal
Grau d'enginyeria informàtica
Gestió de projectes

Xavier Martínez Munné
Atanasi Daradoumis Haralabus

Gener de 2018

GNU Free Documentation License (GNU FDL)

Copyright © 2018 Rosa Maria Arbona Nadal.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Recerca d'eines per a la gestió d'incidències informàtiques en un centre educatiu.</i>
Nom de l'autor:	<i>Rosa Maria Arbona Nadal</i>
Nom del consultor/a:	<i>Xavier Martínez Munné</i>
Nom del PRA:	<i>Atanasi Daradoumis Haralabus</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>01/2018</i>
Titulació o programa:	<i>Grau d'enginyeria informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Gestió de projectes</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>incidències, institut</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>Aquest treball de fi de grau està orientat a trobar una eina de gestió d'incidències informàtiques que s'adeqüi el millor possible a les necessitats d'un centre educatiu sostingut amb fons públics i als recursos del que aquest disposa.</p> <p>L'eina que s'ha de triar no pot ser ni de ús privat, ni comercial.</p> <p>La base de la recerca serà la recollida d'informació de les eines disponibles de fonts fiables, estudi d'aquesta informació i proves amb les eines per a poder treure'n la millor solució.</p>	
Abstract (in English, 250 words or less):	
<p>This end-of-degree project is aimed at finding a computer incident management tool that best suits the needs of a public high school and the resources available to it.</p> <p>The tool chosen must not be a private or commercial one.</p> <p>The basis of the research will be the collection of reliable source information, analysis of this information and testing the applications to be able to get the best solution.</p>	

Índex

<u>1. Introducció</u>	<u>8</u>
<u>1.1 Context i justificació del Treball</u>	<u>8</u>
<u>1.2 Objectius del Treball</u>	<u>9</u>
<u>1.3 Enfocament i mètode seguit</u>	<u>10</u>
<u>1.4 Planificació del Treball</u>	<u>10</u>
<u>1.5 Breu sumari de productes obtinguts</u>	<u>15</u>
<u>1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria</u>	<u>15</u>
<u>2. Anàlisi</u>	<u>16</u>
<u>2.1 Requeriments</u>	<u>16</u>
<u>2.2 Actors</u>	<u>18</u>
<u>2.2.1 Usuari anònim</u>	<u>18</u>
<u>2.2.2 Usuari professor</u>	<u>19</u>
<u>2.2.3 Usuari direcció</u>	<u>20</u>
<u>2.2.4 Usuari administrador</u>	<u>21</u>
<u>3. Recerca</u>	<u>22</u>
<u>4. Possibles solucions</u>	<u>26</u>
<u>4.1 Anàlisi d'OTRS</u>	<u>27</u>
<u>4.1.1 Instal·lació</u>	<u>27</u>
<u>4.1.2 Compliment requeriments</u>	<u>28</u>
<u>4.1.3 Altres característiques</u>	<u>30</u>
<u>4.1.4 Valoració</u>	<u>30</u>
<u>4.2 Anàlisi GLPI</u>	<u>31</u>
<u>4.2.1 Instal·lació</u>	<u>31</u>
<u>Imatge 6: Usuaris GLPI</u>	<u>31</u>
<u>4.2.2 Compliment requeriments</u>	<u>31</u>
<u>4.2.3 Altres característiques</u>	<u>35</u>
<u>4.2.4 Valoració</u>	<u>35</u>
<u>4.3 Anàlisi SpiceWorks</u>	<u>37</u>
<u>4.3.1 Instal·lació</u>	<u>37</u>
<u>4.3.2 Compliment requeriments</u>	<u>37</u>
<u>4.3.3 Altres característiques</u>	<u>40</u>
<u>4.3.4 Valoració</u>	<u>41</u>
<u>4.4 Anàlisi RT</u>	<u>42</u>

<u>4.4.1 Instal·lació</u>	<u>42</u>
<u>4.4.2 Compliment requeriments</u>	<u>42</u>
<u>4.4.3 Altres característiques</u>	<u>43</u>
<u>4.4.4 Valoració</u>	<u>44</u>
<u>4.5 Anàlisis MantisBT</u>	<u>45</u>
<u>4.5.1 Instal·lació</u>	<u>45</u>
<u>4.5.2 Compliment requeriments</u>	<u>45</u>
<u>4.5.3 Altres característiques</u>	<u>47</u>
<u>4.5.4 Valoració</u>	<u>47</u>
<u>5. Selecció</u>	<u>48</u>
<u>5.1 Tria de l'eina</u>	<u>48</u>
<u>5.2 Comprovació de la consecució dels objectius</u>	<u>49</u>
<u>6. Conclusions</u>	<u>51</u>
<u>6.1 Aspectes a tenir en compte en futurs treballs</u>	<u>51</u>
<u>6.2 Assoliment dels objectius</u>	<u>51</u>
<u>6.3 Seguiment de la programació</u>	<u>51</u>
<u>6.4 Continuació del treball en el futur</u>	<u>52</u>
<u>7. Glossari</u>	<u>53</u>
<u>8. Bibliografia</u>	<u>54</u>

Llista de figures

Taula 1: Objectius	10
Taula 2: Fita 1 Planificació	12
Taula 3: Fita 2 Planificació	13
Taula 4: Fita 3 Planificació	13
Taula 5: Fita 4 Planificació	13
Figura 1: Diagrama de Gantt	14
Figura 2: Casos d'ús: Actor anònim	18
Figura 3: Casos d'ús: Actor professor	19
Figura 4: Casos d'ús: Actor direcció	20
Figura 5: Casos d'ús: Actor administrador	21
Taula 6: Eines/Requisits	25
Imatge 1: Configuració OTRS	27
Imatge 2: Creació de base de dades	28
Imatge 3: Encriptació contrasenyes	28
Imatge 4: Assignació de permisos a usuaris	29
Imatge 5: Notificacions	29
Taula 7: Valoració OTRS	30
Imatge 6: Usuaris GLPI	31
Imatge 7: Creació contrasenya GLPI	32
Imatge 8: Detall de la contrasenya	33
Imatge 9: Destinataris notificacions	33
Imatge 10: Establiment dels destinataris de les notificacions	34
Imatge 11: Elements de l'inventari	34
Imatge 12: Detalls d'un element de l'inventari	35
Taula 8: Valoració GLPI	35
Imatge 13: Dades usuaris SpiceWorks	38
Imatge 14: Detall d'un usuari	38
Imatge 15: Notificacions a usuaris	39
Imatge 16: Creació manual d'elements a l'inventari	40

Taula 9: Valoració SpiceWorks	41
Imatge 17: Creació d'usuaris amb RT	42
Imatge 18: Creació d'incidències amb RT	43
Taula 10: Valoració RT	44
Imatge 19: Instal·lació de MantisBT	45
Imatge 20: Encriptació contrasenyes a MantisBT	46
Imatge 21: Perfils d'usuari a MantisBT	46
Taula 11: Valoració MantisBT	47
Gràfic 1: Comparativa valoracions entre eines	48
Gràfic 2: Quadre resum valoracions	49

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

La idea de la realització d'aquest treball de recerca sorgeix de la necessitat d'organitzar la gestió d'incidències informàtiques en un centre educatiu.

Als instituts i escoles públiques de les illes balears, tota la feina relacionada en qualsevol incidència informàtica, de la xarxa, del programari, etc la du a terme un docent amb una dedicació d'entre nou i tretze hores lectives setmanals. Aquesta coordinació inclou tasques tan diverses com la instal·lació del programari necessari als equips, la resolució d'incidències a la xarxa o al maquinari, la gestió d'usuaris al domini, les còpies de seguretat o canviar les làmpades dels projectors entre d'altres. No és usual que es faci cap contracte de manteniment amb cap empresa externa donat que els costos els hauria d'assumir el propi centre. Així que, quan s'extingeix la garantia i els equips comencen a donar problemes tan de maquinari, com de programari, s'encarrega de tot una sola persona.

Actualment, a molts de centres la gestió d'aquesta coordinació es du només a través del correu electrònic a on els altres docents van enviant les seves peticions de suport i a on la direcció del centre remet les instruccions que arriben de la conselleria. Els passadissos i la missatgeria instantània també solen ser usats com a bústies d'entrada de sol·licituds de suport.

Aquesta manera de treballar fa impossible du un control de les tasques pendents o fetes, de les hores dedicades a les mateixes o un històric de les reparacions realitzades damunt un determinat element, etc. Tampoc permet du una gestió del coneixement, ni poder enregistrar els procediments seguits, ni poder posar a l'abast dels altres solucions a problemes trivials que van sorgint periòdicament.

A més, si la funció de coordinació TIC està assignada a una plaça no coberta amb un funcionari de carrera, la situació s'agreuja. L'interí que arriba al setembre no té perquè coincidir cap dia amb el seu antecessor i el traspàs es pot limitar a uns papers amb un parell de contrasenyes apuntades. El curs comença i moltes coses s'han de posar apunt en aquestes condicions.

De tot això sorgeix la idea de cercar una eina de gestió d'incidències que es pugui adaptar a les necessitats d'un centre educatiu. L'eina hauria de poder resoldre els problemes plantejats abans. És a dir, a més de la gestió des de l'entrada de les incidències fins a la seva finalització, hauria de permetre la gestió del coneixement obtingut en la resolució de les tasques, així com poder dur un control dels recursos materials, humans i temporals dedicats a cada una d'elles. També hauria de permetre planificar aquelles tasques periòdiques que són inherents al funcionament del centre.

1.2 Objectius del Treball

L'objectiu principal del treball és trobar una eina que permeti la gestió eficient de les incidències informàtiques en un centre educatiu.

Aquesta eina ha de permetre la introducció de les diferents incidències, per a, com a mínim du un control de les tasques pendents.

El programari triat no pot ser propietari ja que el centre educatiu no té cap pressupost dedicat a aquest projecte. La motivació és només del coordinador TIC, per a millorar l'eficàcia i eficiència de la seva tasca i facilitar la feina d'aquest.

Un objectiu secundari és que l'eina permeti a tot el personal del centre la introducció de les seves peticions. Si això és possible, hi hauria un altre objectiu depenent d'aquest, que seria que les persones que han introduït una sol·licitud en puguin veure l'estat; acceptada, no acceptada, pendent de pressupost, finalitzada i, també, els comentaris que se'ls hi vulguin fer arribar al respecte.

Un altre objectiu secundari és que es puguin categoritzar les tasques a realitzar, tan pel tipus de feina a realitzar, com per la prioritat d'aquestes.

També seria molt interessant que l'eina permetés una gestió del coneixement eficient. És a dir, permetre fer cerques per paraules clau per tal de poder trobar les solucions emprades en problemes similars.

S'assoliria un altre objectiu secundari si l'eina disposés d'algun tipus d'automatització que permeti establir unes tasques periòdiques de manteniment.

Si es poden assolir els objectius comentats fins aquest punt, també interessaria que l'eina es pogués integrar amb el correu del centre per tal d'automatitzar la introducció de tasques i les notificacions de les mateixes.

I finalment, seria un objectiu desitjable que permetés l'elaboració d'informes.

Tots aquests objectius es poden veure resumits en la taula següent anomenada taula 1 Objectius.

Codi	Objectiu	Nivell
O1	Trobar una eina de gestió d'incidències informàtiques per a un centre educatiu.	Principal, la resta descomponen aquest.
O2	Introducció d'incidències en base de dades o registre.	Primer.
O2.1	Registre que permeti modificacions d'estat i comentaris.	Depenent de O2.
O3	Permet la introducció d'incidències per l'equip docent.	Segon.
O3.1	Visualització de l'estat i comentaris pel	Depenent de O3.

	creador.	
O4	Categorització de les tasques.	Segon.
O5	Integració amb el correu del centre.	Tercer.
O6	Elaboració d'informes.	Tercer.
O7	Gestió del coneixement.	Segon.
O8	Automatització creació tasques periòdiques.	Segon

Taula 1: Objectius

1.3 Enfocament i mètode seguit

La base de la recerca serà la recollida d'informació de fonts fiables i estudi d'aquesta informació per a poder treure'n la millor solució.

En una primera fase es farà una cerca basada en la informació que es pugui extreure de les pàgines oficials de les diferents solucions disponibles al mercat.

Una vegada trobades una sèrie d'eines que puguin complir les expectatives es farà un estudi de les mateixes, instal·lant-les i duguen a terme les proves necessàries per a comprovar si es cobreixen els objectius descrits i els requeriments que s'establiran durant l'anàlisi.

No s'ha triat l'opció del desenvolupament a mida per la creença de que aquest no és un problema massa particular i deuen existir ja solucions desenvolupades que es puguin adaptar sense massa dificultats als requeriments.

El desenvolupament a mida d'una solució d'aquestes característiques implicaria una dedicació temporal molt més amplia que la establerta per a la realització d'aquest treball.

1.4 Planificació del Treball

Per a dur a terme la totalitat de les tasques d'aquest treball només es necessitarà un ordinador amb accés a Internet i capacitat suficient per a la instal·lació i realització de proves amb les possibles solucions.

