



Govern de les Illes Balears
Hospital Mateu Orfila

Implantació d'un ERP en un hospital

José Francisco Martín López

Grau d'Enginyeria Informàtica
Àrea de treball final

Nom Consultor/a

Amadeu Albós Raya

Nom Professor/a responsable de l'assignatura

María Isabel Guitart Hormigo

Data Lliurament

07/01/2020



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/)

B) GNU Free Documentation License (GNU FDL)

Copyright © 2020 José Francisco Martín López.

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".

C) Copyright

© (José Francisco Martín López)

Reservats tots els drets. Està prohibit la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, compresos la impressió, la reprografia, el microfilm, el tractament informàtic o qualsevol altre sistema, així com la distribució d'exemplars mitjançant lloguer i préstec, sense l'autorització escrita de l'autor o dels límits que autoritzi la Llei de Propietat Intel·lectual.

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Implantació d'un ERP en un hospital</i>
Nom de l'autor:	<i>José Francisco Martín López</i>
Nom del consultor/a:	<i>Amadeu Albós Raya</i>
Nom del PRA:	<i>María Isabel Guitart Hormigo</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>01/2020</i>
Titulació o programa:	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>TFG - Sistemes d'Informació integrats (ERP)</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>ERP, sistemes informació, implantació</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>La finalitat d'aquest treball final de grau consisteix en el procés complet d'implantació d'un sistema ERP enfocat específicament en un hospital.</p> <p>L'hospital en el qual s'ha analitzat aquest procés disposa d'una dispersió tecnològica bastant ampla. Encara que l'àmbit de gestió d'historial clínic està bastant unificat amb l'ús de diferents eines integrades entre si, en el de gestió conviuen diferents programaris no integrats que fan que el treball diari no es desenvolupi de manera eficient.</p> <p>El sistema de gestió clínica està centralitzat de manera unívoca en l'àmbit de les Illes Balears i, per tant, està alineat amb les estratègies de negoci. Aquest sistema és natiu d'HP, concretament el HP HIS, i està integrat amb les diferents àrees involucrades en la gestió del pacient, tal com Laboratori, Radiologia. La gestió interna de la resta d'àrees dedicades a l'administració de l'hospital recau directament a competència de cada gerència i, per tant, no existeix un funcionament centralitzat.</p> <p>Tenint en compte aquest punt i que cada gerència és responsable de contractar i gestionar de manera interna la resta d'àrees, aquest TFG intenta mostrar la disparitat de l'estat actual d'aquestes àrees així com l'objectiu a assolir en adoptar una solució genèrica de gestió.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

The purpose of this final degree project consists of the full implantation process of a hospital-specific ERP system.

The hospital where this process was analysed has a fairly wide technological dispersion. Although the medical history management field is quite well unified by the use of different integrated tools, different non-integrated tools coexist in the management and administration area that causes daily work to not develop efficiently.

The medical history management system is centralized at the Balearic Islands level and is therefore aligned with business strategies. The system belongs to HP, and it is specifically HP HIS. Is integrated with all the areas involved in patient management, such as Laboratory (LIS) and Radiology (RIS). The internal management of the other areas dedicated to the administration of the hospital falls directly to the responsibility of each management, and therefore there is no centralized operation.

Given this information and that each management is responsible for contracting and managing internally the other areas, this final degree project tries to show the disparity of the current state of these areas as well as the objective to be fulfilled in adopting a generic integrated management solution.

Taula de continguts

1.	Introducció.....	1
1.1	Context i justificació del Treball.....	1
1.2	Objectius del Treball.....	2
1.3	Enfocament i mètode seguit.....	2
1.4	Planificació del Treball	3
1.5	Breu sumari de productes obtinguts.....	7
1.6	Breu descripció dels altres capítols de la memòria	7
2.	Anàlisi As-Is	10
2.1	Descripció de l'organització.....	10
2.2	Estructura Organitzativa.....	11
2.3	Situació tecnològica	12
2.3.1.	Programari.....	13
2.3.2.	Maquinari.....	16
2.4	Problemàtiques identificades	17
3.	Adopció del sistema	18
3.1	Requeriments inicials	18
3.2	Anàlisi dels processos actuals	18
3.2.1.	Gerència	18
3.2.2.	Recursos Humans	19
3.2.3.	Manteniment.....	19
3.2.4.	Serveis Centrals	19
3.2.5.	Gestió Econòmica.....	19
3.3	Motivacions del canvi	20
3.3.1.	Raons tecnològiques	20
3.3.2.	Raons de processos de negoci.....	21
3.3.3.	Raons d'estratègia.....	22
3.4	Objectius generals.....	23
3.4.1.	Estratègics.....	23
3.4.2.	Específics	23
3.5	Requisits	24
3.5.1.	Funcionals	24
3.5.1.1.	Gerència.....	24
3.5.1.2.	Recursos Humans.....	24
3.5.1.3.	Patrimoni	24
3.5.1.4.	Comptabilitat	24
3.5.1.5.	Contractació	24
3.5.1.6.	Control de gestió	24
3.5.1.7.	Magatzem i logística.....	24
3.5.1.8.	Compres.....	25
3.5.2.	No funcionals.....	25
3.5.2.1.	Tècnics.....	25
3.5.2.2.	Operatius.....	25
3.6	Riscos	25
3.7	Beneficis.....	26
3.8	Gestió de costos	27
4.	Selecció del sistema	28
4.1	Valoració prèvia	28
4.2	Funcionalitats a cobrir	28

4.2.1.	Departament de Gerència	28
4.2.2.	Departament de Recursos Humans.....	29
4.2.3.	Gestió Econòmica.....	29
4.2.4.	Manteniment.....	31
4.2.5.	Serveis centrals	31
4.3	Anàlisi de candidats	31
4.3.1.	Procés de selecció.....	32
4.3.2.	Factors Clau	32
4.3.2.1.	Aspectes Funcionals	32
4.3.2.2.	Aspectes Tècnics	33
4.3.2.3.	Aspectes Econòmics	33
4.3.3.	Candidats	33
4.3.3.1.	Openbravo ERP	34
4.3.3.2.	ADempiere	36
4.3.3.3.	SAP Business One.....	38
4.3.3.4.	Microsoft Dynamics NAV.....	41
4.3.4.	Selecció de la solució	43
4.3.5.	Selecció del <i>Partner</i>	45
4.3.5.1.	Openbravo.....	46
4.3.5.2.	ADempiere	47
4.3.5.3.	Sap Business One.....	48
4.3.5.4.	Microsoft Dynamics NAV.....	49
4.3.5.5.	Conclusió.....	50
5.	Pla d'implantació	51
5.1	Iniciació i definició del projecte.....	51
5.2	Planificació i llançament del projecte.....	54
5.3	Necessitats de maquinari i programari	56
5.4	Parametrització	57
5.5	Implantació.....	58
5.6	Gestió del canvi.....	59
6.	Posada en marxa	62
6.1	Posada en marxa	62
6.2	Avaluació de l'aplicació implantada.....	62
6.3	Manteniment	63
7.	Conclusions.....	64
8.	Glossari.....	65
9.	Bibliografia	66
10.	Annexos	67

Llista de figures

Il·lustració 1: Planificació del Treball - Diagrama de Gantt 1	5
Il·lustració 2: Planificació del Treball - Diagrama de Gantt 2	6
Il·lustració 3: Vista panoràmica de l'Hospital General Mateu Orfila	10
Il·lustració 4: Estructura Organitzativa	11
Il·lustració 5: Cadena de valor	19
Il·lustració 6: Processos OpenBravo	34
Il·lustració 7: OpenBravo UI	35
Il·lustració 8: Processos ADempiere	36
Il·lustració 9: ADempiere UI	37
Il·lustració 10: Processos SAP	38
Il·lustració 11: SAP Business One UI	39
Il·lustració 12: Processos NAV	41
Il·lustració 13: NAV UI	42
Il·lustració 14: Selecció de la solució - Taula de ponderació	44
Il·lustració 15: <i>Partners</i> GOLD Openbravo	46
Il·lustració 16: <i>Partners</i> ADempiere	47
Il·lustració 17: <i>Partner</i> local SAP	48
Il·lustració 18: Implantació del projecte - Diagrama de Gantt	61

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Aquest Treball Final de Grau tindrà com a objectiu cobrir tots els requisits necessaris per a realitzar les diferents tasques d'implantació d'un sistema de gestió integral (ERP) per a la gestió centralitzada de les diferents àrees de l'organització, en aquest cas, un hospital.

En l'actualitat estan convivint una sèrie d'eines entre els diferents departaments de gestió, les quals no mantenen una integració nativa i fluida de dades i, per tant, la utilització i la gestió d'aquestes no es realitza eficientment, el que provoca que la feina no es desenvolupi de manera eficaç. S'empren eines de tercers per a integrar les diferents àrees emprant connectors tals com *Mirth*, i moltes vegades aquests connectors es penegen o deixen de funcionar per problemes de xarxa o bé queden obsolets i fora de suport tècnic quan estan integrant aplicacions antigues. Així mateix aquests connectors empren recursos informàtics i, per tant, és un ús d'infraestructura que es podria estalviar en aplicar una solució genèrica.

Trobem per exemple àrees com Direcció de Gestió que no està totalment integrada amb una eina de gestió única. Dins d'aquesta àrea trobem Manteniment, que empra una solució desenvolupada internament per es departament d'informàtica per gestionar les tasques i incidències que es generen. Per una altra banda trobem Cuina, que s'auto gestiona de manera que en l'actualitat ningú sap realment com funciona, es considera una capça negra. Així mateix dins el gruix de la Gestió Econòmica només trobem implantada la solució SAP en es departament de Comptabilitat, que s'empra juntament amb l'àrea de Recursos Humans, però la resta, tals com Subministraments (Magatzem, Logística, Compres), Contractació i Patrimoni empren solucions individuals.

Tota aquesta dispersió tecnològica pel que fa a l'àmbit de solucions informàtiques fa que es necessiti implementar un nombre determinat de connectors per tal de compartir dades entre un mateix departament de gestió. A més, en incrementar aquests connectors estem augmentant la complexitat de la xarxa comunicativa i, per tant, augmentem la possibilitat de generar errors en l'intercanvi de les dades, per tant és important simplificar tota aquesta estructura d'integracions a una única eina de gestió.

Com a Administrador de Sistemes de l'hospital, des de fa ja 3 anys i mig, tinc una posició avantatjosa la qual em dota d'una visibilitat no només a escala tècnica, sabent tota la infraestructura actual i quin seria l'escenari desitjat, sinó també una visibilitat funcional de les necessitats que es requereixen cobrir entre les àrees que es podrien integrar de manera completa amb un sistema central de gestió, optimitzant la solució actual i disminuint les connexions entre les diferents aplicacions al màxim possible.