Un únic recurs serà l'encarregat de dur a terme totes les tasques. Tenguen en compte la càrrega de feina i la família no es preveu una dedicació massa superior a 15 hores setmanals des del començament del projecte. La majoria de les hores es realitzaran durant els caps de setmana, festius i vacances escolars. Per aquest motiu cada una de les tasques que es descriguin al diagrama de Gantt que contenen una càrrega de feina elevada haurà d'incloure com a mínim un festiu o cap de setmana a la planificació.

Dins el diagrama s'ha eliminat el pont del 12 d'octubre de la planificació per vacances.

També s'ha deixat sense tasques a fer el període entre l'entrega de la tercera PAC i l'entrega final, ja que s'haurà d'esperar a les correccions i recomanacions de la tercera PAC per poder elaborar la documentació final.

Les passes a seguir per l'obtenció del producte final en que es basa el llistat de tasques del diagrama de Gantt són les següents:

- Llistat dels requisits i prioritats dels mateixos.
- Definició dels actors implicats en la solució i el seu paper en la mateixa.
- Recerca de possibles solucions.
- Estudi de les característiques de cada una de les possibles solucions.
- Instal·lació i proves per a la comprovació de la funcionalitat i adequació de les eines.
- Estudi dels resultats obtinguts d'aquestes proves.
- Tria argumentada de l'eina incloguen comentaris sobre els requisits que no s'hagin pogut assolir i/o les millores que la solució pugui aportar i no s'haguessin tengut en compte inicialment.
- Documentació.

A continuació es presenten les taules 2 a 5 amb un resum de les diferents tasques a assolir en cada una de les quatre fites establertes i les seves dates.

S'inclou també una imatge de la programació de les tasques com a diagrama de Gantt.

Fita 1. PAC 1. Pla de treball.		
Tasca	Inici	Fi
Lectura de la documentació sobre la realització dels treballs de fi de grau.	27/09/17	29/09/17
Reflexió sobre la idea inicial presentada. Desenvolupament de la mateixa.	30/09/17	01/10/17
Realització de la introducció de la memòria. <ul style="list-style-type: none"> ● Context i justificació. ● Objectius. ● Enfocament. ● Planificació. <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudi de recursos i disponibilitat. ○ Establiment de fites. 	02/10/17	04/10/17

<ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama de Gantt. ● Sumari. ● Organització dels capítols de la memòria. 		
Revisió de la redacció.	05/10/17	05/10/17
Revisió dels criteris d'avaluació establerts i l'adequació del treball realitzat.	06/10/17	06/10/17
Emplenament dels punts 1,1 a 1,6 de la memòria, realització del resum, establiment de la llicència.	07/10/17	10/10/17
Lliurament de la PAC 1.	10/10/17	11/10/17

Taula 2: Fita 1 Planificació

Fita 2. PAC 2. Establiment de les condicions a complir de la solució.		
Tasca	Inici	Fi
Especificació dels requeriments.	11/10/17	18/10/17
Estudi de les implicacions envers a les dades a recaptar i els actors implicats en cada requeriment. <ul style="list-style-type: none"> ● Estudi del valor aportat per cada un d'ells i del cost de cada un. ● Redacció formal dels requisits. 	19/10/17	19/10/17
Diagrama de casos d'ús. <ul style="list-style-type: none"> ● Actors implicats. ● Funcions de cada actor. 	10/10/17	17/10/17
Revisió programació i documentació PAC 1	19/10/17	23/10/17
Recerca de solucions que compleixin les condicions.	20/10/17	05/11/17
Revisió de la programació i objectius PAC 1	03/11/17	04/11/17
Documentació de la recerca.	06/11/17	13/11/17
Lliurament de la PAC 2.	14/11/17	14/11/17

Taula 3: Fita 2 Planificació

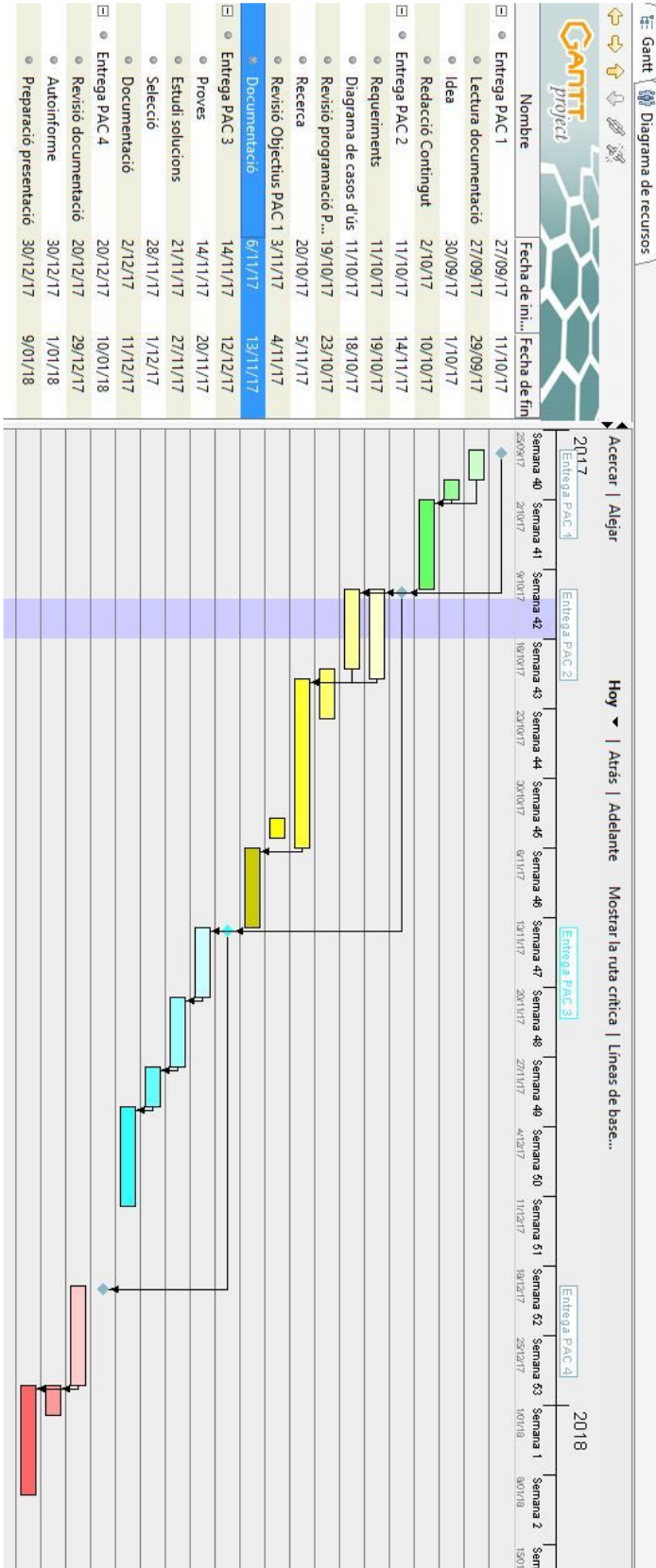
Fita 3. PAC 3. Estudi de les solucions.		
Tasca	Inici	Fi
Proves de les diferents solucions seleccionades: descripció de les proves i resultats obtinguts amb cada una de les eines preseleccionades.	14/11/17	20/11/17
Estudi de l'adequació de cada una de les possibles solucions.	21/11/17	27/11/17
Tria de l'eina: descripció final de l'eina seleccionada i raons.	28/11/17	29/11/17
Descripció de la solució triada.	30/11/17	01/12/17
Conclusions.	02/12/17	02/12/17
Elaboració de la documentació. (Contemplant les correccions i millores suggerides en la correcció de la PAC 2).	02/12/17	11/12/17
Lliurament de la PAC 3.	12/12/17	12/12/17

Taula 4: Fita 3 Planificació

Fita 4. PAC 4. Lliurament final i preparació de la defensa i presentació.		
Tasca	Inici	Fi
Fer la darrera revisió del treball i lliurar-lo.	20/12/17	29/12/17
Preparar i lliurar la presentació virtual.	30/12/17	09/01/18
Elaborar i lliurar l'autoinforme de competències.	30/12/17	01/01/18
Lliurament de la PAC 4.	09/01/18	09/01/18

Taula 5: Fita 4 Planificació

Figura 1: Diagrama de Gantt



1.5 Breu sumari de productes obtinguts

Com a producte final es vol aconseguir la selecció de l'eina de gestió d'incidències existent al mercat actual que ens permeti cobrir les necessitats plantejades de la manera més senzilla i òptima possible. Aquesta solució no pot ser programari d'ús privatiu ni comercial ja que el centre no disposa de pressupost per a la implantació d'una solució d'aquests tipus com ja s'ha comentat.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

- Anàlisi:
 - Establiment de requisits: La memòria inclourà una especificació detallada dels requeriments que hauria de complir la solució triada.
 - Diagrama de casos d'ús: A més, s'haurà d'incloure una explicació de quines seran les accions que han de poder realitzar els diferents actors (coordinador TIC, professors, direcció, ...).
- Recerca:
 - Estudi de les opcions: Una vegada acabat l'establiment de requisits s'haurà de fer l'estudi en sí de les diferents opcions de programari disponible.
 - Documentació de la recerca: Es documentarà com s'ha realitzat aquesta cerca i quins criteris s'han emprat.
- Possibles solucions:
 - Presentació solucions: Una vegada feta la cerca es presentarà una relació de les diferents solucions trobades que poden funcionar com a possible solució.
 - Estudi individual i proves: S'estudiaran i es faran proves amb cada una de les solucions i s'inclouran els resultats obtinguts amb cada una d'elles, punts forts, punts dèbils, etc.
- Elecció: Finalment es decidirà quina és l'eina triada. S'inclourà l'explicació completa de les raons per les que s'ha optat per ella. S'explicarà com s'adequa als requeriments, si hi ha punts que no han quedat ben coberts, millores que aporta la solució i qualsevol aspecte rellevant de la mateixa que es trobi oportú.

2. Anàlisi

2.1 Requeriments

Donat que l'objectiu principal del projecte no és el desenvolupament de l'aplicació, sinó la recerca de la mateixa dins les aplicacions disponibles en el mercat, els requisits s'establiran de una forma més general i es farà un anàlisi més elaborat de les característiques particulars de cada un dels aplicatius que s'estudiïn.

Ja que l'aplicació s'emprarà per facilitar, millorar, organitzar i documentar la feina del coordinador de tecnologies i comunicacions d'un centre educatiu serà aquesta persona qui establirà les necessitats bàsiques que ha de complir l'aplicatiu. Alguns dels requeriments es consideraran indispensables per a que l'aplicació pugui ser triada com a solució vàlida. Altres seran considerats com a no indispensables, però es tindran en compte en la valoració de les solucions.

Tots els requisits llistats a continuació aporten valor en quant a la millora de l'eficiència per part del tècnic en la resolució de les incidències. Aporten una millora de la gestió del coneixement, ja que fins ara no existeix un registre de les tasques realitzades, no s'aprofita de cap manera ni l'experiència, ni la recerca feta.

El cost dels requisits es limita bàsicament al temps que s'haurà de dedicar en posar en funcionament la solució triada. Els requisits que poden suposar un cost major en temps de posada en funcionament seran la integració amb el correu del centre, la creació de l'inventari i l'establiment de criteris pels informes.

Tots els requisits afecten per igual a tots els actors implicats, llevat potser dels informes, si aquests no es fan accessibles a tots els usuaris de l'aplicació.

1. Indispensables:

- a. Cost de l'aplicació: No pot ser programari propietari. La llicència ha de permetre'n l'ús sense pagament.
- b. Maquinari: El programa triat ha de poder executar-se damunt un ordinador amb una memòria no superior a 8 GB de RAM, un processador i5 o superior. 500 GB de memòria de disc també haurien de ser suficients per a l'emmagatzematge de les dades. Els clients que s'hagin de connectar amb l'aplicació haurien de necessitar només poder executar un navegador.
- c. Seguretat: L'aplicació hauria de complir amb uns mínims, però, ja que les dades que haurà de manejar l'aplicatiu no són de caràcter personal, ni que necessiten un nivell determinat de protecció, no cal que implementi un nivell elevat de seguretat. Per exemple, si permet l'accés web, no és estrictament necessari que la connexió es faci mitjançant el protocol https, però en canvi sí que s'espera que l'aplicació demani identificació als usuaris per accedir-hi i les dades tipus contrasenyes es guardin encriptades.

- d. Usuaris: S'hauria de poder donar d'alta almenys dos tipus d'usuaris:
- i. Un usuari de tipus recurs, que seria al que se li assignarien les tasques i que establiria els temps de realització, les prioritats, etc.
 - ii. Els usuaris de tipus clients que fan les sol·licituds.
- Però com a desitjable tendríem la creació de quatre tipus diferents d'usuaris, les funcions de cada un d'ells es defineixen als casos d'ús.
- e. Idioma: L'aplicació haurà de tenir la interfície en castellà i es valorarà que existeixi una versió en català.