1.2 Objectius del Treball

Els objectius del treball són totes les tasques que es duran a terme en la implantació del sistema de gestió integrat, les quals les podríem enumerar de la següent manera:

- ✓ Identificar totes les àrees de treball actuals així com el programari que empren i verificar si la integració amb el nou sistema d'informació és possible.
- ✓ Facilitar l'accés global a la informació centralitzant-la en un únic sistema d'informació.
- ✓ Revisar els diferents processos de l'organització i validar si aquests són viables o no amb el nou sistema.
- ✓ Simplificar la complexitat de la infraestructura actual d'integracions entre les aplicacions de les diferents àrees de gestió.
- ✓ Identificar la millor solució tecnològica segons els requisits i condicionants per al sistema de la informació a implantar.
- ✓ Dissenyar tot el procés d'implantació d'acord amb la solució tecnològica final escollida.

1.3 Enfocament i mètode seguit

Per tal de poder enfocar de la manera més adequada possible el desenvolupament de les diferents tasques a realitzar, primer de tot s'analitzarà detalladament l'estat actual dels diferents àmbits d'afectació en la implantació de la solució, tal com l'estat tecnològic de tota la infraestructura així com els requisits i requeriments de les àrees afectades en el canvi, processos els quals tanmateix es puguin adaptar a la proposta de solució com no, l'estratègia de negoci global així com particular per a cada cas, etc. D'aquesta manera i un cop analitzat punt per punt tota aquesta informació es podrà modelar correctament en base a les necessitats identificades.

Amb les necessitats identificades es realitzarà una taula de ponderació que ens indicarà quina serà la millor solució a implantar d'acord amb el potencial de cada una i veure fins a quin punt podem integrar les diferents àrees afectades. L'objectiu estratègic és implantar un producte nou que pugui integrar totes i cada una de les àrees, però en cas que sigui necessari sempre es podrà adaptar un producte existent per tal d'incorporar-ho a la solució global.

Amb la solució ja escollida s'analitzarà de manera detallada cada fase de la seva implantació, especificant minuciosament les diferents tasques a desenvolupar.

1.4 Planificació del Treball

Tenint en compte les dates d'entrega de les diferents PACs les quals les podem trobar en el Pla Docent, marquem com a data màxima per a cada cas les indicades a continuació.

Es detallaran, per a cada PAC, els diferents punts a tractar així com una data d'inici i de fi per a cada una d'elles.

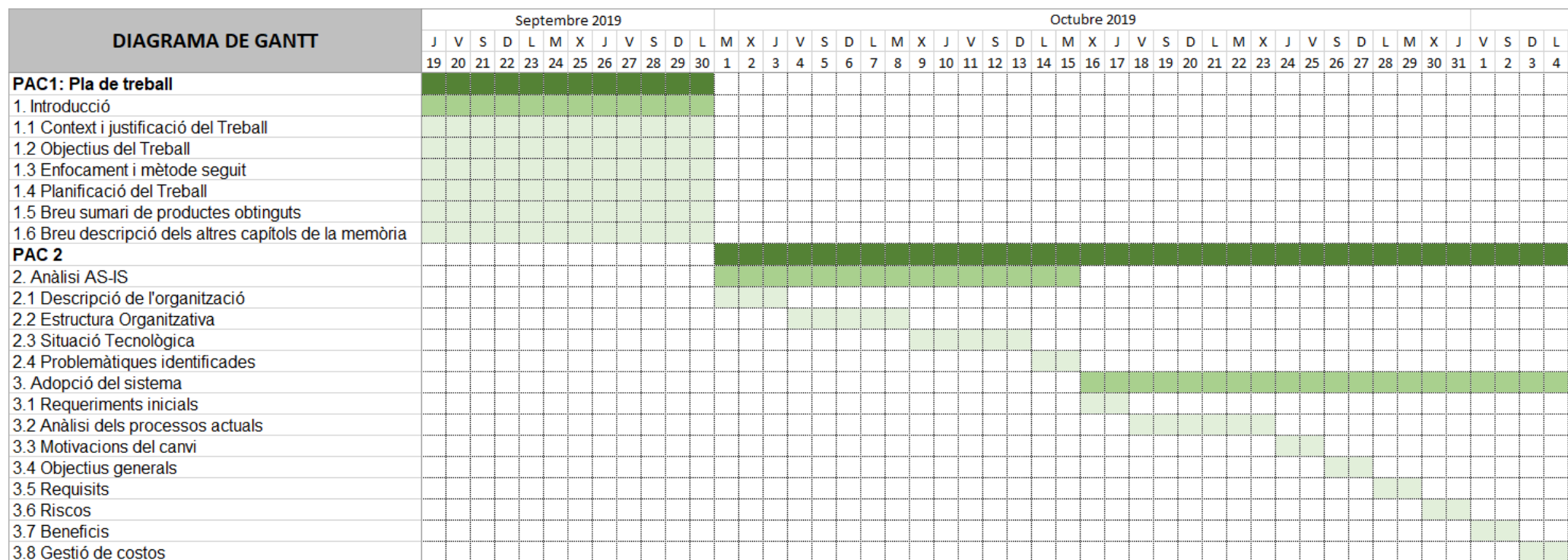
Descripció	Inici	Lliurament	Dies
PAC1: pla de treball	19/09/2019	30/09/2019	12
PAC 2	01/10/2019	04/11/2019	35
PAC 3	05/11/2019	09/12/2019	35
Lliurament final	10/12/2019	07/01/2020	29

A partir d'aquest contingut inicial es realitza una planificació més detallada per a cada tasca. No obstant això, dir que és orientatiu i s'anirà adaptant tenint en compte la realització d'aquestes, modificant les dates a la realitat.

Descripció	Inici	Lliurament	Dies
PAC1: Pla de treball	19/09/2019	30/09/2019	12
1. Introducció	19/09/2019	30/09/2019	12
1.1 Context i justificació del Treball	19/09/2019	30/09/2019	12
1.2 Objectius del Treball	19/09/2019	30/09/2019	12
1.3 Enfocament i mètode seguit	19/09/2019	30/09/2019	12
1.4 Planificació del Treball	19/09/2019	30/09/2019	12
1.5 Breu sumari de productes obtinguts	19/09/2019	30/09/2019	12
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	19/09/2019	30/09/2019	12
PAC 2	01/10/2019	04/11/2019	35
2. Anàlisi AS-IS	01/10/2019	15/10/2019	15
2.1 Descripció de l'organització	01/10/2019	03/10/2019	3
2.2 Estructura Organitzativa	04/10/2019	08/10/2019	5
2.3 Situació Tecnològica	09/10/2019	13/10/2019	5
2.4 Problemàtiques identificades	14/10/2019	15/10/2019	2
3. Adopció del sistema	16/10/2019	04/11/2019	20
3.1 Requeriments inicials	16/10/2019	17/10/2019	2
3.2 Anàlisi dels processos actuals	18/10/2019	23/10/2019	6
3.3 Motivacions del canvi	24/10/2019	25/10/2019	2
3.4 Requisits	26/10/2019	27/10/2019	2
3.5 Objectius generals	28/10/2019	29/10/2019	2
3.6 Riscos	30/10/2019	31/10/2019	2
3.7 Beneficis	01/11/2019	02/11/2019	2
3.8 Gestió de costos	03/11/2019	04/11/2019	2

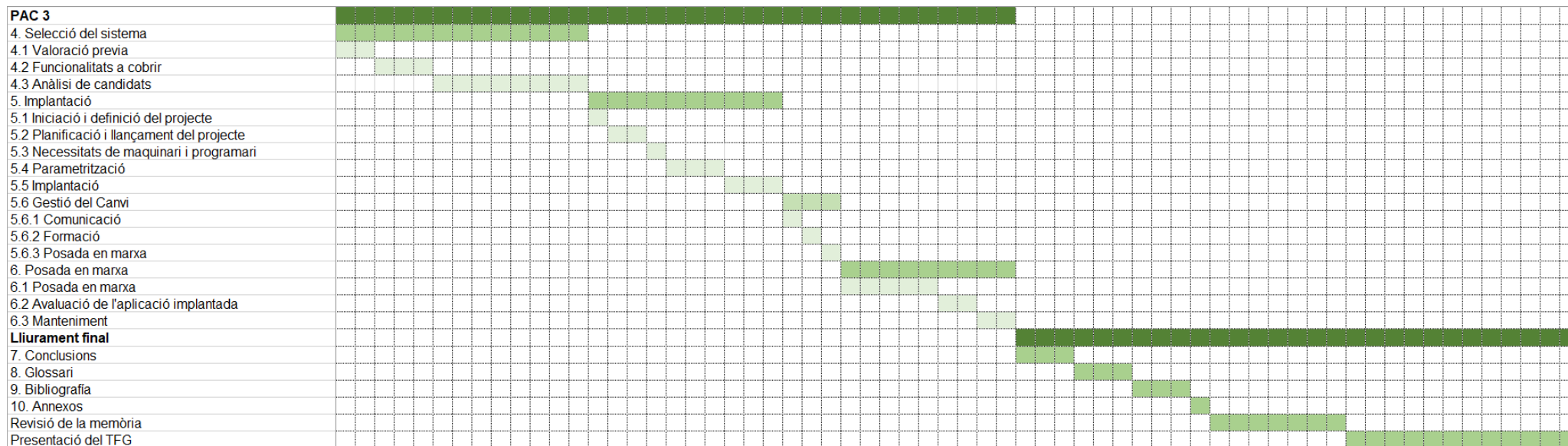
PAC 3	05/11/2019	09/12/2019	35
4. Selecció del sistema	05/11/2019	17/11/2019	13
4.1 Valoració prèvia	05/11/2019	06/11/2019	2
4.2 Funcionalitats a cobrir	07/11/2019	09/11/2019	3
4.3 Anàlisi de candidats	10/11/2019	17/11/2019	8
5. Implantació	18/11/2019	27/11/2019	10
5.1 Iniciació i definició del projecte	18/11/2019	18/11/2019	1
5.2 Planificació i llançament del projecte	19/11/2019	20/11/2019	2
5.3 Necessitats de maquinari i programari	21/11/2019	21/11/2019	1
5.4 Parametrització	22/11/2019	24/11/2019	3
5.5 Implantació	25/11/2019	27/11/2019	3
5.6 Gestió del Canvi	28/11/2019	30/11/2019	3
5.6.1 Comunicació	28/11/2018	28/11/2019	1
5.6.2 Formació	29/11/2018	29/11/2018	1
5.6.3 Posada en marxa	30/11/2018	30/11/2018	1
6. Posada en marxa	01/12/2019	09/12/2019	9
6.1 Posada en marxa	01/12/2019	05/12/2019	5
6.2 Avaluació de l'aplicació implantada	06/12/2019	07/12/2019	2
6.3 Manteniment	08/12/2019	09/12/2019	2
Lliurament final	10/12/2019	07/01/2020	29
7. Conclusions	10/12/2019	12/12/2019	3
8. Glossari	13/12/2019	15/12/2019	3
9. Bibliografia	16/12/2019	18/12/2019	3
10. Annexos	19/12/2019	19/12/2019	1
Revisió de la memòria	20/12/2019	26/12/2019	7
Presentació del TFG	27/12/2019	07/01/2020	12