2. No indispensables:

- a. Accés web: Seria un requisit molt ben valorat que es pogués accedir a les dades i l'aplicació amb un navegador i qualsevol dispositiu connectat a la xarxa del centre. Essent indiferent el sistema operatiu de la instal·lació. Aquest accés podria ser només al formulari de sol·licitud i/o consulta d'una incidència o bé a tota l'administració de l'aplicació.
- b. Correu: Permetre la connexió de l'aplicació amb el correu del centre per tal de poder enviar missatges automàtics quan es donin d'alta peticions o se'n modifiqui l'estat. Permetre també la introducció automàtica de noves incidències a partir d'un correu entrant.
- c. Inventari: L'inventari del maquinari del centre pot ser inclòs dins el mateix programa, el que facilitaria la tasca d'identificació dels elements alhora de donar d'alta una petició de suport. A més, l'històric d'intervencions damunt un mateix element seria consultable molt fàcilment. Així com els contractes, garanties i empreses relacionades amb cada un dels elements.
- d. Informes: Seria interessant que l'eina pogués incorporar un generador d'informes que facilitassin la gestió del coneixement. Per exemple, informes d'incidències damunt el mateix maquinari. O bé informes sobre la reiteració de determinats errors o problemes i les solucions emprades.
- e. Tasques automàtiques: Poder donar d'alta tasques periòdiques o automàtiques que permetin recordar les tasques de manteniment habituals i necessàries.

Per a valorar el nivell de compliment de cada un dels requeriments per part de cada una de les eines estudiades s'emprarà la escala següent:

- Insuficient: L'eina no inclou i/o considera aquest aspecte ni en el paquet bàsic ni en mòduls addicionals. No es podria cobrir aquesta necessitat.
- Mínim: Aquest aspecte és considerat i/o inclòs a l'eina d'una manera genèrica o poc flexible per les necessitats establertes. Es pot incloure amb la instal·lació d'algun mòdul addicional o cobrir la necessitat amb alguna funcionalitat apareguda.

- Acceptable: Aquest aspecte és considerat i/o inclòs al paquet bàsic de l'eina i fàcilment adaptable a les necessitats de l'entorn.
- Excel·lent: Aquest requeriment queda totalment cobert per l'eina inclús amplia la cobertura que fa de la necessitat inicialment plantejada.

Durant el procés de recerca no s'obté informació suficient per a poder realitzar de forma completa aquesta ponderació. En la fase de recerca, només es considerarà el que en les presentacions i crítiques de les eines es comenti i només es marcarà si en una primera visió sembla que el requeriment estigui inclòs o no.

Serà en el procés d'estudi de cada una d'aquestes eines i durant el procés de selecció quan es ponderaran els requeriments.

2.2 Actors

2.2.1 Usuari anònim

Són aquells usuaris que encara no han accedit al sistema. La única tasca que han de poder fer aquests usuaris és la d'introduir el seu usuari i contrasenya per a validar-se.

No es contempla l'opció de registrar-se ells mateixos, ja que no serà una aplicació pública i que hi puguin tenir accés usuaris que no siguin personal del centre educatiu.

A continuació s'inclou el diagrama d'aquest actor com a figura 2.

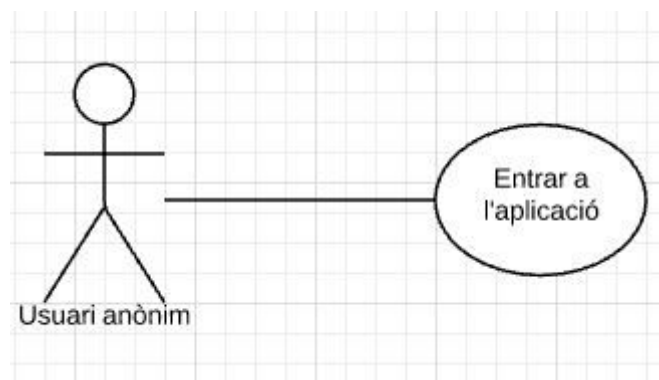


Figura 2: Casos d'ús: Actor anònim

2.2.2 Usuari professor

Els usuaris registrats com a professors són aquells que es poden identificar a l'aplicació perquè han estat donats d'alta amb el rol 'professor'.

Aquests usuaris han de poder dur a terme les següents accions:

- consultar les incidències que tenen obertes,
- obrir noves incidències,
- afegir nova informació a les seves incidències obertes.

A continuació s'inclou el diagrama d'aquest actor com a figura 3.

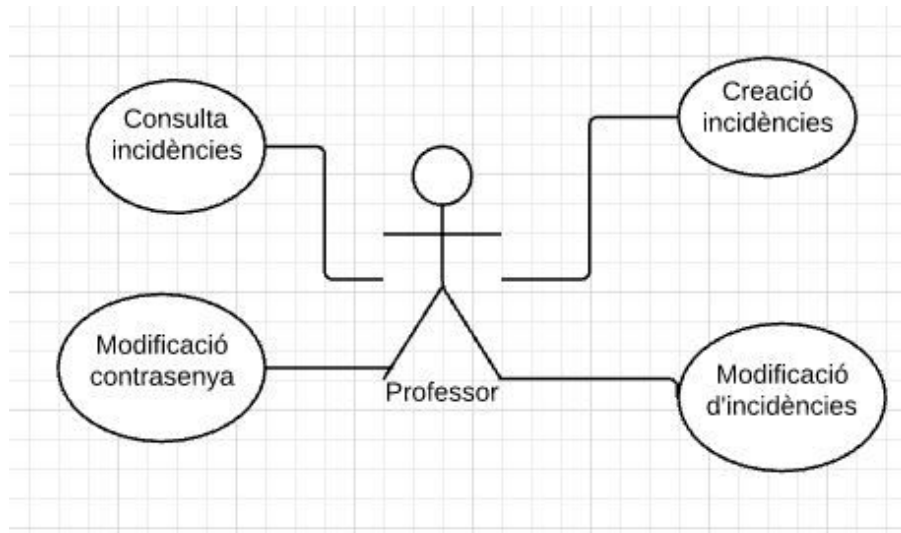


Figura 3: Casos d'ús: Actor professor

2.2.3 Usuari direcció

Els usuaris amb el rol 'direcció' han de poder realitzar les diferents accions que poden fer els usuaris professor, però, a més, també han de poder sol·licitar la generació d'informes damunt les tasques obertes o tancades emprant diferents indicadors. Per exemple, temps de resolució, maquinari afectat, nombre d'incidències obertes per un determinat usuari, cost associat a la resolució, nombre d'incidències pendents, nombre d'incidències resoltes en un període determinat, etc.

A continuació s'inclou el diagrama d'aquest actor com a figura 4.

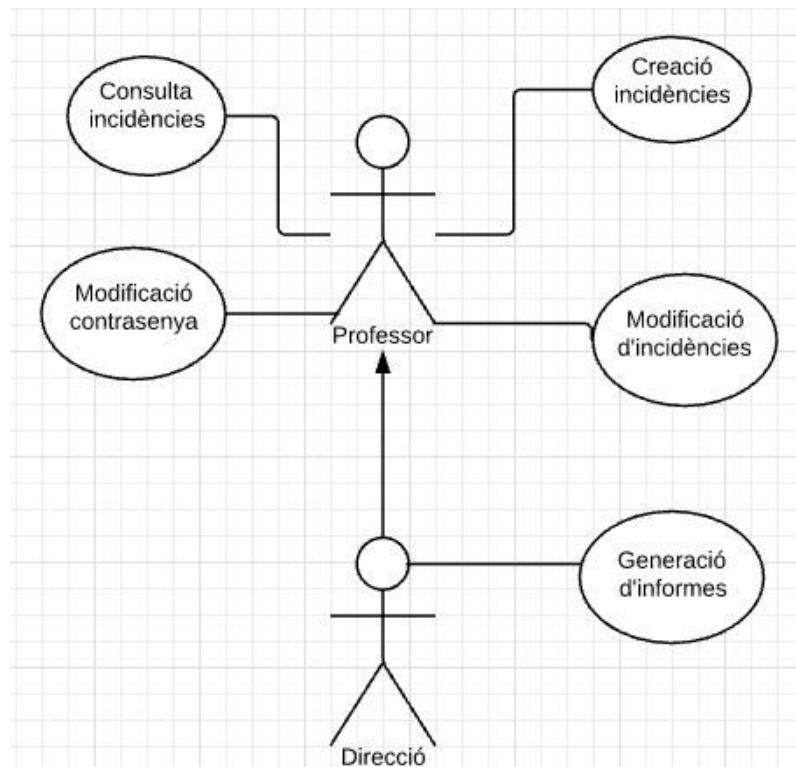


Figura 4: Casos d'ús: Actor direcció

2.2.4 Usuari administrador

Els usuaris amb rol 'd'administrador' han de poder realitzar les diferents tasques que poden fer els usuaris amb rol de direcció.

A més han de poder realitzar la gestió dels usuaris del sistema. La gestió inclourà la creació, modificació, consulta i eliminació d'usuaris, així com l'establiment dels diferents rols pels usuaris.

També han de poder realitzar la gestió d'incidències. Han de poder incloure modificacions d'estat, eliminar incidències i gestionar els tipus d'incidències que es poden administrar.

A continuació s'inclou el diagrama d'aquest actor com a figura 5.

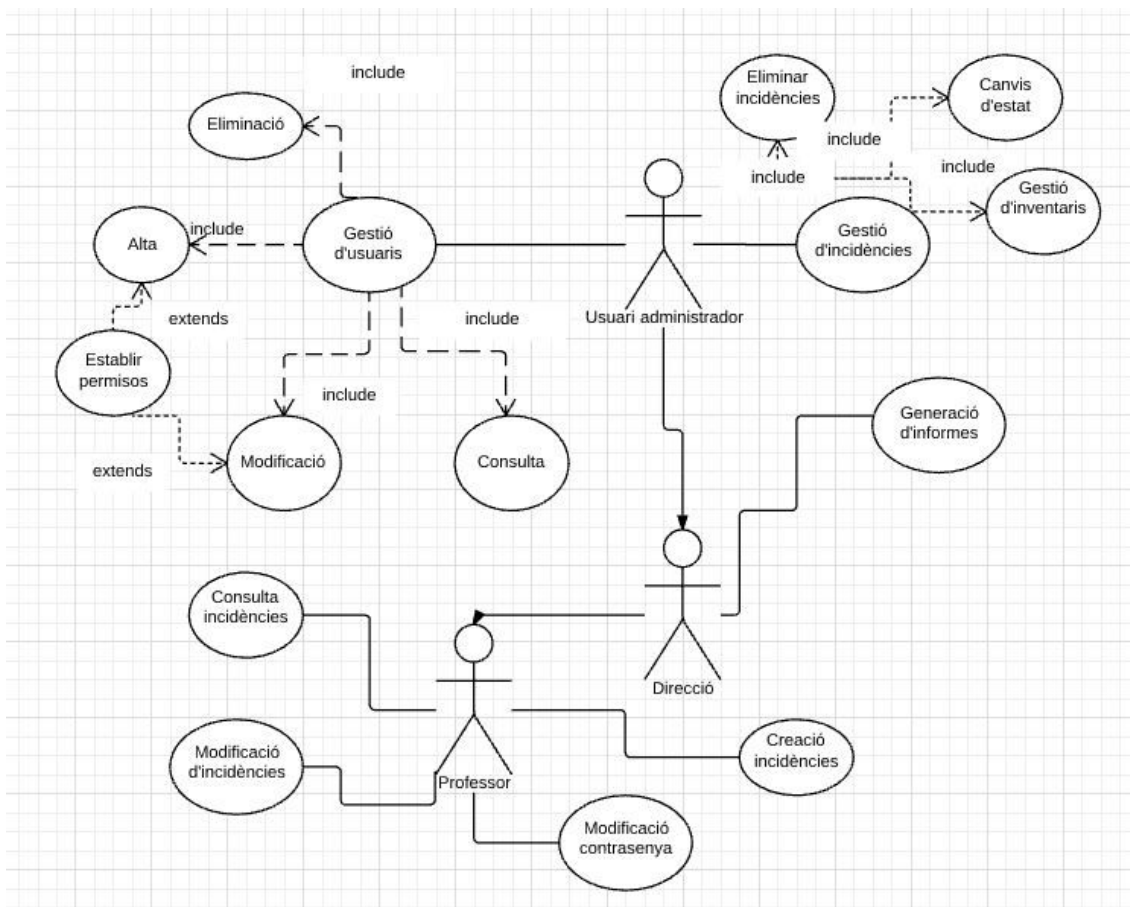


Figura 5: Casos d'ús: Actor administrador

3. Recerca

El procés de recerca d'eines s'ha fet emprant el cercador de google i utilitzant diferents paraules clau amb castellà i anglès amb la intenció de trobar un conjunt més ampli de resultats.

S'han realitzat diferents cerques amb diferents combinacions de totes o algunes de les paraules clau també per a poder trobar el conjunt més ampli de possibilitats. Una vegada trobats aquests conjunts s'han llistat les eines que més vegades hi apareixien reflectides. Però ja no s'han inclòs les que, una vegada visitades les seves webs, evidencien no complir algun dels requisits indispensables.

Les paraules clau emprades per a les cerques han estat:

- eines
- incidències informàtiques
- tickets
- llicència lliure

S'han trobat en les cerques realitzades diferents articles i opinions sobre les eines de gestió d'incidències que han servit per trobar més eines i veure'n les característiques, però que no s'empraran alhora de valorar-les ja que l'estudi es vol fer provant directament les diferents solucions que es trien en aquest apartat. ([6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] i [14])

S'inclou a continuació un resum de les característiques mes rellevants de les eines que s'han trobat ordenades de major a menor nombre d'aparicions dins les cerques i en els articles d'opinió i crítiques.

La informació envers les característiques s'ha extret de les pàgines web pròpies de cada una de les eines abans de realitzar cap prova amb elles.

Només s'han tengut en compte aquelles eines, que per les descripcions inicials pareixien adaptar-se als requeriments plantejats. La següent passa serà la instal·lació d'aquestes eines per comprovar-ne les funcionalitats i característiques.

1. **OTRS.** Open Ticket Request System. [1]



- Ofereix accés web per a navegadors IE anterior a la versió 10, Firefox anterior a la versió 10 i Safari anterior a la versió 5.
- Permet l'accés des de dispositius mòbils.
- Es poden fer consultes de les dades de les incidències mitjançant camps específics.
- Existeix la possibilitat de generar estadístiques.
- Instal·lable en 34 idiomes.
- Implementa control d'accés.
- Inclou cicle de vida de les incidències.
- Integració amb correu.

- És multiplataforma, però no es pot instal·lar damunt Windows.
- Els requisits de maquinari són un processador de mínim 3 GH, 8 GB de RAM i 256 GB d'espai al disc.
- Els requisits de programari són un servidor web Apache i una base de dades MySql.

2. **GLPI.** Gestionare libre de parc informatique. [2]



- Es basa en l'inventari del parc d'infraestructures de l'empresa.
- Permet la gestió de múltiples usuaris.
- Es pot instal·lar en 45 idiomes.
- Permet la programació de notificació d'esdeveniments damunt els elements de l'inventari.
- Es pot accedir a la gestió d'incidències via web o correu.
- Permet la generació d'informes.
- Inclou la possibilitat de realitzar reserves damunt el maquinari emprant una interfície de calendari. Aquesta característica no havia estat inclosa dins els requeriments, però és molt interessant en un centre educatiu a on les diferents aules d'informàtica, els carretons de ultraportàtils i altres recursos s'han de compartir entre els diferents grups. Actualment la gestió d'aquestes agendes es fa mitjançant fulls de calendari penjats al suro de la sala de professors o mètodes similars.
- Per a la instal·lació es necessitarà un gestor de base de dades MySQL i interpretació de php i html.

3. **Spiceworks.** [3]



- Aquesta aplicació presenta dues opcions; una accessible en línia i l'altra instal·lable.
- La primera d'elles no necessita ni instal·lació ni servidor.
- Fàcilment integrable amb el correu.
- Es pot integrar l'accés a l'aplicació amb l'AD. Els usuaris als centres públics de les illes balears es gestionen amb servidors Microsoft Windows amb active directory.
- Permet la generació d'informes.
- Per a la personalització d'informes s'ha de disposar de la versió instal·lable.
- Interfície per a dispositius mòbils.
- Gestió d'usuaris.

4. Request Tracker. [4]



- D'aquest programa en trobem dues versions. Un més general RT i una solució adaptada a la resolució d'incidents, amb un cicles de vida específics RTIR. La segona necessita de la instal·lació prèvia de la primera.
- Aquestes eines per a ser instal·lades necessiten un servidor web tipus Apache, una base de dades MySQL o Oracle i un sistema operatiu Linux o Mac OS.
- Permet l'accés via web a l'aplicació.
- Es poden fer cerques dins les incidències mitjançant paraules clau. Això facilitaria la gestió del coneixement.
- Conté generació d'informes.
- Permet establir relacions entre diferents incidents. Aquesta característica seria útil en els casos en que, per exemple, la incidència es produeix amb l'ordinador d'una determinada aula. És molt probable que més d'un docent la reporti. Amb aquesta característica es podrien relacionar una amb l'altra i tancar totes automàticament quan la primera es resol.
- S'integra amb el correu.

5. MantisBT [5]



- Aquesta solució necessita de la instal·lació d'un servidor web, que pot ser Apache i una base de dades tipus MySQL.
- Els requeriments mínims de maquinari són simplement una màquina a on puguin corre aquests serveis.
- L'accés és via web.
- Incorpora mecanismes de seguretat.
- Gestió d'usuaris.
- Integració amb el correu.

A continuació es presenta una taula, la taula 6 d'Eines-Requisits a on es pot veure un resum dels requisits que sense haver estudiat en profunditat les eines es pot deduir que acompliran, encara que d'entrada no es pot assegurar que compleixin aquests requisits amb la qualitat desitjada.

Requisit/Eina	R1a	R1b	R1c	R1d	R1e	R2a	R2b	R2c	R2d	R2e
OTRS	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
GLPI	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SpiceWorks	✓	✓		✓		✓	✓		✓	
RT	✓			✓		✓	✓		✓	
MantisBT	✓	✓	✓	✓		✓	✓			

Taula 6: Eines-Requisits

R1a: cost de l'aplicació
 R1b: requisits de maquinari
 R1c: requisits de seguretat
 R1d: gestió d'usuaris
 R1e: idioma
 R2a: accés via web
 R2b: integració amb el correu
 R2c: inventari
 R2d: generació d'informes
 R2e: automatització de tasques

4. Possibles solucions

Per a la realització de totes les instal·lacions de les possibles solucions s'ha emprat la mateixa màquina. D'aquesta manera es poden comparar els rendiments de les mateixes o el temps necessaris per a la configuració i la instal·lació sense que es vegi afectat per les característiques diferents que pugui tenir el maquinari.

Aquesta màquina disposa de 8 GB de RAM, un processador Intel Core i5 760 (de 2,8 GHz). Damunt aquesta màquina s'ha instal·lat el VirtualBox. S'ha creat una màquina amb Ubuntu Server i s'ha clonat aquesta màquina per a instal·lar els diferents productes. A la màquina Ubuntu se li han assignat 2 GB de memòria.

S'instal·la la darrera versió estable disponible de cada una de les eines a testar. Les proves de les diferents opcions i utilitats de les eines s'han fet totes amb el navegador Firefox.

Per a cada eina s'analitza la instal·lació particular que s'ha fet i les facilitats i dificultats que s'han trobat a cada una d'elles. En un segon apartat s'analitzen com s'adapta l'eina als diferents requeriments establerts. En un tercer apartat, es descriuen aquelles característiques de l'eina, que sí bé, no s'havien inclòs específicament com a requeriment, s'han trobat útils pels propòsits del projecte. Finalment s'inclou una taula amb la ponderació dels diferents requeriments segons les característiques particulars de cada eina. Aquestes taules s'empraran després per seleccionar l'eina més adient.

Per a fer la comprovació dels requeriments i la valoració final s'intenten fer el mateix conjunt de proves per a totes les eines:

- Creació manual d'usuaris amb diferents permisos d'accés. Es revisa mètode de creació de les contrasenyes, possibilitat d'emprar camps personalitzats pels usuaris i pels permisos.
- Comprovació de les vistes d'accés dels diferents usuaris segons els permisos.
- Creació d'una incidència. Assignació, Modificació. Canvi d'estat.
- Revisió de les definicions de les notificacions de l'eina.
- Revisió de la configuració necessària per a l'enviament de notificacions per correu i de la creació d'incidències a través de correu.
- Proves de visualització d'informes.
- Alta d'elements a l'inventari.
- Configuració de l'idioma per a la interfície o per cada usuari en el cas de que sigui possible.
- Creació de tasques o notificacions periòdiques.
- Revisió de les opcions de seguretat disponibles a l'eina.

4.1 Anàlisi d'OTRS

4.1.1 Instal·lació

En aquesta màquina era necessari instal·lar un servidor web (Apache), un servidor de base de dades (MySQL) i els mòduls de Perl necessaris.

La instal·lació de l'eina en sí és molt senzilla, però no tant la preparació de la màquina ja que l'aplicació requereix l'ús d'altres mòduls i configuració de diferents paquets, però està ben explicat al manual de l'administrador. Inclou un script per a la instal·lació de Perl.

Totes les passes necessàries, com la creació dels usuaris per a la base de dades o les configuracions estan ben documentades al manual. A més, incorpora scripts per a comprovar la correcta instal·lació dels diferents mòduls.

Una vegada desplegat l'arxiu de l'eina, instal·lats els paquets de la resta de programari necessari i fetes les configuracions i comprovacions es realitza un primer accés al servidor. Durant aquest accés el mateix servidor s'encarrega de la creació de la base de dades i de la configuració de les dades del correu integrat.

Finalment, s'ha de posar en funcionament un agent que corre en segon pla i s'encarrega de comprovar la recepció de nous correus i la realització de tasques programades. S'ha d'establir l'automatització del llançament d'aquest agent en reiniciar la màquina.

En la següent imatge, Imatge 1, es poden veure aquestes passes de configuració i creació de la base de dades inicial i amb més detall a la Imatge 2 les tasques executades damunt la nova base de dades creada.

Step 1 License

Step 2 Database Settings

Step 3 General Specifications and Mail Settings

Step 4 Finish

Configure MySQL (2/4)

User: root

Password: *****

If you have set a root password for your database, it must be entered here. If not, leave this field empty.

Host: 127.0.0.1

Result of database check
 ✓ Database check successful.

Database User (New)

User: otrs

A new database user with limited permissions will be created for this OTRS system.

Password: *****

Repeat Password: *****

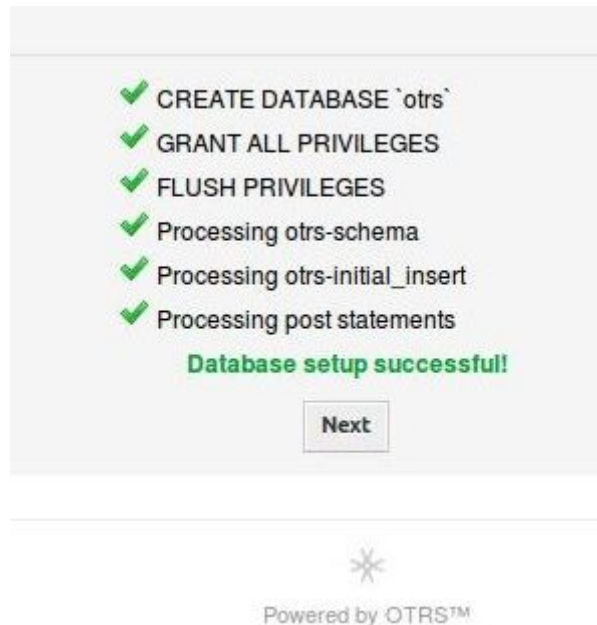
Generated password: XRSwvyb3otL9cyKw

Database

Database name: otrs

Back Next

Imatge 1: Configuració OTRS



Imatge 2: Creació base de dades

4.1.2 Compliment requeriments

- **Cost de l'aplicació:** S'ha instal·lat una eina amb llicència de programari lliure, però com que l'empresa propietària de la mateixa ven mòduls addicionals o complements en la solució 'business', en la part superior de la pàgina del navegador, surt sempre un missatge amb un enllaç per contractar l'altra versió.
- **Requisits de maquinari:** L'aplicació corre sense problemes damunt la màquina descrita abans i la pàgina respon amb uns temps acceptables.
- **Requisits de seguretat:** Les comunicacions es fan amb el protocol http. Com que l'accés és via web, s'hauria de definir l'accés per https al servidor web. Per xifrar les comunicacions es poden configurar certificats SMIME i claus PGP. Les contrasenyes es guarden xifrades dins la base de dades, com es pot veure a la imatge adjunta, Imatge 3, però alhora de crear un usuari, encara que les contrasenyes poden ser creades automàticament són vistes per l'administrador i no existeix l'opció d'obligar a la modificació de la mateixa en el primer ús de l'aplicació.

```
mysql> select id, login, pw from users;
+----+-----+-----+
| id | login          | pw                                     |
+----+-----+-----+
| 1  | root@localhost | 9557ed6ee7f8868b5e7069792958668e2bc541b5094018dbc86136452de11181 |
| 2  | rarbonan       | 9557ed6ee7f8868b5e7069792958668e2bc541b5094018dbc86136452de11181 |
| 3  | drullan        | 9557ed6ee7f8868b5e7069792958668e2bc541b5094018dbc86136452de11181 |
| 4  | rrtius         | 9557ed6ee7f8868b5e7069792958668e2bc541b5094018dbc86136452de11181 |
+----+-----+-----+
4 rows in set (0,01 sec)
```

Imatge 3: Encriptació contrasenyes

- **Gestió d'usuaris:** Es poden crear diferents agents (que se'ls hi poden assignar incidències), clients, grups, rols (es creen les contrasenyes manualment). És a dir, que podríem crear diferents perfils amb diferents atribucions, que podrien encaixar amb el descrit als casos d'ús. Sembla

que existeix l'opció d'integrar els usuaris amb els existents a l'AD del centre, però no s'han fet les configuracions necessàries per a realitzar proves damunt aquest punt. En la imatge 4 es veu com es poden assignar diferents permisos a un usuari damunt els tiquets d'un grup determinat.