Diagrama de Gantt



II-lustració 1: Planificació del Treball - Diagrama de Gantt 1

Diagrama de Gantt



II-lustració 2: Planificació del Treball - Diagrama de Gantt 2

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

- **Memòria d'implantació d'un ERP:** Document principal on es detallarà tot el procés d'implantació de l'ERP.
- **Presentació *Power Point*:** Presentació gràfica del procés d'implantació de l'ERP.
- **Annexos:** Informació extra a la memòria que complimenta la realització global de la implantació.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

2. Anàlisi AS-IS

2.1 Descripció de l'organització

2.2 Estructura Organitzativa

2.3 Situació Tecnològica

2.4 Problemàtiques identificades

Anàlisi As-Is o dit d'una altra manera, la situació actual de l'empresa, descriu la realitat de l'organització a partir d'una sèrie de treballs que componen el gruix d'aquest apartat.

Per una banda obtindrem una **descripció global de l'organització**, la **situació inicial** a tots els nivells organitzatius, tant a nivell de programari com de maquinari, així com els processos interns actuals i els diferents departaments. Es delimitarà **l'estructura organitzativa** per tal de tenir una visibilitat jeràrquica d'aquesta i es revisarà, de manera minuciosa, tota la **plataforma tecnològica**.

Amb tota aquesta informació es detallarà la **problemàtica identificada** i l'abast final del projecte.

3. Adopció del sistema

3.1 Requeriments inicials

3.2 Anàlisi dels processos actuals

3.3 Motivacions del canvi

3.4 Objectius generals

3.5 Requisits

3.6 Riscos

3.7 Beneficis

3.8 Gestió de costos

Un cop presa la decisió d'implantar el sistema de gestió es realitzarà una anàlisi de **requisits inicials** els quals ens serviran d'indicadors per tal d'identificar totes les necessitats a cobrir, així mateix **analitzarem** en detall els **processos actuals** de l'hospital per tal d'identificar els requisits específics, identificarem les diferents raons que ens **motivaran** a realitzar aquest **canvi**.

Amb tota aquesta informació es marcaran els diferents **objectius** a assolir els quals ens indicaran de manera immediata i natural els **requisits**. Per acabar identificarem els **riscos** més importants i llistarem els **beneficis** en realitzar la implantació. S'afegirà, a més, una estimació del **cost** total.

4. Selecció del sistema

4.1 Valoració prèvia

4.2 Funcionalitats a cobrir

4.3 Anàlisi de candidats

Es aquests apartats es detallaran les tasques de cerca de programari que compleixin amb els requeriments especificats anteriorment. Aquesta cerca constarà d'una **valoració prèvia** on s'identificaran, de manera iterativa els riscos, es definiran els equips de treball així com s'assignaran els recursos necessaris. Es realitzarà, a més, una planificació general i l'abast global del projecte. Es realitzarà un llistat de les **funcionalitats a cobrir** i, ponderadament, es puntuaran de tal manera que aplicant una funció de suma al final de la valoració obtindrem el candidat més adient.

Cada candidat, tot i així, s'analitzarà prèviament de manera minuciosa, de tal manera que la taula de ponderació ens donarà la millor opció.

5. Implantació

5.1 Iniciació i definició del projecte

5.2 Planificació i llançament del projecte

5.3 Necessitats de maquinari i programari

5.4 Parametrització

5.5 Implantació

5.6 Gestió del canvi

Una vegada ja tenim la solució escollida arriba el moment d'implantar-la, i aquesta tasca s'inicia amb la **definició del projecte** on es confirmen els objectius fixats i es determinen els **riscos**. Així mateix es realitzarà una **anàlisi** dels **requisits** de la solució resultant per tal d'assegurar que la seva implantació sigui satisfactòria, no només des de l'inici sinó a un llarg termini. Una vegada l'**aplicació** quedi **implantada** es **parametritzarà** tal com s'havia establert.

A més es delimitarà tot el procés per a evitar situacions traumàtiques als usuaris. Es **comunicarà** el perquè del canvi, es crearà un **pla de formació** i es preveuran les diferents situacions d'inseguretat incorporant un suport especial durant la **posada en marxa**.

- 6. Posada en marxa
- 6.1 Posada en marxa
- 6.2 Avaluació de l'aplicació implantada
- 6.3 Manteniment

Un cop l'aplicació queda implantada **es posa en marxa**. S'analitzarà de manera minuciosa l'ús d'aquesta pels diferents usuaris per tal que el seu funcionament sigui el correcte i **s'avaluarà** per tal d'assegurar-nos que les funcionalitats que ofereix cobreixen els requisits marcats a l'inici del projecte. A més, es realitzarà un pla de **manteniment** de l'aplicació per donar un seguiment de la posada en marxa.

7. Conclusions

Breu conclusió del treball realitzat, presentant una reflexió crítica sobre l'assoliment dels objectius plantejats així com un seguiment de la planificació i metodologia.

8. Glossari

Breu descripció dels tecnicismes especificats en el treball, presentats de manera alfabètica.

9. Bibliografia

Conjunt de fonts visitades per a la documentació del treball.

10. Annexos

Plec de documents fora de l'abast del projecte.

2. Anàlisi As-Is

2.1 Descripció de l'organització

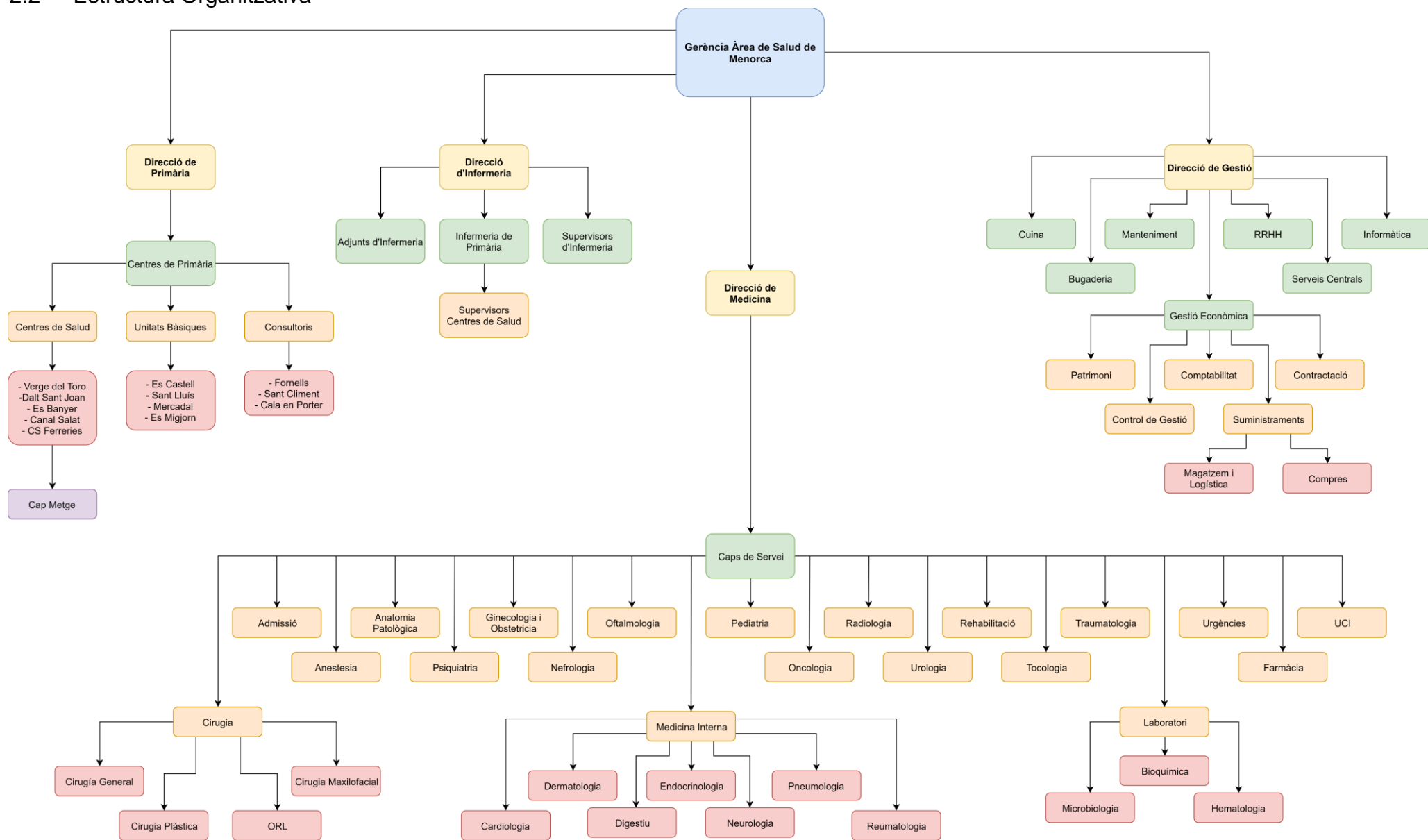
L'Hospital General Mateu Orfila és el principal i únic hospital de l'illa de Menorca. Va ser inaugurat l'any 2007 després d'estar 2 anys en construcció i va substituir l'antic Hospital Verge del Toro. Rep aquest nom en honor a Mateu Orfila, metge menorquí de reconeixement internacional que fou metge personal del rei Lluís XVIII de França.

L'Hospital està situat en la ciutat de Maó, capital de Menorca, i disposa de més d'un centenar de llits per donar suport a tots els habitants de Menorca. Ofereix un ventall molt ampli d'especialitats tenint en compte el volum demogràfic de l'illa.