Canviar les relacions de grup per a l'agent **Rosa Arbona**

GRUP	<input checked="" type="checkbox"/> RO	<input checked="" type="checkbox"/> MOURE_A	<input checked="" type="checkbox"/> CREAR	<input checked="" type="checkbox"/> NOTA	<input checked="" type="checkbox"/> PROPIETARI	<input checked="" type="checkbox"/> PRIORITAT	<input checked="" type="checkbox"/> RW
admin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
stats	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
users	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Imatge 4: Assignació de permisos a usuaris

- **Idioma:** Es pot configurar l'idioma desitjat a la consola de cada usuari. Tant la versió amb castellà com amb català estan disponibles, però la traducció només està feta per a les etiquetes. Les descripcions continuen sortint amb anglès amb els dos idiomes. Aquest aspecte es pot observar a la Imatge 5.
- **Accés via web:** Com ja s'ha comentat en altres punts, l'accés és mitjançant el navegador.
- **Integració amb el correu:** Es pot realitzar la integració amb el correu del centre de manera que es rebin noves incidències i es puguin enviar notificacions. Poden definir-se firmes i respostes automàtiques com es pot observar a la Imatge 5.

Communication & Notifications

 <p>Certificados S/MIME Gestionar certificados S/MIME p...</p>	 <p>Claves PGP Gestión de claves PGP para enc...</p>	 <p>Cuentas de Correo Electrónico Gestionar cuentas POP3 o IMAP...</p>
 <p>Direcciones de Correo Establecer direcciones de envío ...</p>	 <p>Filtros de Correo Electrónico Filtrar emails entrantes.</p>	 <p>Notificaciones de Citas Crea y gestiona las notificacione...</p>
 <p>Notificaciones del Ticket Crea y gestiona las notificacione...</p>	 <p>Notificación del administrador Enviar notificaciones a usuarios.</p>	 <p>Registro de comunicación Display communication log entries.</p>

Imatge 5: Notificacions

- **Inventari:** No sembla possible el manteniment d'un registre del maquinari amb aquesta eina.

- **Generació d'informes:** El mòdul d'informes és de pagament. Des de l'opció gratuïta només són accessibles les estadístiques.
- **Automatització de tasques:** Es poden definir notificacions periòdiques per establir recordatoris de tasques de manteniment.

4.1.3 Altres característiques

- L'aplicació guarda un arxiu de registre de totes les accions ocorregudes a l'aplicació que és consultable des de la mateixa aplicació.
- La presentació dels tiquets és pot parametritzar: es poden definir diferents estats, prioritats, etc. En aquest aspecte és molt emmotllable i es podria parametritzar força bé, per a facilitar la cerca de incidències ja tancades i permetre la gestió del coneixement d'una manera senzilla i pràctica.

4.1.4 Valoració

OTRS	Insuficient	Mínim	Acceptable	Excel·lent
Cost			X	
Informes		X		
Maquinari			X	
Accés web			X	
Idioma		X		
Seguretat				X
Inventari	X			
Correu				X
Usuaris			X	
Automatització			X	

Taula 7: Valoració de OTRS

4.2 Anàlisi GLPI

4.2.1 Instal·lació

En aquesta màquina era necessari instal·lar un servidor web (Apache), un servidor de bases de dades (MySQL) i PHP.

El procés d'instal·lació és molt aparegut al de l'eina anterior, però en aquest cas les indicacions de la documentació semblaven menys detallades, però les indicacions es trobaven directament a l'eina durant el procés de configuració.

A la documentació primer s'indiquen breument els paquets de programari necessaris per a que la instal·lació funcioni. Després s'indica que s'han de descomprimir els arxius de l'eina dins el directori de dades del servidor web i establir els permisos necessaris. Una vegada fet això, si s'accedeix a la URL del servidor, es podran seguir les indicacions, per tal de configurar l'idioma i comprovar que tots els requisits de programari estan correctament instal·lats i les indicacions per a corregir les mancances detectades. Només quan totes les configuracions són correctes es pot procedir amb la creació de la base de dades. A la següent imatge, Imatge 6, es pot veure com, acabada la instal·lació automàtica es creen uns usuaris per defecte per a l'administració inicial.



Imatge 6: Usuaris GLPI



4.2.2 Compliment requeriments

- **Cost de l'aplicació:** Aquesta aplicació es distribueix sota la llicència de codi lliure i a diferència de OTRS, no hi ha una versió de pagament.
- **Requisits de maquinari:** L'aplicació s'executa bé damunt la màquina descrita i no presenta cap problema de rendiment.
- **Requisits de seguretat:** Dins la base de dades les contrasenyes s'emmagatzemen encriptades. Les comunicacions es fan emprant el protocol http. Com que l'accés és via web, s'hauria de definir l'accés per https al servidor web. No incorpora cap altre extensió de seguretat de l'aplicació. Tal com passa amb l'eina anterior, l'administrador que crei l'usuari coneixerà la contrasenya amb l'agregant que en aquesta aplicació la contrasenya es crea manualment. Aquest fet es pot observar a la pàgina següent en les imatges 7 i 8.
- **Gestió d'usuaris:** La gestió sembla bastant senzilla i es podrien adaptar els perfils comentats en els casos d'ús. Però, encara que es poden establir diferents perfils i es poden gestionar els elements associats a

cada perfil no és tan emmotllable com l'anterior. Està més orientat a establir permisos damunt els diferents elements de maquinari, que a establir una jerarquia de control damunt el cicle de vida de les incidències. Que els usuaris es puguin registrar ells mateixos no sembla viable, però sí la connexió amb l'Active Directory del centre, per tal que els usuaris puguin emprar les seves mateixes contrasenyes i usuaris del domini. Aquest punt no s'ha provat, ja que no es disposa d'un entorn de proves d'Active Directory. En la següent imatge, Imatge 7, es pot veure la creació d'un usuari, que inclou com s'ha comentat la creació manual de la contrasenya, com es veu en detall en la Imatge 8.

Usuari	
Usuari	<input type="text" value="clc"/>
Cognom	<input type="text" value="TIC"/>
Nom	<input type="text" value="Coordinació"/>
Contrasenya	<input type="password"/>
Confirma la contrasenya	<input type="password"/>
Actiu	<input checked="" type="checkbox" value="Sí"/>
Vàlid des de	<input type="text" value="01-09-2017 00:00"/>
Telèfon	<input type="text"/>
Mòbil	<input type="text"/>
Telèfon 2	<input type="text"/>
Matrícula	<input type="text"/>
Títol	<input type="text" value="-----"/> i ⓘ
Ubicació	<input type="text" value="-----"/> i ⓘ
Perfil predeterminat	<input type="text" value="-----"/>
Imatge	 <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado <input type="button" value="Esborra"/>
Correu-e	<input type="text" value="clc@iesgullemsaguerz.net"/>
Vàlid fins a	<input type="text" value="30-06-2018 00:00"/>
Autenticació	Encara no està autenticat
Categoria	<input type="text" value="Tècnics"/> i ⓘ
Comentaris	<input type="text"/>
Entitat per defecte	<input type="text" value="Root entity"/> i ⓘ

Imatge 7: Creació contrasenya GLPI

Nou element - Usuari	
Usuari	<input type="text" value="Nou"/>
Cognom	<input type="text" value="usuari"/>
Nom	<input type="text" value="Nou"/>
Contrasenya	<input type="password" value="....."/>
Confirma la contrasenya	<input type="password" value="..... "/>
Actiu	<input type="button" value="Sí"/>
Vàlid des de	<input type="text"/>  
Telèfon	<input type="text"/>
Mòbil	<input type="text"/>

Imatge 8: Detall de la contrasenya

- **Idioma:** L'idioma per a la interfície de l'eina és modificable des del perfil de l'administrador. Si bé, l'idioma escollit haurà de ser el mateix per a tots els usuaris, podem trobar tan el castellà com el català totalment traduïts. Aquest fet és observable a les imatges adjuntes.
- **Accés via web:** L'aplicació permet l'accés dels usuaris a través dels navegadors més emprats.
- **Integració amb el correu:** Dins l'eina es pot assignar una adreça de correu del domini que serà la que s'utilitzarà per a la creació automàtica d'incidències. Aquesta compta ha de ser només utilitzada per aquest propòsit. Dins el perfil de cada usuari es poden definir diferents comptes de correu a les que es podran dirigir les notificacions. Les notificacions es poden personalitzar i particularitzar. En les següents imatges, Imatge 9 i 10, es pot veure com es poden configurar els destinataris de cada una de les notificacions.



The screenshot shows a web interface for configuring notifications. The breadcrumb trail is 'Inici > Configuració > Notificacions > Notificacions'. The main heading is 'Notificació - Add Followup'. On the left, there is a sidebar with 'Notificació' selected, and sub-items for 'Templates', 'Destinatari', 'Històric', and 'Tots'. The main content area shows a 'Destinatari' field with three selected roles: 'Administrador', 'Sol·licitant', and 'Supervisor'. An 'Actualitza' button is visible on the right.

Imatge 9: Destinataris notificacions



Imatge 10: Establiment dels destinataris de les notificacions

- **Inventari:** Aquesta eina incorpora una gestió de l'inventari de maquinari molt elaborada. Permet des de tenir controlats els diferents elements, com quan caduquen els contractes de garantia o que s'enviïn notificacions quan arriba el moment de renovar consumibles. Aquesta gestió va molt més enllà del que s'havia plantejat com a requeriment inicial, però aportaria molts de beneficis damunt el seguiment i control de les diferents incidències i dels diferents elements distribuïts pel centre. A la imatge següent, Imatge 11, es poden observar tots els elements que es poden incloure per defecte a l'inventari. A la Imatge 12 es pot observar el detall dels camps per defecte d'un dels elements.



Imatge 11: Elements de l'inventari

Nou element - Dispositiu de xarxa

Nom	<input type="text"/>	Estat	<input type="text" value="----"/> i ⊕
Ubicació	<input type="text" value="----"/> i ⊕	Tipus	<input type="text" value="----"/> i ⊕
Responsable tècnic del maquinari	<input type="text" value="----"/> i	Fabricant	<input type="text" value="----"/> i ⊕
Grup a càrrec del maquinari	<input type="text" value="----"/> i ⊕	Model	<input type="text" value="----"/> i ⊕
Número de contacte	<input type="text"/>	Número de sèrie	<input type="text"/>
Contacte	<input type="text"/>	Número d'inventari	<input type="text"/>
Usuari	<input type="text" value="----"/> i	Xarxa	<input type="text" value="----"/> i ⊕
Grup	<input type="text" value="----"/> i ⊕	Comentaris <input type="text"/>	
Domini	<input type="text" value="----"/> i ⊕		
L'adreça MAC i l'adreça IP de l'equip s'inclouen en un port de xarxa afegit			
Memòria (MB)	<input type="text"/>	<input type="button" value="Afegeix"/>	

Imatge 12: Detall element inventari

- **Generació d'informes:** Aquesta eina incorpora una serie d'informes ja dissenyats que poden ser emprats fàcilment.
- **Automatització de tasques:** L'eina permet la definició de tasques automàtiques a través d'unes tasques programades predefinides.

4.2.3 Altres característiques

- Base de dades de coneixement: L'eina incorpora un mòdul a on donar d'alta diferents articles quan es vulguin documentar aspectes rellevants. Després es podran realitzar cerques damunt els diferents articles.
- Es poden crear calendaris per a fer reserves de determinats components de l'inventari. Actualment aquestes reserves es gestionen mitjançant els calendaris i recursos de Google Suite. Encara que la necessitat està actualment coberta, potser seria interessant mantenir la gestió dels recursos de forma unificada.

4.2.4 Valoració

GLPI	Insuficient	Mínim	Acceptable	Excel·lent
Cost			X	
Informes			X	
Maquinari			X	

Accés web			X	
Idioma			X	
Seguretat		X		
Inventari				X
Correu				X
Usuaris			X	
Automatització			X	

Taula 8: Valoració de GLPI

4.3 Anàlisi SpiceWorks

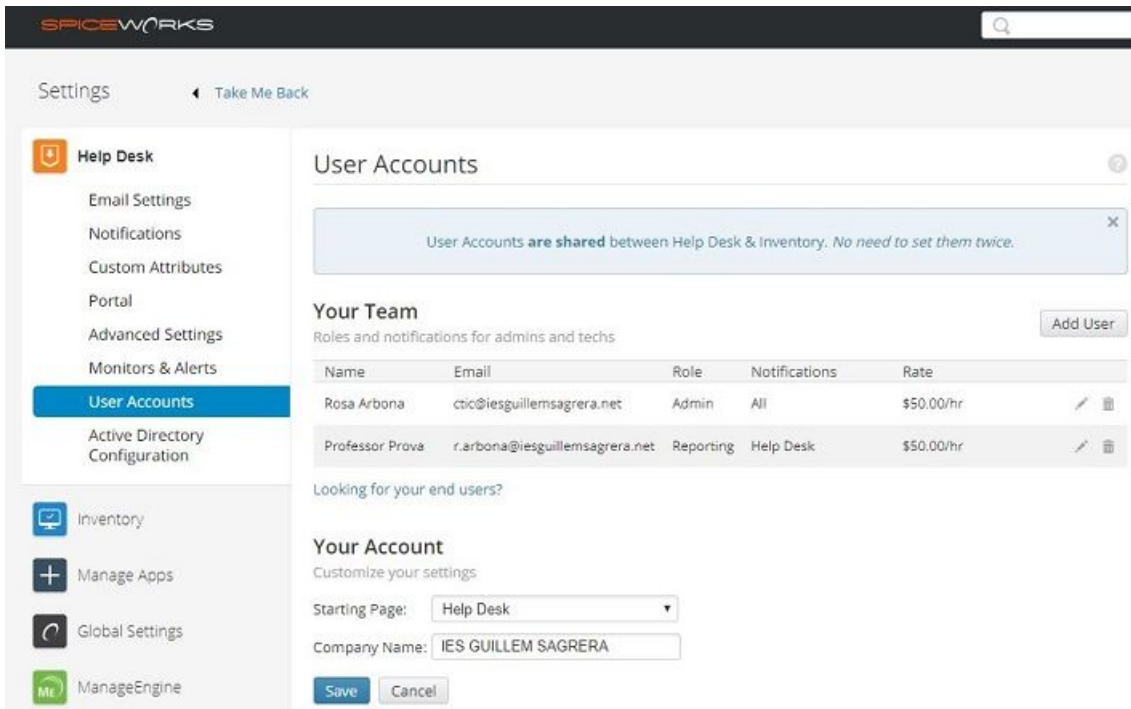
4.3.1 Instal·lació

Aquesta eina està formada per diferents paquets que entre tots abasten els diferents aspectes que es volen cobrir amb l'eina cercada, però no amb un de sol. Es pot instal·lar damunt Windows i no necessita de programari addicional llevat dels seus propis mòduls. S'ha fet la instal·lació de la part de Help-Desk, que és molt senzilla, damunt una màquina amb Windows 7. Per això la comparació de rendiment amb les altres no serà realment objectiva.

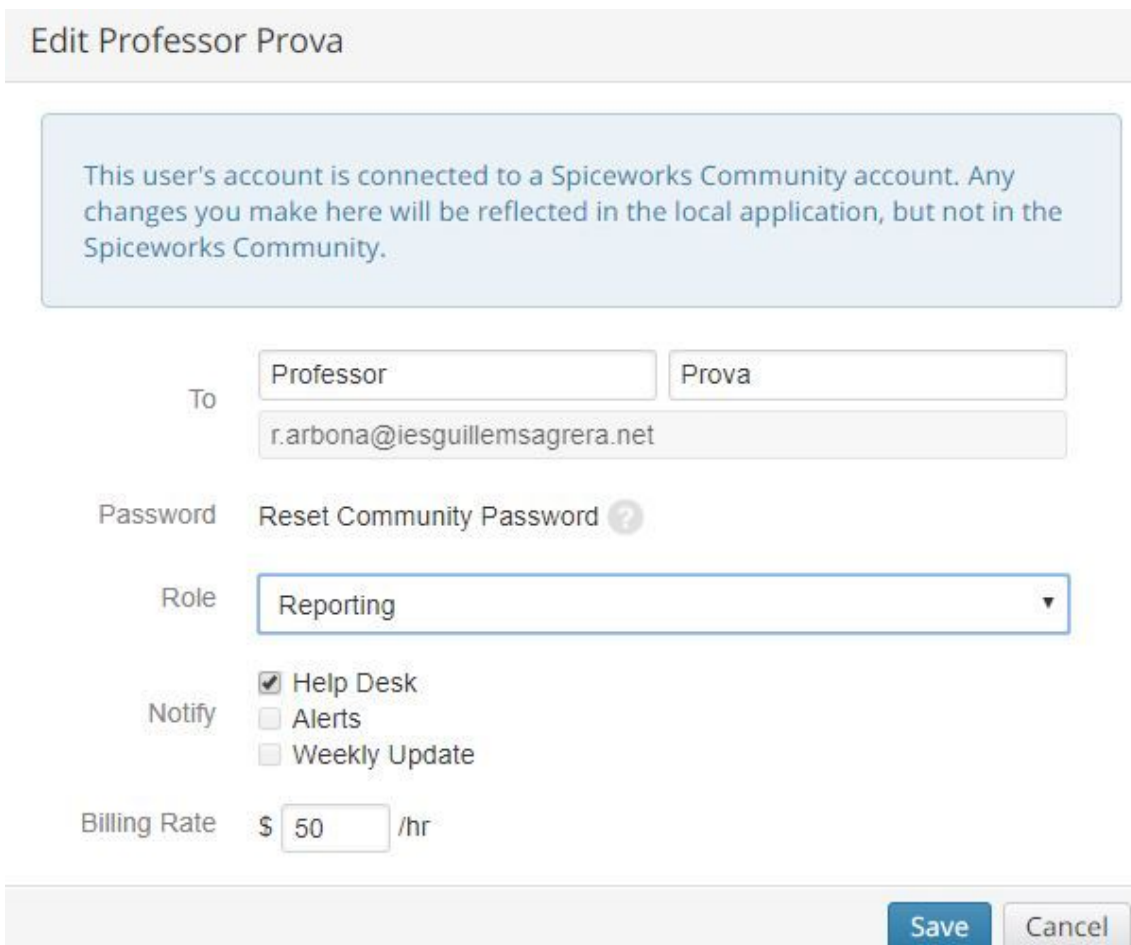
Per poder instal·lar el Help-Desk és necessari registrar-se a la comunitat de SpiceWorks. Quan es realitza el registre s'accepten els termes de la política de seguretat de SpiceWorks i és a aquest punt a on aquesta eina sembla un tan perillosa en el sentit de que recopilarà informació sobre la xarxa, els usuaris, etc i no es té constància exacta de quina informació és recopilada, com ni qui hi tindrà accés.

4.3.2 Compliment requeriments

- **Cost de l'aplicació:** Si bé l'aplicació és pot instal·lar i utilitzar sense cost, la llicència de la mateixa no és de programari lliure.
- **Requisits de maquinari:** Els requeriments, segons la documentació són mínims. Bastaria amb una màquina amb Windows que disposi de 512 MB de RAM disponible i un processador de 700 MHz. La instal·lació i les proves s'han fet damunt una màquina més potent. El resultat de les proves fetes no presenta cap problema de rendiment.
- **Requisits de seguretat:** Les comunicacions amb Help-Desk des del navegador es fan emprant el protocol http. És possible configurar el servei perquè s'executi sota SSL. La informació de que es disposa a la documentació és que les dades s'emmagatzemen al núvol o a la pròpia màquina, però no es sap concretament ni com es guarden, ni a on cada tipus de dada. Les contrasenyes no les crea l'administrador, sinó els propis usuaris.
- **Gestió d'usuaris:** La gestió d'usuaris és senzilla, però permet poques personalitzacions. Es pot fer de manera manual o emprant AD. Si es tria la manera manual, l'administrador dóna d'alta als usuaris amb el seu perfil i aquests rebran un missatge de correu a partir del qual, podran crear efectivament el seu compte per accedir a l'aplicació i crear la seva contrasenya. Però també es pot activar la sincronització dels usuaris amb els d'AD o inclús es pot permetre l'autenticació mitjançant xarxes socials. A les següents imatges es pot veure la plana de la gestió d'usuaris, Imatge 13, a on es veu que per donar-los d'alta es necessita un correu vàlid i el detall dels camps d'un usuari, Imatge 14.



Imatge 13: Dades usuaris SpiceWorks



Imatge 14: Detall d'un usuari

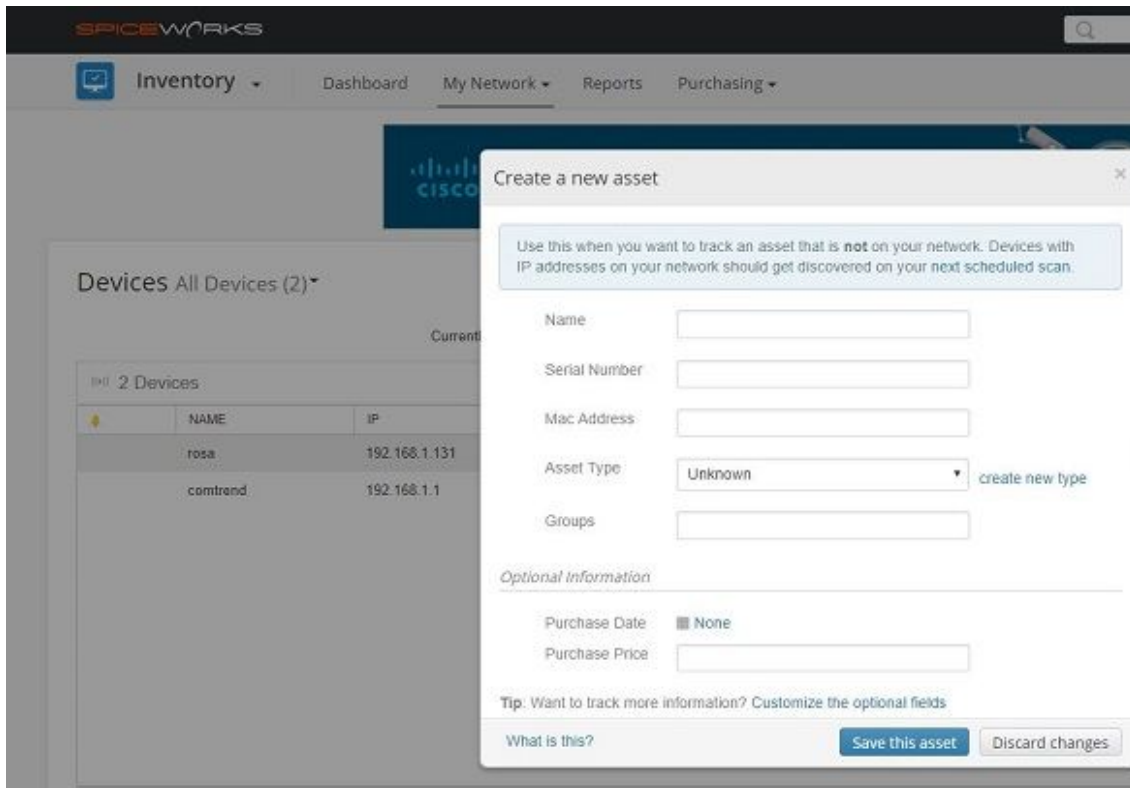
- **Idioma:** L'aplicació s'instal·la amb anglès. Si bé és veritat que es poden trobar a la web de la comunitat de SpiceWorks paquets d'idiomes amb les explicacions de com instal·lar-los no és una part de la instal·lació bàsica. Només en el cas que es triés aquesta eina per altres característiques es faran proves amb els paquets d'idiomes. [15]
- **Accés via web:** No només es pot accedir via navegador sinó que hi ha una aplicació per telèfons intel·ligents que permet la connexió a l'aplicació.
- **Integració amb el correu:** Totes les altes dels usuaris es fan a través del correu. A més l'eina conté una sèrie de notificacions predeterminades pels administradors i els usuaris que es poden activar o desactivar des de les preferències dels administradors. Aquests paràmetres però no són definibles per usuari, sinó només per grups. A la imatge següent, Imatge 15, es poden observar les notificacions predefinides per usuaris.

User Notifications Set when Help Desk Users get notifications

TYPE	SUBMITTER	CC'D USER
Ticket is opened	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ticket is assigned	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comments made on ticket	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ticket is closed	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ticket is closed as duplicate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ticket is re-opened	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Imatge 15: Notificacions a usuaris

- **Inventari:** Un dels mòduls d'aquesta eina és l'inventari. L'eina pot escanejar la xarxa i les subxarxes que se li defineixin i si es donen d'alta els usuaris i contrasenyes necessàries per accedir als diferents dispositius podrà recopilar automàticament informació d'ells, com poden ser noms, direccions MAC o direccions IP. Es pot programar l'execució de l'escanejo, de manera que els canvis a l'inventari es vagin fent de forma automàtica. A més, existeix la possibilitat d'introduir elements manualment, per exemple, per poder tenir inventariats els projectors o els monitors. En la imatge següent, Imatge 16, es pot veure el formulari que s'empra per a la creació d'elements a l'inventari de forma manual.



Imatge 16: Creació manual d'elements a l'inventari

- **Generació d'informes:** Dins l'eina de Help-Desk es poden generar informes. Els informes es poden configurar totalment amb els paràmetres desitjats. Es poden determinar les condicions que es volen establir per treure l'informe i quina és la informació que es vol treure dels elements que compleixen les condicions establertes.
- **Automatització de tasques:** No es troben entrades als menús que poguessin servir per programar de forma automàtica recordatoris de les tasques de manteniment.