Il·lustració 3: Vista panoràmica de l'Hospital General Mateu Orfila

2.2 Estructura Organitzativa



II-Il·lustració 4: Estructura Organitzativa

2.3 Situació tecnològica

L'**Hospital General Mateu Orfila** incorpora més d'una vintena d'especialitats mèdiques, així com una desena de departaments els quals no només han anat creixent durant els darrers 10 anys si no que s'han creat de nous donades les necessitats del servei.

Amb aquest creixement i segons les noves estratègies que des del comitè central d'*IBSalut* han anat implantant per tal d'unificar tot el servei de salut balear sota una mateixa eina tecnològica (HCIS), es veu necessari el fet d'unificar de manera interna la gestió del nombre màxim de departaments possibles, donat que ara mateix hi ha una gran coexistència de diferents solucions les quals ofereixen una disparitat pel que fa a les dades pròpies de l'hospital.

Per tant, la millor solució és aconseguir integrar sota una mateixa eina de gestió les diferents àrees i aconseguir simplificar la complexitat de l'actual infraestructura d'integracions, no només per millorar el rendiment de la plataforma sinó per augmentar la seguretat de les mateixes dades i alinear l'estratègia de l'hospital amb la de l'ens central del servei de salut balear.

Pel que fa a la tecnologia, l'hospital actualment disposa d'una plataforma quant a maquinari bastant potent i amb una vida útil considerable, tenint en compte que l'any passat es van adquirir noves màquines físiques per donar l'abast a una sèrie de projectes a escala corporativa.

Pel que fa al programari i tenint en compte l'estratègia global del servei de salut balear, s'està intentant mantenir un estàndard per tal d'unificar el programari que s'empra en tots i cada un dels hospitals, encara que cada gerència per a temes interns té la capacitat d'escollir la solució que més s'adapti a les seves necessitats. Per tant, tenim un ventall bastant ampli de programari.

El sistema tecnològic de l'hospital ofereix una sèrie de serveis als treballadors els quals simplifiquen i ajuden que la realització de les seves tasques diàries es desenvolupi d'una manera més eficaç i eficient. La majoria d'aquests serveis estan oferts per solucions de programari que es troben desplegades de manera física en la sala de servidors de l'hospital, no obstant hi trobem pocs que no son competència del servei d'informàtica, sinó que són productes de proveïdors externs disposat en la sala de servidors per donar el servei de la manera més òptima possible, aprofitant la infraestructura que hi ha darrere.

Així mateix trobem aplicacions de caràcter corporatiu les quals es troben centralitzades de manera global al centre de processaments de dades principal, a Mallorca. Aquestes aplicacions són d'àmbit global, emprades de manera homogènia pels diferents hospitals de les Illes Balears per poder donar un servei de salut adequat. El seu accés és principalment per web o en tot cas interconnectat per la connexió **Macrolan** entre les diferents seus del *IBSalut*.

De cara a analitzar les solucions a escala local identifiquem les que actualment s'estan emprant en l'hospital. No obstant inclourem les corporatives per tal de veure el conjunt global de programari i maquinari del servei de salut.

2.3.1. Programari

Pel que fa a programari trobem un ventall molt ampli, ja que cada departament empra les eines que han decidit implantar i que gerència els hi ha validat, per tant, anomenarem les més importants i de referència.

- **SAP**

Actualment trobem SAP al departament de recursos humans i comptabilitat, encara que només s'està emprant per temes de nòmines i gestió del personal de l'hospital. Treballen un total de 12 persones sobre aquesta eina.

És una distribució *On Premise*, i trobem el servidor físic en la sala de servidors el qual és exclusivament per aquest servei, encara que està fora de l'abast del servei d'informàtica de l'hospital, essent responsabilitat d'una empresa externa, la qual es va contractar fa anys per a la seva implantació i parametrització.

- **AIDA**

Programari extens en quasi totes les especialitats mèdiques que serveix per a la confecció de torns. Està integrat amb *HCIS*, ja que formen part de la mateixa família d'eines especialment desenvolupades per a hospitals. Es troba físicament desplegat al CPD de l'hospital virtualitzat en la plataforma d'*vmware*.

- **Programes Ofimàtics**

S'empren principalment es *Microsoft Word*, així com l'*Excel* i *Access*. Aquest últim s'utilitza principalment per a la realització de formularis.

A més del típic programari que empren els diferents facultatius de l'hospital així com personal tècnic, trobem aplicacions que integren funcionalitats entre els diferents serveis de l'hospital. Aquest programari, també conegut com a connectors o integradors, conviu amb les diferents eines de gestió, ja que aquesta no està present en tots els diferents àmbits de l'hospital.

Les dos principals eines emprades són les següents:

- **Rhapsody Orion Health**
Rhapsody és un motor d'integració de serveis que permet connectar tant aplicacions com processos de negoci entre ells, de tal manera que intercanvien informació. Ofereix connexió a diferents nivells i sistemes, tals com bases de dades, aplicacions, o sistemes externs a l'organització. Dir que es un sistema de pagament, a diferència de *Mirth*.
- **Mirth Connect**
Mirth Connect és un motor d'integració basat en el conjunt d'estàndards *HL7 (Health Level Seven)* per facilitar l'intercanvi electrònic d'informació clínica, el qual empra un format d'UML. Aquest connector permet l'enviament de manera bidireccional de missatges *HL7* entre diferents sistemes i aplicacions configurats. Aquest servei és de codi obert, per tant, el seu ús és gratuït.

A més de les aplicacions i serveis propis de l'hospital trobem els corporatius els quals s'empren de manera homogènia a tots els hospitals del servei de salut de les Illes Balears. Aquests serveis, però, encara que el seu ús estigui centralitzat, cada hospital és responsables del seu desplegament. Per tant, el servei és global, però cada seu hospitalària allotja les necessitats i especificacions tècniques requerides. Aquests servidors, després, concorren íntegrament a una base de dades centralitzada.

- **HCIS (HIS)**
Consisteix en un programari específic per a gestionar íntegrament tot el sistema sanitari de manera centralitzada. Incorpora diferents funcionalitats bàsiques per a poder dur un control de tots els serveis prestats als pacients, com l'historial mèdic. De manera resumida, diem que l'HIS és un *ERP* específic per a gestionar sistemes de la informació hospitalària. Aquest programari és d'ús corporatiu (*HCIS*) i s'empra de manera homogènia a tot el servei de salut de les Illes Balears.
- **GestLab (SIL - Laboratory Information System)**
És un sistema d'informació especialitzat per a la gestió de laboratori. Permet la integració contra un *HIS* i incorpora informació referent a anàlisi clínic de manera unificada de qualsevol especialització (bioquímica, hematologia i microbiologia). Aquest sistema (*GestLab*) és una eina corporativa la qual es troba centralitzada i emprada de manera global per els diferents laboratoris dels hospitals de les Illes Balears.

- **RIS (Radiology Information System)**
És un sistema de la informació específic per a Radiologia. Gestiona tota la informació rellevant als pacients, agendes, citacions, informes de resultats, torns, etcètera. Aquest sistema, a més, emmagatzema les proves mèdiques realitzades en uns servidors especials que mes endavant comentarem (*PACS*). Aquest sistema complementa a l'*HIS* per a mantenir de manera centralitzada totes les dades dels pacients. De la mateixa manera que el *GestLab* i l'*HCIS*, aquesta eina és d'ús corporatiu i es troba centralitzada a la seu principal del servei de salut de les Illes Balears, a Mallorca.
- **PACS (Picture Archiving and Communication System)**
Els servidors *PACS* treballen per *RIS*, de fet són els equips que emmagatzemen les imatges que es realitzen en les proves de radiologia. Està format, per una part, d'un sistema de programari i per un altre de maquinari. Trobem com a programari un visor el qual s'executa des d'un lloc de treball i que permet la visualització de les imatges i informes radiològics. El maquinari és un servei d'emmagatzemament propi, com una cabina de discos, que disposa de totes les imatges radiològiques.
- **GLPI**
Eina corporativa d'inventari on s'emmagatzemen les diferents dades del maquinari, tant en l'àmbit de servidors, com dels aparells de xarxa, així com ordinadors, perifèrics, etc.
- **OTRS**
Programari emprat a escala global per obrir incidències, peticions, etcètera, que els diferents departaments posteriorment gestionen. Permet aplicar la metodologia *ITIL*, la qual s'utilitza com a bones pràctiques des de ja uns quants anys.
- **Sharepoint**
S'utilitza com a punt d'informació global, penjant els diferents torns i calendaris, així com informació important i de caràcter informatiu de cara a tots els empleats.

Perquè tot aquest programari funcioni correctament, necessita una plataforma tecnològica (maquinari) que potenciï els seus requeriments i ofereixi el servei de manera àgil i correcte. Així mateix en l'hospital no només trobem programes que ofereixen un servei als treballadors, sinó que trobem tota una plataforma de comunicacions que fan possible el seu funcionament. A continuació enumerem el maquinari més important i descriurem quina és la seva funció i a quin programari dona servei.

2.3.2. Maquinari

Pel que fa al maquinari i entrant mes en detall en aquesta plataforma trobem els següents membres que componen tota la infraestructura:

- 2 x DELL R630 (Servidor físic de *rack*, 1U)
 - 2 x Intel Xeon E5-2660 v4 (28 Cores de 2GHz)
 - 256GB RAM (16 mòduls de 16GB)
 - 2 x HBA de 8GB
 - 2 x SSD de 128GB
 - 4 Ports de Xarxa 1GB

Aquests servidors són la granja de servidors configurats a nivell d'*vmware*. El 85% dels serveis estan virtualitzats sobre aquests dos servidors, on té instal·lat un *vCenter* 6.5, el qual és corporatiu a nivell del servei de salut de les illes balears.

- EMC Unity 300
 - 17TB d'espai útil
 - 18 discs SAS 10k rpm (1,2TB per disc)

Cabina de discos principal que alimenta a la granja de servidors virtuals, així com a altres servidors físics a partir d'una configuració de *Data Store*.

- x Brocade Connectrix DS-300B (Encaminadors de Fibra)
 - 8 ports cada encaminador

Encaminadors de fibra que configuren la SAN (*Storage Area Network*).

A més d'aquesta plataforma de virtualització trobem altres servidors físics que donen servei a les còpies de seguretat, així com al domini, el qual és corporatiu a nivell de les Illes Balears.

- HP Proliant DL360 G9
Servidor físic que té la funció de Media Agent. Disposa de 8 CPU's a 2,6Ghz, 16gb de memòria RAM.
- NetApp E2812
Cabina de discos per emmagatzemar les còpies de seguretat. El programari emprat per a realitzar les còpies és *CommVault*.
Disposa de 4TB d'espai útil repartit en 8 discos SSD de 500GB. La cabina té un total de 24 baies disponibles per a discos, per tant, es pot ampliar fàcilment incorporant nous.

- HP 1/8 G2 Autoloader - Ultrium 3-SCSI (LTO-3)
Llibreria de cintes per a realitzar còpies de seguretat *en fred*. Aquestes còpies es realitzen a cintes de 400GB (LTO-3). Encara que es una tecnologia obsoleta és una solució extra per emmagatzemar de manera setmanal una còpia en una caixa forta ignífuga localitzada fora del CPD.
- HP Proliant DL360 G9
Servidor que s'empra com a controlador de domini. Disposa de 8 CPU's a 2,6Ghz, 16gb de memòria RAM i un total de 250GB de disc dur SSD. El sistema operatiu és Windows Server 2012.

A més de la maquinària de la infraestructura principal de l'hospital, trobem uns 750 equips personals que empren els diferents facultatius els quals estan connectats a la xarxa i accedeixen a les diferents aplicacions corporatives i internes a través d'aquesta.

Es disposa, a més, d'una granja de servidors virtuals que ofereixen un servei de *Citrix*, els quals presenten unes aplicacions no natives del propi servei de salut, sinó que són inter-consultes entre servei de salut públic i privat.

2.4 Problemàtiques identificades

- × S'ha detectat que bona part dels problemes és causat per la dispersió tecnològica que existeix entre les diferents àrees de l'hospital, provocat per la possibilitat que tenen en escollir de manera deliberada el programari a emprar, sense involucrar a l'àrea IT en la gran majoria dels casos.
- × El model organitzatiu crea conflictes entre les diferents àrees, ja que no existeix una delimitació de responsabilitats d'acord amb l'adquisició de nou programari. Els responsables de cada àrea, influenciats per comercials, demanen a gerència nou programari segons al pressupost assignat per a cada una d'elles, sense valorar si aquesta aportarà valor a l'actual infraestructura o no.
- × Cada gerència empra programari diferent i, per tant, hi ha una dispersió tecnològica important a tots els nivells, així com una tendència a implantar noves eines innecessàries o no estandarditzades amb la resta dels hospitals.
- × L'àrea d'innovació tecnològica només té competència directa en el programari que s'empra a escala global corporatiu i no pot influir en els que s'utilitzen dins de cada àrea de cada gerència, per tant, hi ha una falta de jerarquitització pel que fa a decisions importants tecnològiques que impedeix l'homogeneïtzació global.

3. Adopció del sistema

Tal com està plantejat actualment tot el sistema de gestió de les diferents àrees de l'hospital, provoca una dispersió tecnològica a escala de programari la qual bé donada per la manca de participació, i la incapacitat per involucrar-se a aquesta, del departament d'IT. Les diferents unitats clíniques i no assistencials, com no depenen directament d'IT sinó que responen únicament a direcció mèdica o a direcció adjunta, tenen la capacitat d'adquirir programari segons les necessitats que es presentin en el departament, per tant, per tal d'unificar i establir un estàndard entre el nombre màxim d'àrees i basant-se en els beneficis de rendibilitat que això comportaria en el desenvolupament de la feina, s'han d'analitzar les diferents raons per les quals es veu necessari implantar i estendre de manera global un sistema de gestió unificat, així com establir uns objectius tenint en compte els beneficis, tot analitzant l'impacte de la seva implantació i la no implantació de la solució.

3.1 Requeriments inicials

En el context de la situació actual de l'hospital i tenint en compte l'objectiu principal estratègic, el qual és unificar el nombre màxim d'unitats clíniques i no assistencials sota un mateix programari de gestió, es plantegen els següents requeriments per a realitzar la implantació de la solució integral.

- ✓ Simplificar la complexitat tecnològica actual de les diferents àrees de servei de l'hospital.
- ✓ Incorporar el nombre màxim d'àrees a la solució de gestió proposada, o en tot cas validar la possibilitat d'integrar, en cas de no poder migrar, l'actual solució cap al ERP proposat.
- ✓ Aplicar, a baix nivell, el sistema ERP per a poder fer una gestió eficient de la demanda, incorporant la gestió detallada dels diferents processos de compra i distribució de productes des dels diferents departaments.
- ✓ Gestió dels diferents proveïdors de cada departament, estocs i compres.

3.2 Anàlisi dels processos actuals

Llistat de totes les necessitats que l'ERP hauria de cobrir per a cada àrea de servei vist de manera molt general.

3.2.1. Gerència

- Poder generar i realitzar diferent tipus d'informes.
- Gestió sales de reunió
- Gestió de la formació
- Pressupostos

3.2.2. Recursos Humans

- Gestió de persones.
- Gestió del temps.
- Fixatge

3.2.3. Manteniment

- Manteniment industrial.
- Manteniment correctiu.
- Manteniment preventiu.
- Mobilitat.
- Gestió de reparacions.

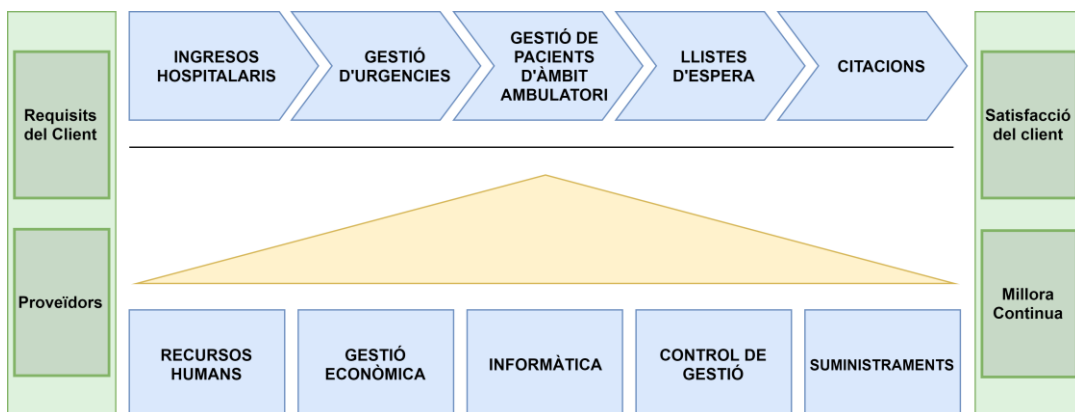
3.2.4. Serveis Centrals

- Magatzem.
- Logística.
- Mobilitat.

3.2.5. Gestió Econòmica

- Gestió del Patrimoni.
- Comptabilitat.
- Contractació.
- Control de gestió.
- Magatzem.
- Logística.
- Compres.

Amb les dades obtingudes podem realitzar un esbós de la cadena de valor dels diferents processos bàsics dins de l'hospital, així com dels processos de suport, els quals proporcionen eines, talent humà, tecnologia, i, en definitiva, sustenten els processos bàsics o primaris.



Il·lustració 5: Cadena de valor

Per una banda presentem l'ens principal d'entrada, que són els requisits dels clients del servei (pacients) així com els diferents proveïdors. Entenem per requisits del client les necessitats bàsiques que presenten en l'àmbit sanitari.

A la part dels processos principals s'han especificat els més importants en segons al servei que s'ofereix a l'hospital, hi ha més, però diríem que aquests són els més importants per als clients.

Els processos de suport serien les diferents àrees que gestionen el bon funcionament de l'hospital, proporcionant eines, talent humà i tecnologia.

La sortida o el resultat esperat és la satisfacció del client, així com una millora continua per tal d'arribar a assolir l'excel·lència, analitzant de manera iterativa els processos i identificant que es pot millorar i on.

3.3 Motivacions del canvi

3.3.1. Raons tecnològiques

➤ **Heterogeneïtat tecnològica**

Diversitat de sistemes de la informació en les diferents àrees de serveis de l'hospital. Cada àrea gestiona de manera independent les seves necessitats pel que fa a programari, provocant la coexistència de diferents solucions i la necessitat d'implantar serveis d'integracions quan es podria solucionar implantant un mateix programari per a tots o quasi tots els departaments.

És una bona oportunitat per a l'hospital que les diferents àrees emprin el mateix sistema *ERP*, ja que es podria centralitzar tot el programari en l'actual plataforma de virtualització, estalviant diferents costos de contractació de suport i manteniment d'equips aliens al servei de salut, així com costos derivats de la utilització d'eines no estandarditzades, com formació, etc.

➤ **Duplictat de Servidors i obsolescència**

En el *CPD* (Centre de Processament de Dades) trobem diferents equips que no estan sota la competència del servei IT de l'hospital, els quals consumeixen una bona quantitat d'electricitat tenint en compte l'antiguitat d'aquests. Es disposa de dos *SAI's* (Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda) que alimenten als diferents servidors davant una falla elèctrica, i per causa de mantenir aquests diferents servidors de proveïdors externs s'està afectant directament a l'autonomia general de la resta de servidors que sí estan sota la competència del servei de salut. Unificant tots aquests servidors sota una mateixa plataforma s'aconseguiria que l'eficiència d'aquests sistemes de suport elèctric fos més òptima.

➤ **Costos**

Actualment s'està pagant una llicència de *SAP*, programari emprat pels treballadors de les àrees de Recursos Humans i Comptabilitat. S'estudiarà el fet d'aprofitar aquesta i mirar de les oportunitats que es té per tal d'implantar la solució a les altres àrees de servei de l'hospital.

3.3.2. Raons de processos de negoci

➤ **Desconeixement funcional**

Molts treballadors i principalment nous empleats que entren a treballar de manera temporal per a cobrir una baixa, tenen molts problemes per a adquirir en un curt període de temps el coneixement necessari per a desenvolupar les tasques pròpies del lloc de treball. Els companys, la majoria de vegades i donat el volum de feina que hi ha, no poden encarregar-se de formar al nou personal, per tant, per norma acaben acudint al departament d'*IT* per a demanar formació del programari.

El departament d'*IT* no disposa d'un coneixement funcional ampli de les aplicacions que s'empren en l'hospital i, per tant, no està preparat per a formar noves incorporacions. Aquesta tasca de formació recau, doncs, en el mateix proveïdor del servei que, en la majoria dels casos, no acudeix a realitzar una formació quan es tracta només d'una persona per cobrir una baixa de 3 a 6 mesos.