4.3.3 Altres característiques

S'ha de dir que, avui en dia, moltes empreses utilitzen serveis al núvol, com, per exemple, Google Suite per tenir el correu i documents de l'empresa. Per tant, si pensam en que la informació de la xarxa i el maquinari no és informació de caràcter personal que necessiti especial protecció, podríem no donar importància al fet de que compartim certa informació de la nostra empresa amb la comunitat de SpiceWorks, però així i tot, la falta de seguretat amb conèixer exactament quina informació es podria recopilar i qui hi tendria accés li resta punts a la possible elecció d'aquesta eina.

L'aplicació guarda dins l'equip a on s'ha instal·lat l'aplicació uns arxius de registre que serveixen per estudiar els errors o problemes que es puguin haver produït.

Un dels mòduls addicionals que s'integren amb aquesta eina és un monitor de xarxa que ens podria permetre, entre altres coses, monitoritzar l'accés a Internet o l'ús de l'ampla de banda.

4.3.4 Valoració

SpiceWorks	Insuficient	Mínim	Acceptable	Excel·lent
Cost		X		
Informes				X
Maquinari			X	
Accés web				X
Idioma		X		
Seguretat		X		
Inventari				X
Correu			X	
Usuaris			X	
Automatització	X			

Taula 9: Valoració de SpiceWorks

4.4 Anàlisi RT

4.4.1 Instal·lació

S'ha necessitat un servidor web Apache, un servidor de base de dades MySQL i PHP. El paquet d'instal·lació de l'eina incorpora uns scripts per a comprovar i realitzar la instal·lació dels paquets necessaris. Aquests scripts no són una bona opció per a la instal·lació si es tenen uns coneixement mínims. Amb l'ús dels scripts la instal·lació resulta més llarga i acaben donant errors i havent-se de fer la instal·lació manual d'alguns paquets.

A més, una vegada instal·lat s'ha de llançar el servidor de rt i s'han de configurar manualment coses com arrencar el servei si es reinicia la màquina, quin port ha d'emprar, etc.

4.4.2 Compliment requeriments

- **Cost de l'aplicació:** L'aplicació es distribueix sota llicència GNU, però es pot contractar el suport.
- **Requisits de maquinari:** L'eina s'ha instal·lat damunt una màquina virtual amb les mateixes característiques de les que es van emprar per instal·lar les dues primeres eines. Però en aquest cas, el rendiment de la mateixa és pitjor. Tarda més en respondre les peticions.
- **Requisits de seguretat:** Les contrasenyes dins la base de dades es guarden encriptades. Com que l'accés és via web, s'hauria de definir l'accés per https al servidor.
- **Gestió d'usuaris:** Es poden crear usuaris de forma normal. Es poden crear camps específics per afegir a la gestió de quasi tots els elements, usuaris inclosos. En la imatge següent, Imatge 17, mostra la creació d'un usuari.

localhost:8081/Admin/Users/Modify.html?CSRF-Token=2e39b0defe04590ea58a7575

Crea un nou usuari

Identitat

Nom d'usuari: (necessari)

Correu electrònic:

Nom real:

Sobrenom:

Usuari Unix:

Idioma:

Zona horària:

Informació addicional:

Imatge 17: Creació d'usuaris amb RT

Al igual que passa amb la instal·lació, la configuració dels usuaris i els seus permisos resulta complicada i desmanegada. L'opció de l'autoregistre no està contemplada.

- **Idioma:** Permet la configuració de l'eina en castellà i català i els continguts es troben adequadament traduïts. A més es pot definir una interfície diferent per a cada usuari.
- **Accés via web:** Com la resta d'eines estudiades l'accés a l'aplicació una vegada instal·lada es fa a través d'un navegador.
- **Integració amb el correu:** Es poden enviar notificacions de les modificacions de les tasques.
- **Inventari:** No hi ha opcions a la instal·lació per mantenir un inventari.
- **Generació d'informes:** Existeixen informes predefinits sobre els quals es poden realitzar cerques damunt determinats camps dels tiquets, però no es pot definir el que es vol veure més enllà dels paràmetres que es poden posar a les cerques. També existeix un mòdul addicional per millorar aquesta funcionalitat.
- **Automatització de tasques:** Segons la documentació de l'eina s'han de poder programar tasques, però durant la realització de les proves no s'ha aconseguit dur a terme.

4.4.3 Altres característiques

La capacitat d'aquesta eina segons la documentació va més enllà de les necessitats que es tenen en una organització d'un centre educatiu.

El temps de dedicació necessari per a aprendre a emprar totes les funcionalitats i serveis de l'eina sembla molt elevat. Tant durant la instal·lació, com per dur a terme les proves s'ha necessitat invertir el doble de temps que amb les altres eines. La imatge següent, Imatge 18, mostra de forma genèrica una incidència.

Pàgina d'inici ▾ Cerca ▾ Reports ▾ Articles ▾ Assets ▾ Eines ▾ Administrador ▾ Sessió iniciada com a root ▾

Create a new ticket in General

El més bàsic

Prioritat:

Prioritat Final:

Temps estimat: Minuts ▾

Temps treballat: Minuts ▾

Temps restant: Minuts ▾

Dates

Comença:

Venciment:

Enllaços

*Introdueix els tiquets o URIs a on enllaçar els tiquets. Separa m
Hauries de poder introduir enllaços a articles de la forma "a:###"
Enter links to assets as "asset:###", where ### represents the i*

Depèn de:

En depenen:

Pares:

Fills:

Fa referència a:

Li fan referència:

Imatge 18: Creació d'incidències amb RT

4.4.4 Valoració

RT	Insuficient	Mínim	Acceptable	Excel·lent
Cost			X	
Informes		X		
Maquinari		X		
Accés web			X	
Idioma				X
Seguretat			X	
Inventari	X			
Correu				X
Usuaris		X		
Automatització		X		

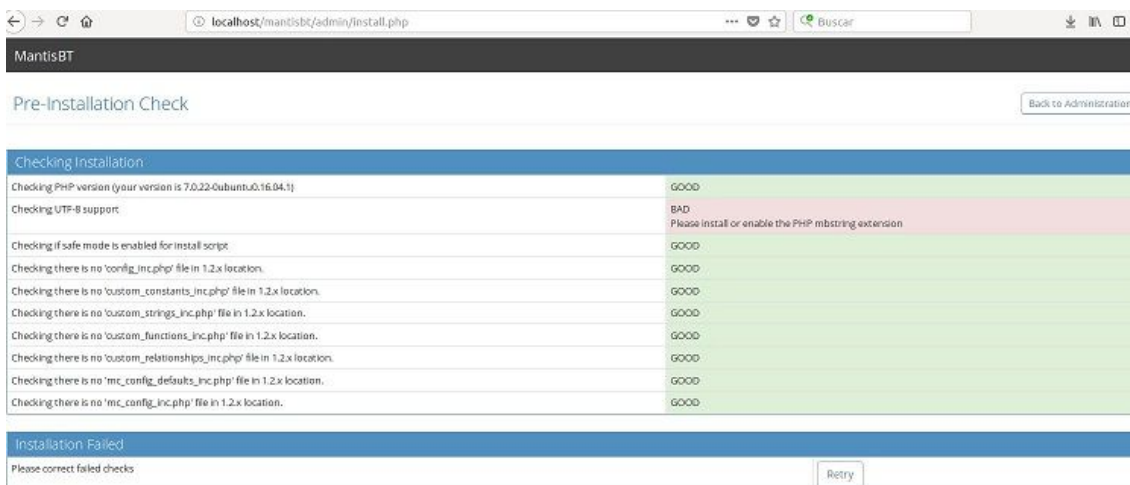
Taula 10: Valoració de RT

4.5 Anàlisi MantisBT

4.5.1 Instal·lació

La instal·lació de MantisBT necessita d'un servidor web, s'ha emprat Apache, un servidor de base de dades MySQL i PHP. La instal·lació, seguint el manual d'administració no resulta molt difícil, sempre que es tinguin coneixements previs en administració de sistemes Linux. No s'expliquen detalladament com instal·lar els paquets del programari addicional necessari per fer funcionar l'eina.

Però una vegada copiats els arxius de l'aplicació, basta executar des del navegador l'arxiu php d'instal·lació i la base de dades es crearà de forma automàtica i es configuraran altres aspectes seguint les passes indicades en aquest arxiu. Finalment, es comprovarà automàticament si tots els requisits són correctes. Si falta algun paquet o la instal·lació no és correcta, s'ha de corregir manualment fins que el test acabi sense errors. A la següent imatge, Imatge 19, es pot veure com el test revisa la correcta instal·lació del programari necessari.



Imatge 19: Instal·lació de MantisBT

4.5.2 Compliment requeriments

- **Cost de l'aplicació:** L'aplicació és de codi lliure.
- **Requisits de maquinari:** La instal·lació s'ha fet damunt una màquina virtual amb les mateixes característiques que les que s'han emprat per a fer les instal·lacions de Request Tracker, OTRS i GLPI. El rendiment és semblant a l'observat amb OTRS i GLPI.
- **Requisits de seguretat:** La base de dades emmagatzema les contrasenyes encriptades, com es pot veure en la imatge següent, Imatge 20. Com que l'accés és via web, s'hauria de definir l'accés per https al servidor web.

```
mysql> select id, username, password from mantis_user_table;
+-----+-----+-----+
| id | username      | password                                     |
+-----+-----+-----+
| 1 | administrator | 63a9f0ea7bb98050796b649e85481845         |
| 2 | rarbonan      | cd4f8bb26c088fdab102e180ab537d1f         |
| 3 | prova         | 5b65b379a9828dcab0ce455c989af00b         |
+-----+-----+-----+
3 rows in set (0,00 sec)
```

Imatge 20: Encriptació contrasenyes a MantisBT

- **Gestió d'usuaris:** L'aplicació ja conté una serie de perfils per defecte que es podrien adaptar a les necessitats definides als casos d'ús. Tampoc es contempla l'opció de l'autoregistre. A la imatge següent, Imatge 21, es poden veure aquests diferents perfils i els permisos associats a cada un que poden ser modificats.

PROYECTOS						
Capacidad	espectador	informador	actualizador	desarrollador	supervisor	administrador
Crear Proyecto						✓
Borrar Proyecto						✓
Administrar proyectos					✓	✓
Administrar el acceso de usuarios al proyecto					✓	✓
Incluido automáticamente en proyectos privados						✓

CAMPOS PERSONALIZADOS						
Capacidad	espectador	informador	actualizador	desarrollador	supervisor	administrador
Administrar Campos Personalizados						✓
Vincular campos personalizados a proyectos					✓	✓

OTROS						
Capacidad	espectador	informador	actualizador	desarrollador	supervisor	administrador
Ver Resumen					✓	✓
Ver la dirección de correo de otros usuarios						
Enviar recordatorios				✓	✓	✓
Añadir perfiles		✓	✓	✓	✓	✓
Administrar usuarios						✓
Notificación de creación de nuevos usuarios						✓

Imatge 21: Perfils d'usuari a MantisBT

- **Idioma:** L'idioma per defecte l'aplicació el detecta per l'ús horari. Així com en altres de les aplicacions vistes l'idioma es pot canviar per als usuaris o per tothom des de l'administració de l'eina. I, encara que per defecte s'obri en castellà, es pot posar en català des del perfil del compte.
- **Accés via web:** Com en totes les eines vistes l'accés és per navegador. Les contrasenyes s'encripten i es pot configurar l'accés SSL al servidor.
- **Integració amb el correu:** Els correus dels usuaris es poden incloure a la seva fitxa de tal manera que puguin rebre les notificacions establertes. Es poden definir amb quin nivell de gravetat d'una tasca i en quines modificacions es produeixi damunt ella s'enviarà la notificació. Per a permetre l'enviament d'incidències mitjançant el correu s'ha d'instal·lar un mòdul addicional.

- **Inventari:** Sense instal·lar cap mòdul addicional no és possible el manteniment de l'inventari del maquinari mitjançant aquesta eina.
- **Generació d'informes:** Conté uns amplis resums de les dades de les incidències, però no es poden personalitzar gens.
- **Automatització de tasques:** No sembla fàcil configurar les notificacions que té definides l'eina per a poder enviar avisos automatitzats de les tasques de manteniment periòdiques.

4.5.3 Altres característiques

L'eina disposa de diversos mòduls independents que es poden afegir a la instal·lació per aportar funcionalitats que no estan incloses en la instal·lació bàsica. Afegint aquests mòduls addicionals podríem incloure informes, recordatoris automàtics, seguretat i d'altres. La llista completa d'aquests afegits es pot trobar a la mateixa web de MantisBT.

També es disposa d'una aplicació per a poder accedir a l'aplicació des dels diferents sistemes operatius dels telèfons mòbils, MantisTouch.

4.5.4 Valoració

MantisBT	Insuficient	Mínim	Acceptable	Excel·lent
Cost			X	
Informes		X		
Maquinari			X	
Accés web			X	
Idioma				X
Seguretat			X	
Inventari		X		
Correu		X		
Usuaris			X	
Automatització		X		

Taula 11: Valoració de MantisBT

5. Selecció

5.1 Tria de l'eina

Alhora de prendre la decisió de quina eina instal·lar al centre, primer es va decidir que es descartarien aquelles eines que no tenguessin suportats els requisits marcats com a indispensables. Però com que a la preselecció que es va fer durant el procés de recerca ja es van descartar d'entrada les eines que no semblaven cobrir algun d'aquestes aspectes a les seves descripcions generals no s'ha detectat durant les proves cap eina que no els compleixi.