➤ **Inexistència de documentació**

Normalment el personal responsable de documentar una eina tecnològica és el departament d'*IT*, ja sigui a través d'una formació del proveïdor o incorporant la documentació que el mateix proveïdor facilita al treballador. Com moltes d'aquestes aplicacions no han estat contractades a través d'aquesta àrea, i en molts dels casos ni tan sols s'ha informat de la implantació d'aquesta, quan el proveïdor ha facilitat la documentació ho ha fet a una persona del propi departament, i, aquesta, com que no està familiaritzada amb el procediment de digitalitzar i emmagatzemar aquesta informació, s'ha acabat perdent o ha quedat obsoleta amb el pas del temps.

➤ **Dependència personal**

A causa d'aquesta inexistència de documentació hi ha una dependència generalitzada cap a certes persones del servei que a mesura que han anat solucionant problemes tècnics han adquirit un coneixement resolutori de les incidències més ocorregudes. Aquestes persones, a més, no volen realitzar cap mena de procediment ni documentació d'una eina que està fora de l'abast del departament i, per tant, recau sobre aquestes el fet de poder solucionar les incidències que puntualment es generen.

➤ **Males pràctiques**

Com les aplicacions no estan sota la competència del departament d'IT de l'hospital, el propi personal del departament és el responsable d'obrir i gestionar tantes incidències com sigui necessari amb el proveïdor del servei quan es detecta una incidència amb el programari. Normalment i de forma generalitzada, les persones que treballen amb aquest programari no són experts informàtics ni tenen un bagatge considerable en l'ús d'aplicacions, i, per tant, no són les més indicades per a realitzar aquestes gestions. Per això, i tenint en compte la baixa formació en l'àmbit d'IT d'alguns treballadors, aquests acaben involucrant al departament d'informàtica de l'hospital per a solucionar els problemes del programari, havent de gestionar i donar seguiment a incidències amb proveïdors que no estan dins de l'abast del departament.

Això provoca una pèrdua de temps considerable en arreglar problemes que no estan sota la responsabilitat del departament d'informàtica i, per tant, aquestes hores de suport no es poden justificar dins el programari de gestió d'incidències.

3.3.3. Raons d'estratègia

➤ **Millorar i unificar procediments interns**

En aplicar una solució estandarditzada i única que gestioni diferents àrees amb el mateix programari es podran reutilitzar processos i millorar d'altres en aplicar reenginyeria d'acord amb aplicar les bones pràctiques que siguin necessàries.

En simplificar processos, a més, es millorarà, de la mateixa manera, l'eficiència en el treball, per tant, hi haurà un rendiment més alt dels treballadors sense aplicar cap altre mesura.

➤ **Baixar la complexitat de la plataforma tecnològica**

Si se simplifiquen els programaris existents i es migra tot cap a una única solució global, indirectament, estem baixant la complexitat de la plataforma i, per tant, no només estem millorant el rendiment d'aquesta i la tolerància a fallades, sinó que el manteniment també se simplifica, per tant, els departaments encarregats de mantenir aquestes aplicacions es veuran alliberats de tasques que antigament havien de realitzar, o directament aquestes desapareixeran, sent innecessàries per alguns casos.

De la mateixa manera, el fet de simplificar la complexitat de l'estructura global, comportarà una millora en la flexibilitat a l'hora de modificar els processos de negoci, ja que en molts casos ja no seran necessàries aplicacions de tercers per a integrar i/o connectar programaris entre si, podent realitzar aquesta tasca íntegrament des de la pròpia solució *ERP*.

➤ **Rebaixar costos globals**

En aplicar aquestes millores i retirar no només aparells antics sinó programaris ineficients i innecessaris per a l'organització, estarem, de la mateixa manera, rebaixant els costos globals, tals com de llicències a proveïdors de les aplicacions retirades, formacions, consum energètic, entre d'altres.

Així mateix i en millorar de manera completa els procediments interns, l'eficàcia dels treballadors en realitzar una mateixa tasca en un temps més reduït permet que aquests puguin desenvolupar la seva feina d'una manera més òptima i més eficientment.

3.4 Objectius generals

3.4.1. Estratègics

Actualment en l'hospital trobem una disparitat important respecte al programari informàtic que s'està emprant per a la gestió de les diferents àrees. La implantació del sistema *ERP* haurà d'estar alineada amb l'estratègia corporativa i que respecti i incorpori la possibilitat d'integrar les diferents eines ja presents que no puguin ser substituïdes per aquesta. A més, haurà de donar resposta als requisits plantejats com a necessitats a l'hora de realitzar aquest canvi de programari.

Tenint en compte que la infraestructura tecnològica actual és molt potent i escalable, es considera que l'organització no necessitarà realitzar un canvi molt gran informàticament, sinó que amb el que es planteja, aquesta guanyarà en seguretat i simplicitat. A més, al ser escalable a mitjà i llarg termini es podrà adaptar a les necessitats del servei incorporant més recursos si fos necessari.

3.4.2. Específics

En unificar en una única solució tecnològica les diferents àrees de gestió de l'hospital, es vol guanyar notablement en agilitat en el desenvolupament de la feina, que aquesta es realitzi de la manera més òptima possible i que sigui eficient. L'objectiu és reduir el temps de gestió entre diferents àrees, millorant la comunicació pel que fa al programari, per tal que les dades siguin fluides i de qualitat. Així mateix es vol reduir la complexitat de l'actual infraestructura tecnològica unificant el nombre màxim d'aplicacions en una d'única.

Amb aquestes mesures es vol augmentar la productivitat, ja que molts dels processos que actualment es fan de forma manual o compartint dades fora d'una mateixa aplicació s'unificaran dins una mateixa solució, eliminant no només aquest pas manual sinó millorant la transferència de les dades de forma immediata.

3.5 Requisits

3.5.1. Funcionals

El sistema desitjat haurà de complir els requisits que directament expressa la pròpia funcionalitat actual del sistema. Aquestes funcionalitats es deriven directament en les àrees de gestió a cobrir, on identificarem els diferents processos i necessitats que haurà de realitzar el sistema ERP.

3.5.1.1. Gerència

- Informes
- Agenda i Planificació
- Formació continuada
- Pressupostos

3.5.1.2. Recursos Humans

- Gestió de persones
- Gestió del temps
- Gestió de fixatge

3.5.1.3. Patrimoni

- Inventari
- Documentació d'inventari

3.5.1.4. Comptabilitat

- Gestió dels recursos financers
- Pagaments i ingressos
- Factures

3.5.1.5. Contractació

- Contractació

3.5.1.6. Control de gestió

- Gestió, control i avaluació dels processos comptables

3.5.1.7. Magatzem i logística

- Gestió i control d'inventari
- Logística
- Distribució de mercaderies

3.5.1.8. Compres

- Distribució de mercaderies

3.5.2. No funcionals

Els requisits no funcionals indicaran que necessita i com haurà de modelar-se el nou sistema de gestió per tal de suportar adequadament el desenvolupament actual de la feina.

3.5.2.1. Tècnics

El sistema ha de permetre el desplegament *On Premise*, ja que l'hospital disposa d'una bona plataforma tecnològica per emmagatzemar el programari. Així mateix el programari haurà de permetre l'intercanvi d'informació amb altres sistemes actuals els quals no es podran integrar, i que empren l'estàndard *HL7*. El sistema, a més, haurà de permetre realitzar còpies de seguretat, les quals seran emmagatzemades localment.

3.5.2.2. Operatius

El sistema haurà de ser intuïtiu per tal d'evitar la resistència al canvi. Així mateix necessitarà incorporar un sistema d'ajuda de cada mòdul a instal·lar, per si un usuari es veu amb algun problema, pugui intentar resoldre'l autònomament amb aquest sistema. Així mateix la solució haurà de disposar de manuals d'ús que estiguin ben redactats i facilitin en tot el possible l'aprenentatge de l'aplicació.

3.6 Riscos

Tenint en compte les diferents necessitats establertes i la situació actual de l'organització, s'identifiquen uns possibles riscos per tal d'intentar preveure la seva aparició i minimitzar-los, o, en la millor situació, impedir que succeeixin.

- **Riscos tècnics**

Ens podem trobar problemes de compatibilitat tenint en compte que algunes de les aplicacions són molt antigues i requereixen eines de suport arcaïques. Si alguna d'aquestes solucions finalment no es pot migrar, haurem d'estudiar la compatibilitat amb la nova plataforma i veure si la integració és possible amb aquest aspecte.

- **Risc funcional**

Durant la migració o implantació del nou sistema de gestió haurem de validar que els processos actualment presents en les diferents aplicacions són coherents amb els requisits especificats i estan correctament estandarditzats d'acord amb les bones pràctiques. Actualment hi ha un *SAP* que s'empra a l'àrea de recursos humans, així com altres programaris de gestió de magatzems i estocs, per tant haurem d'estandarditzar aquest funcionament en cas que hi hagi algun procés que no es pugui adaptar a la nova solució.

- **Risc de gestió del projecte**

Tenint en compte l'envergadura i l'abast de la implantació hem de tenir en compte la importància de mantenir els temps marcats en la planificació inicial així com intentar respectar-los tot el possible, ja que una dilatació important en la implantació del sistema pot ocasionar grans despeses així com una fallada global.

Per tal d'evitar que una situació d'aquesta índole succeeixi es delimitaran una sèrie de mecanismes d'actuacions preparades per intentar evitar aquests inconvenients.

A més del prèviament esmentat, trobem una sèrie de riscos que cal tenir en compte i enumerar-los per tal de tenir-los identificats adequadament:

- × Cost elevat de la implantació.
- × Llarg temps d'implantació.
- × Dificultat d'integrar la informació existent.
- × Pèrdua de dades en la migració i/o implantació del nou sistema.
- × Resistència al canvi per part dels treballadors.

3.7 Beneficis

- ✓ Rebaixar costos globals gràcies a la unificació de servidors i processos.
- ✓ Baixar la complexitat de la plataforma tecnològica. En unificar maquinari per a realitzar una mateixa tasca estarem disminuint la complexitat de la infraestructura.
- ✓ Millorar de manera global els procediments interns gràcies a la reenginyeria dels processos, aplicant bones pràctiques i estandarditzant l'ús d'aquests per tal de millorar la seva eficiència.
- ✓ Centralitzar documentació de tots els processos actuals per tal de mantenir les bones pràctiques i l'estàndard que s'ha realitzat en la definició prèvia d'aquests.

- ✓ Minimitzar duplicitat de programari i maquinari gràcies a la centralització del nombre màxim d'àrees de servei les quals empren diferents solucions per a realitzar la mateixa operativa.
- ✓ Centralització de la informació en una mateixa infraestructura tecnològica.
- ✓ Major seguretat i control de les dades gràcies al conjunt d'operatives realitzades tal com: simplificar la plataforma tecnològica, minimitzar la duplicitat i centralitzar la informació.

3.8 Gestió de costos

Una vegada ja s'han analitzat els diferents requisits i requeriments, haurem de tenir en compte la inversió que s'haurà de realitzar per a dur a terme aquesta implantació.

- Costos físics: Com ja hem comentat prèviament, la plataforma tecnològica de l'hospital és prou potent i escalable per a emmagatzemar de manera completa les màquines que requereixi el sistema, així com les dades i les còpies de seguretat, per tant, no s'esperen costos físics, mes que els requeriments establerts.
- Costos lògics: S'estimarà una previsió del cost de les llicències del programari. S'estima que sigui aproximadament uns 75.000 €.
- Costos humans: A part dels costos tangibles, es tindrà en compte el cost humà per tal de predir la necessitat de mà d'obra en la implementació del projecte. Aquest cost, però, estarà condicionat pel nombre de treballadors que participin internament de l'hospital. Com a mínim es comptabilitzarà el cost del servei d'implantació del *partner* encarregat de realitzar-ho.

A més, es tindran en compte els costos de formació en nombre d'hores, així com els costos de manteniment i consultoria post-implantació.

4. Selecció del sistema

A continuació i tenint en compte l'anàlisi realitzat dels processos que el sistema ha de cobrir en base a cada àrea, valorarem les diferents solucions que podem implantar per a cada cas.

4.1 Valoració prèvia

En el mercat actual trobem solucions de gestió empresarial tant de software lliure com privatiu, per tant es podria valorar primer de tot el fet de pensar implantar una solució gratuïta o, d'altra banda, privada (de pagament).

Les solucions lliures o gratuïtes, encara que es poden adaptar en gran manera a les necessitats que presentem, per norma general, aquestes adaptacions les ha de realitzar el client i, tenint en compte el desconeixement actual en la implantació d'aquests sistemes pel departament d'informàtica, s'haurà de cercar un implantador especialitzat que pugui adaptar el programari a les necessitats actuals. Per tant, tant si es vol implantar una solució privativa o lliure es tindrà la mateixa dependència de cara a cercar un implantador professional.

Per altra banda, s'ha de tenir en compte que actualment ja existeix un *ERP* en el departament de recursos humans (*SAP*), i que es podria valorar el fet de demanar un pressupost a l'empresa que va fer la implantació per tal d'estudiar la viabilitat d'estendre aquesta solució a les àrees.

Per tant dividirem l'estudi principalment en dos blocs, un englobarà les solucions que són gratuïtes i l'altre englobarà les solucions privatives, on una d'elles serà *SAP* per estar ja present en la plataforma actual.

4.2 Funcionalitats a cobrir

Per tal d'estar segurs que es realitza una bona selecció d'*ERP*, es detallaran les diferents funcionalitats que aquesta solució ha d'aportar a les diferents àrees de treball identificades per a ser unificades.

Analitzarem per a cada cas el procés i identificarem les tasques que es realitzen.

4.2.1. Departament de Gerència

- Processos que realitza el departament

- ✓ Realització d'informes
- ✓ Gestionar les diferents sales de reunió (Agenda i planificació).
- ✓ Gestionar el programa de formació continuada.
- ✓ Gestió del pressupost

4.2.2. Departament de Recursos Humans

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestió de persones. Altes i baixes a la seguretat social. Utilització de programes del sistema RED de la seguretat social (tals com SILTRA, DELT@, entre d'altres).
- ✓ Gestió del temps. Això fa referència principalment al control d'hores treballades.
- ✓ Gestió de fixatge. Control de les hores d'entrada i sortida.

4.2.3. Gestió Econòmica

Aquest departament desengrana una sèrie de departaments que val la pena analitzar de manera sistemàtica cadascun d'ells tenint en compte el volum de processos que desenvolupem de manera individual.

o Gestió del Patrimoni

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestionar l'inventari de tot el material tàctic de l'hospital així com el seu cycle de vida.
- ✓ Mantenir actualitzat i documentat cada objecte degudament etiquetat per tal d'identificar-lo adequadament.

o Comptabilitat

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestionar els recursos financers de l'hospital provinents del calendari financer de despesa del pressupost.
- ✓ Garantir el sistema comptable del centre, tals com efectuar pagaments, ingressos de nòmnes, etc.
- ✓ Pagaments de factures
- ✓ Coordinació amb la resta de departaments per mantenir les dades actualitzades.

○ Contractació

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestionar les activitats necessàries per a la contractació de diferents àmbits, tals com de personal, obres, subministres i serveis que necessiti l'hospital.

○ Control de gestió

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestionar i avaluar els diferents processos comptables de l'hospital per tal que es realitzin de manera correcta i s'assoleixin els objectius fixats.
- ✓ Identifica i comunica qualsevol problema identificat en els processos comptables.
- ✓ Realitza els dissenys dels sistemes per a la planificació i control.

○ Magatzem i Logística

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestionar la recepció de mercaderies. Dona entrada, verifica i informa dels productes rebuts.
- ✓ Ubica els productes rebuts en zones determinades per a cada cas i producte.
- ✓ Gestiona i manté un control d'inventari de cada producte, si s'escau.
- ✓ Distribució de mercaderies dintre de la zona geogràfica específica d'aplicació
- ✓ Logística inversa, tornant els productes rebutjats pels destinataris d'aquests, en cas que així succeeixi.

○ Compres

- Processos que realitza el departament

- ✓ Ordenar compres quan sigui necessari.
- ✓ Establir llimdars d'estocs de productes.
- ✓ Encarregar productes quan s'arribi al llimdar establert.

4.2.4. Manteniment

- Processos que realitza el departament

- ✓ Gestiona les avaries que puguin succeir en les màquines no destinades a ús mèdic, tals com aires condicionats, SAI's, etc.
- ✓ Gestionar i mantenir tota la instal·lació elèctrica de l'hospital. Noves tomes de corrent, panells, llums, etc.
- ✓ Gestionar la instal·lació de cables de telèfon i mantenir la infraestructura en bon estat.
- ✓ Mantenir els sanitaris (fontaneria)
- ✓ Instal·lació i recondicionament de les zones de l'hospital (crear nous espais, col·locar armaris, estanteries, etcètera).

4.2.5. Serveis centrals

- Processos que realitza el departament

- ✓ Assessoria Jurídica.
- ✓ Gestiona la comunicació internat de l'hospital.

4.3 Anàlisi de candidats

Una vegada ja tenim ben definit l'estat actual així com totes les funcionalitats que es volen cobrir amb la implantació de l'*ERP*, s'ha d'analitzar el mercat per tal d'identificar les solucions que més s'aproximin a les necessitats establertes. Haurem de tenir en compte, a més, el *partner* que implanti la solució, per tant, aquesta estarà condicionada, en part, en dependència d'aquest.

Els candidats, tenint en compte la infraestructura de l'hospital, hauran de poder implantar-se de manera local, ja que aprofitarem el potencial dels recursos tecnològics que hi ha per tal de tenir la solució al *CPD*. Així mateix no hi ha una predilecció per si aquesta ha de ser propietària o lliure, per tant, el procés de selecció avaluarà les funcionalitats d'acord amb els requisits, independentment si es lliure o propietari.

Per tant el que es realitzarà és una selecció manual de les solucions més conegudes en el mercat, tant lliures com propietàries (dues de cada), i es procedirà a aplicar el procés de selecció per a cada una d'elles.

4.3.1. Procés de selecció

El procés de selecció es basarà a realitzar una taula de ponderació que englobarà totes les funcionalitats de la solució així com la valoració econòmica d'aquesta. Així mateix s'inclourà un factor clau segons la disponibilitat del *partner* a escala local.

Primer de tot analitzarem el mercat cercant les possibles solucions que podrien donar solució a les necessitats previstes. En tot cas s'analitzaran, tal com s'ha especificat a l'inici, tant solucions privatives com gratuïtes.

Una vegada seleccionades les eines s'analitzaran de manera detallada per tal d'identificar els punts forts així com els punts febles. Es farà una comparativa en tots els nivells i es redactarà una conclusió dels resultats obtinguts.

A continuació entrarem en detall incorporant tot l'anàlisi a la taula de ponderació, detallant els factors claus així com la importància de cadascun segons les necessitats de la corporació. La ponderació anirà de l'1 al 5 i la valoració de l'1 al 10 en base a les característiques de la solució. La puntuació final ens donarà la solució més adient.

4.3.2. Factors Clau

Els factors clau seran els determinants de la solució definitiva. Aquests són, bàsicament, els aspectes a cobrir, a escala funcional, tècnic i econòmic. A continuació analitzem cadascun d'aquest per tenir una visió més detallada del que es necessita.

4.3.2.1. Aspectes Funcionals

Aquests factors són els que tenen a veure directament amb les diferents funcionalitats que haurà de cobrir la solució a implantar.

Trobem per una banda els mòduls a cobrir segons les diferents àrees (modularització). Per una altra, es valorarà que sigui de fàcil parametrització així com que es pugui integrar amb altres aplicacions que ja estan presents en l'organització. De la mateixa manera, que sigui intuïtiu serà un punt a favor.

4.3.2.2. Aspectes Tècnics

Els aspectes tècnics són els que fan referència a la infraestructura necessària per a la posada en marxa de la solució. En el nostre cas particular, tenim una infraestructura potent i escalable, per tant, no tindrem gaire limitació de caràcter tecnològic. El fet que la màquina sigui virtualitzable serà un plus, i on s'haurà de vigilar serà en el llicenciament. De la mateixa manera es valorarà que l'aplicació incorpori un sistema de còpies de seguretat, o que, com a mínim, es puguin realitzar aquestes de manera senzilla.

4.3.2.3. Aspectes Econòmics

El factor econòmic sol ser un dels punts més importants. S'ha de comptabilitzar el cost íntegre de la solució *ERP*, les llicències d'ús d'acord amb els usuaris que empraran l'aplicació, així com el cost de la implantació (hores de consultoria del *partner*). Així mateix s'haurà de tenir en compte el cost quant a maquinari, però que en el nostre cas el podem assumir tenint en compte que la infraestructura és prou potent.

4.3.3. Candidats

Per una banda analitzarem els candidats lliures, els quals no s'ha de pagar cap llicència d'ús, però si hi ha despeses per a la seva implantació. I per una altra analitzarem els sistemes de gestió privats, els quals, a més de despeses d'implantació existeix un cost de llicències i manteniment, així com per usuari.