Feta la ponderació dels requeriments s'ha assignat un valor numèric a cada un dels possibles valors de cada requeriment. Així s'ha considerat el següent:

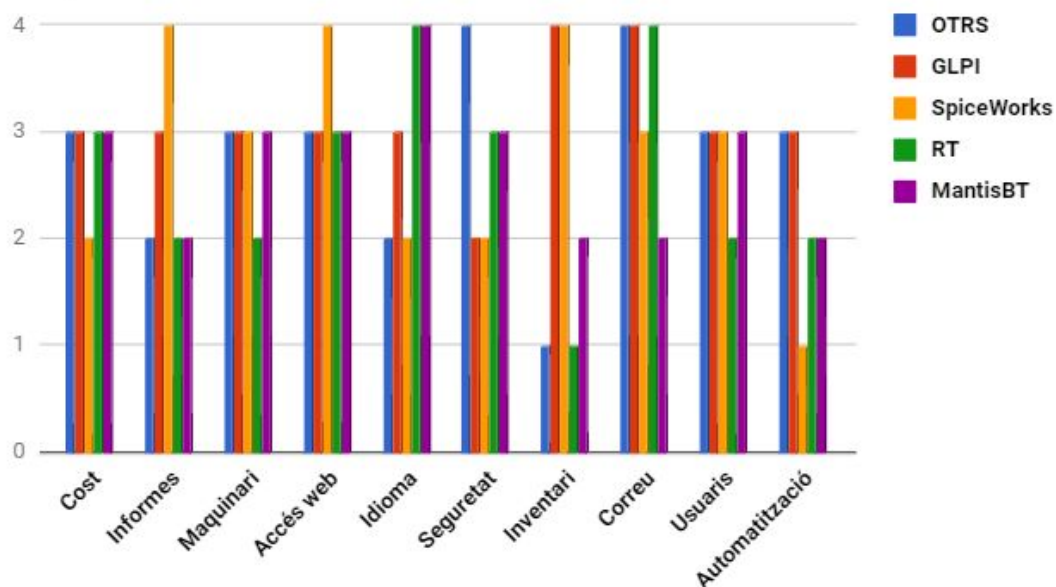
- insuficient correspon a un punt
- mínim correspon a dos punts
- acceptable correspon a tres punts
- excel·lent correspon a quatre punts

Basant-se amb aquest criteri, els criteris definits per a valorar cada un dels requeriments i les taules de valoració presentades, l'ordre d'adaptació de les eines a les necessitats exposades de major a menor seria:

1. GLPI
2. OTRS i SpiceWorks
3. MantisBT
4. RT

En el gràfic 1 es pot observar la representació de les diferents valoracions dels requeriments amb les puntuacions assignades.

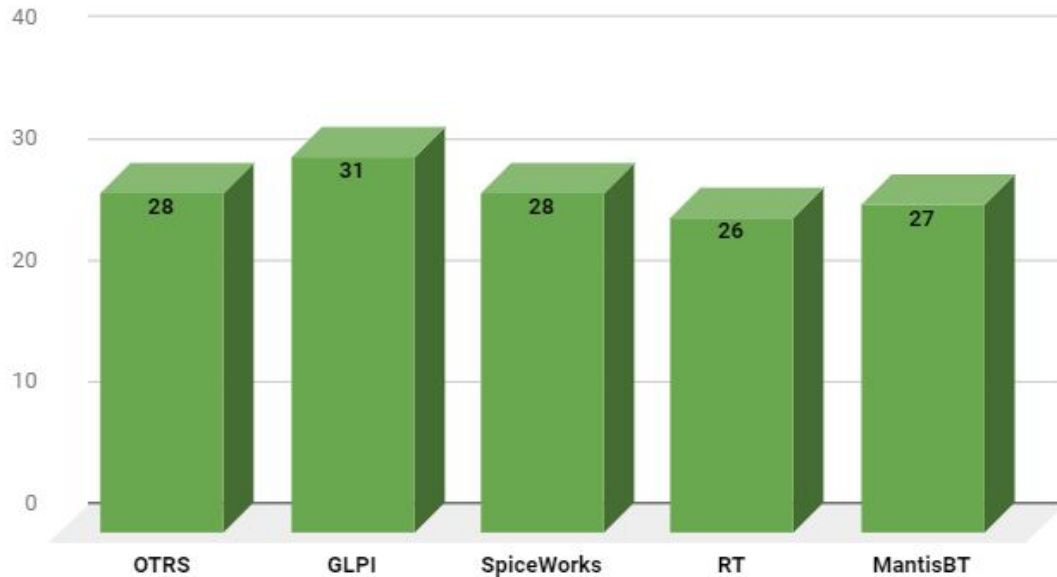
Comparativa valoracions entre eines



Gràfic 1: Comparativa valoracions entre eines

Al gràfic 2 es pot veure el resultat del sumatori de les diferents valoracions de les eines.

Quadre resum



Gràfic 2: Quadre resum valoracions

5.2 Comprovació de la consecució dels objectius

Amb l'eina finalment triada, GLPI, es podran assolir els objectius explicats al començament d'aquest treball.

L'objectiu principal, que era trobar una eina a on es pogués mantenir un registre de totes les incidències informàtiques que es produeixen al centre, es podria cobrir.

Amb aquest eina, damunt de cada un dels actius quedaria reflectida qualsevol incidència i reparació o actuació que s'hi dugui a terme. A més de tota la informació sobre contractes, garanties, ubicació dels elements. Alguns d'aquests aspectes no s'havien plantejat al començament del projecte. La majoria d'ells es gestionen mitjançant diferents fulls de càlcul i el fet de poder integrar totes aquestes dades dins d'una mateixa eina resultaria molt eficient. L'inventari quedaria totalment cobert.

A més, com que es poden definir notificacions per determinats tipus d'accions, els usuaris que han donat d'alta o reportat un incident poden rebre en tot moment retroacció sobre la situació del seu problema.

Com que l'eina s'integrarà amb el correu del centre podrem aconseguir que els usuaris rebin els canvis d'estat i comentaris que es facin damunt els incidents.

Els tiquets es podran categoritzar i prioritzar.

A més es podrien consultar informes damunt cada un dels elements de l'inventari i es podrien consultar els diferents estats, temps de resolucions, etc.

Les tasques automàtiques es podrien incloure dins les planificacions que es poden fer amb aquesta eina, que podrien anar molt més enllà que automatitzar un avís periòdic, per exemple, de que s'ha de dur a terme una determinada acció, sinó que aquesta tasca es pot definir damunt un element concret, establir damunt un calendari i enviar-ne notificacions.

La gestió del coneixement quedaria coberta. Es podrien consultar les solucions aplicades a cada un dels problemes resolts i a més, tota aquesta informació quedaria emmagatzemada al centre, ordenada i fàcilment accessible sigui qui sigui la persona encarregada de la coordinació.

6. Conclusions

6.1 Aspectes a tenir en compte en futurs treballs

Sempre s'han de tenir en compte dins de les planificacions, retards que es puguin produir per imprevistos, comptabilitzant d'alguna manera aquests temps, ja que sempre ens trobarem alguna situació que no havíem tengut en compte inicialment i si tenim els temps massa ajustats ens pot dur a no poder complir els terminis establerts.

Durant la realització d'un treball a on després s'han d'entregar una documentació formal dels aspectes més rellevants de l'estudi es convenient anar prenguen notes molt constantment i damunt aspectes que a priori semblen trivials i fàcils de recordar. Ja que si es fan diferents proves, per exemple, de creació d'usuaris damunt diferents eines i no s'anota qualsevol particularitat, després, alhora de fer la redacció pot no recordar-se exactament quina era l'eina a on es va veure aquella característica o quines implicacions tenia exactament, havent-se de tornar a repetir alguna de les proves per a poder-ho documentar amb seguretat. Això fa que es dediqui més temps del necessari a aquesta tasca.

6.2 Assoliment dels objectius

L'objectiu inicial i bàsic del treball, que era trobar una eina que s'adeqüés a les necessitats d'un centre educatiu, per posteriorment procedir a la seva implantació s'ha assolit. Si bé es pot matisar que s'hi hagués sabut fer una programació més ajustada al temps reals de realització de cada tasca, aquests temps s'haguessin pogut emprar millor i haver fet més proves amb cada una de les eines abans de procedir a la selecció.

6.3 Seguiment de la programació

Durant la realització de la segona PAC ha estat necessari fer una reprogramació de les tasques de la planificació, ja que no s'havia previst el temps de dedicació a l'esmena dels errors o mancances reportats pel tutor del projecte. Això ha fet que s'haguessin de dedicar unes hores més a l'acompliment de la segona fita. Al no ser possible la modificació d'aquesta segona data, s'han tingut que realitzar més hores de les previstes inicialment en el mateix període.

Durant la realització de la tercera PAC també s'han hagut de realitzar unes hores més de les previstes. Aquest fet s'ha produït perquè no s'havia calculat bé el temps real necessari per a la instal·lació de les diferents eines. Una solució que no hagués implicat augmentar les hores de realització, hagués estat fer les proves i l'estudi amb menys eines de les triades inicialment. No s'ha triat aquesta opció perquè es desitjava trobar una bona eina per implantar al centre i tanmateix, més enllà del propi treball es volien fer aquestes proves.

Durant la realització de les millores i correccions indicades pel tutor del projecte s'ha notat que no s'havien documentat determinades dades que finalment eren necessàries. Gràcies, per exemple, a que Google et recorda quan has visitat unes determinades pàgines s'ha pogut documentar millor la webgrafia incloguen pàgines que s'han consultat per obtenir informació en la recerca i que no s'havien inclòs en la primera entrega.

Durant la realització de la darrera fita de la planificació s'han tingut que reajustar les hores de les tasques perquè no s'havia tengut en compte el temps necessari d'aprenentatge de l'ús de les eines necessàries per a la realització de la presentació.

6.4 Continuació del treball en el futur

Aquest treball es continuarà fent la instal·lació en un servidor del centre de l'eina triada i la posada en funcionament durant el segon semestre del curs d'aquest nou sistema de gestió d'incidències. Queda molta feina per fer, però els beneficis que la implantació de l'eina poden suposar per a la bona gestió de les incidències, el parc informàtic i el coneixement en fan una inversió de temps i recursos molt rentable.

Si s'hagués disposat de més temps, s'haguessin pogut incloure més eines per a realitzar les instal·lacions i les proves.

Les limitacions del maquinari han fet que damunt la màquina disponible no fos possible fer funcionar dues màquines virtuals alhora. Si es resol aquest punt amb l'adquisició de maquinari més potent, es podria realitzar la instal·lació d'un servidor d'AD per a poder realitzar les proves d'integració amb els usuaris del domini.

7. Glossari

AD. Active Directory: Programa d'administració del directori actiu de Microsoft Windows.

GLPI. Gestionnaire libre de parc informatique.

HDR. Help Desk Reloaded.

HTML. HyperText Markup Language

HTTP. Protocol de transferència d'hipertext.

IP. Internet Protocol.

MAC. Media Access Control.

OTRS. Open Ticket Request System.

Perl. Llenguatge de programació.

PGP. Pretty Good Privacy.

PHP. Hypertext Preprocessor.

RT. Request Tracker.

RTIR. RT for Incident Response.

SMIME. Secure / Multipurpose Internet Mail Extensions.

SSL. Secure Socket Layer.

TIC: Tecnologia i Comunicacions.

URL: Uniform Resource Location. Referència a la localització d'un recurs web.

8. Bibliografia

- [1] <http://doc.otrs.com/doc/> 21/10/17
- [2] <http://glpi-project.org/spip.php?lang=en> 21/10/17
- [3] <https://www.spiceworks.com/> 21/10/17
- [4] <https://bestpractical.com/request-tracker/> 22/10/17
- [5] <https://www.mantisbt.org/index.php> 22/10/17
- [6] <http://www.helpdeskreloaded.com/> 22/10/17
- [7] <https://totemguard.com> 21/10/17
- [8] <https://www.sefici.com> 21/10/17
- [9] <http://www.calidadytecnologia.com/2014/11/herramientas-ticketing-open-source.html> 21/10/17
- [10] <https://integriaims.com/las-mejores-herramientas-ticketing/> 21/10/17
- [11] <https://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/46e0177446916.pdf> 22/10/17
- [12] <http://www.dataprix.com/blogs/respinosamilla/aplicaciones-para-gesti-n-incidencias-bugs-productos-opensource> 22/10/17
- [13] <https://alexismarin.wordpress.com/2013/10/07/implementar-itol-mediante-herramientas-opensource/> 22/10/17
- [14] <https://www.solarwinds.com/es/free-tools/free-help-desk-software> 22/10/17
- [15] <http://www.miniacademia.es/introduccion-a-spiceworks/> 22/11/17
- [16] <https://www.softcatala.org> 10/17, 11/17, 12/17
- [17] <http://dle.rae.es> 10/17, 11/17, 12/17