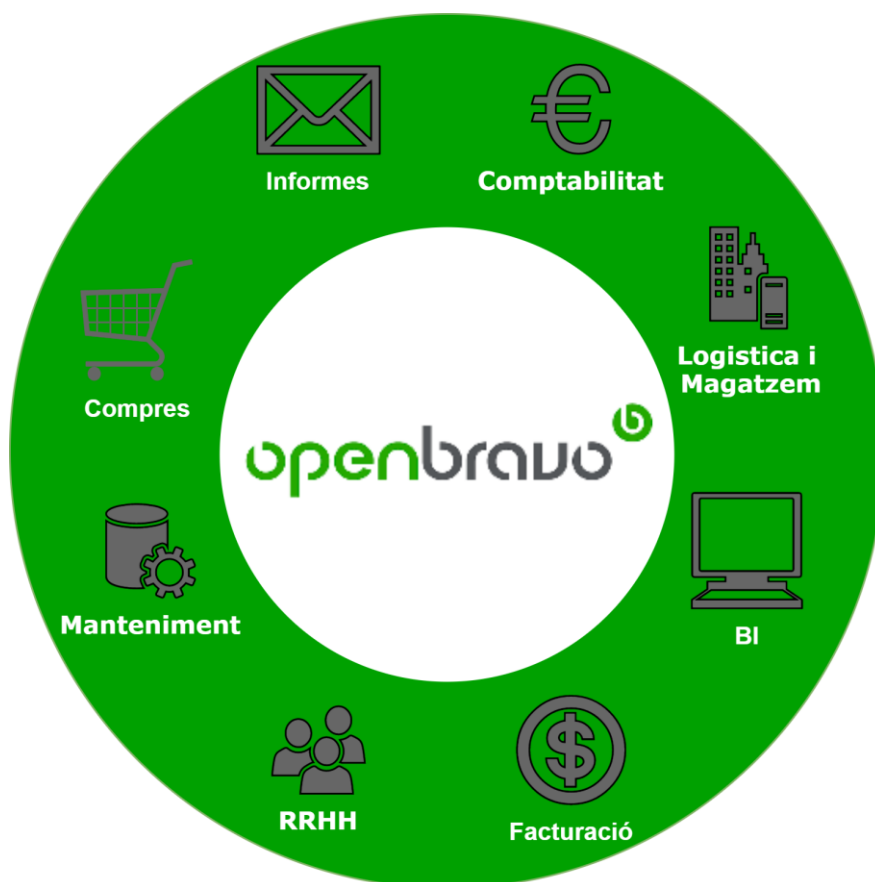
4.3.3.1. Openbravo ERP



La Plataforma *ERP* d'*Openbravo* és un *ERP* basat en aplicació web i destinat principalment com a solució de negoci per a la petita i mitjana empresa. És un software lliure, sota la llicència *Openbravo Public License*, basada en la *Mozilla Public license*.

Tenint en compte que és un software lliure, el seu cost, com és lògic, serà gratuït, i a més, és molt parametrizable ja que és de codi obert, per tant s'adaptarà a les necessitats que s'han plantejat. Té molts d'anys de participació pública que l'han fet ser uns dels programaris lliures d'*ERP* mes emprats.

La interfície d'usuari és molt intuïtiva, cosa que facilitarà l'aprenentatge dels treballadors.



Il·lustració 6: Processos OpenBravo

Openbravo ens permetrà integrar els següents processos:

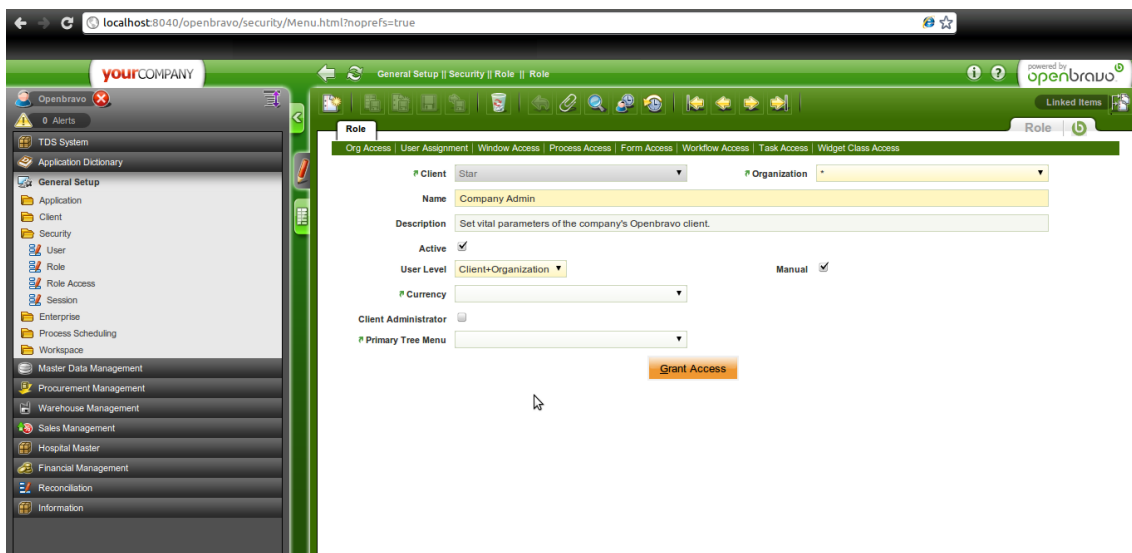
- ✓ Comptabilitat
- ✓ Compres
- ✓ Facturació
- ✓ Logística i Magatzem
- ✓ Recursos Humans
- ✓ Manteniment
- ✓ Informes
- ✓ BI

Per una altra banda, no incorpora les següents necessitats:

- ✗ Gestió del temps (control de presència)

➤ Pàgina web: <https://www.openbravo.com/es>

A continuació es presenta la pantalla principal de la versió de proves d'OpenBravo. Podem observar com aglutina els diferents mòduls en el menú contextual de l'esquerra i té una interfície bastant intuïtiva.



Il·lustració 7: OpenBravo UI

4.3.3.2. ADempiere



ADempiere és un sistema d'informació professional de codi lliure destinat principalment per a la petita i mitjana empresa. Està basat en aplicació web en el núvol, i és fàcilment escalable.

En ser un software lliure no té un cost associat de llicenciament. Així mateix és un programari molt parametrizable, com *Openbravo*, i per tant s'adaptarà adequadament a les necessitats requerides.



Il·lustració 8: Processos ADempiere

ADempiere ens permetrà integrar els següents processos:

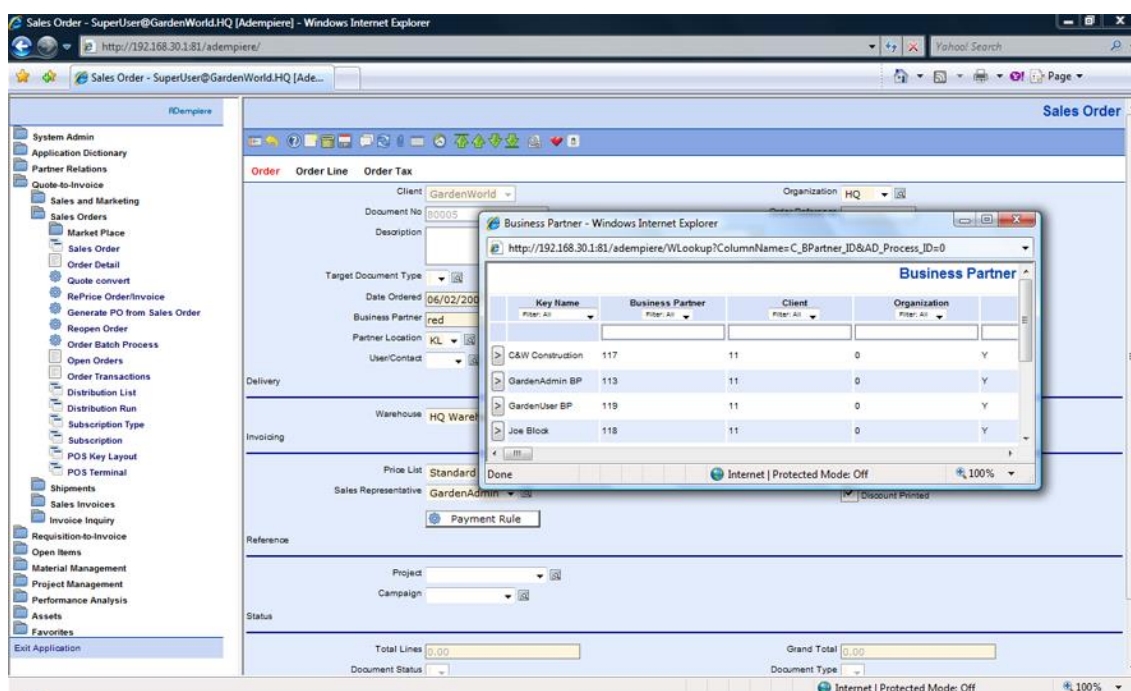
- ✓ Comptabilitat
- ✓ Compres
- ✓ Facturació
- ✓ Logística i Magatzem
- ✓ Recursos Humans
- ✓ Manteniment
- ✓ Informes
- ✓ BI

Per una altra banda, no incorpora les següents necessitats:

- ✗ Gestió del temps (control de presència)
- ✗ Manteniment

➤ Pàgina web: <http://www.adempiere.net/welcome>

Presentem a continuació una pantalla de l'eina *ADempiere*. Podem observar com té una UI menys treballada que *Openbravo*, encara i així aglutina els diferents mòduls al menú conceptual de l'esquerra i a simple vista sembla que el seu ús es bastant intuïtiu, no tant però com *Openbravo*.



Il·lustració 9: ADempiere UI

4.3.3.3. SAP Business One



Es podria afirmar que SAP és la companyia líder indiscutible en oferir solucions corporatives. Ofereix un ventall molt ampli de mòduls els quals estan completament integrats, que abasten quasi en la totalitat l'administració general de qualsevol empresa. Es caracteritza per ser extremadament modular.

En concret *SAP Business One* és un software ERP per a petites i mitjanes empreses el qual incorpora les funcionalitats bàsiques d'un *ERP* i la possibilitat d'afegir els mòduls que fossin necessaris per a la gestió integral del negoci.

Ofereix solucions tant verticals com horitzontals, per la qual cosa es pot cercar una que ja s'adapti a les nostres necessitats o, d'altra banda, incorporar els mòduls necessaris i presupostar el desenvolupament dels requisits que manquin per incorporar a la solució.



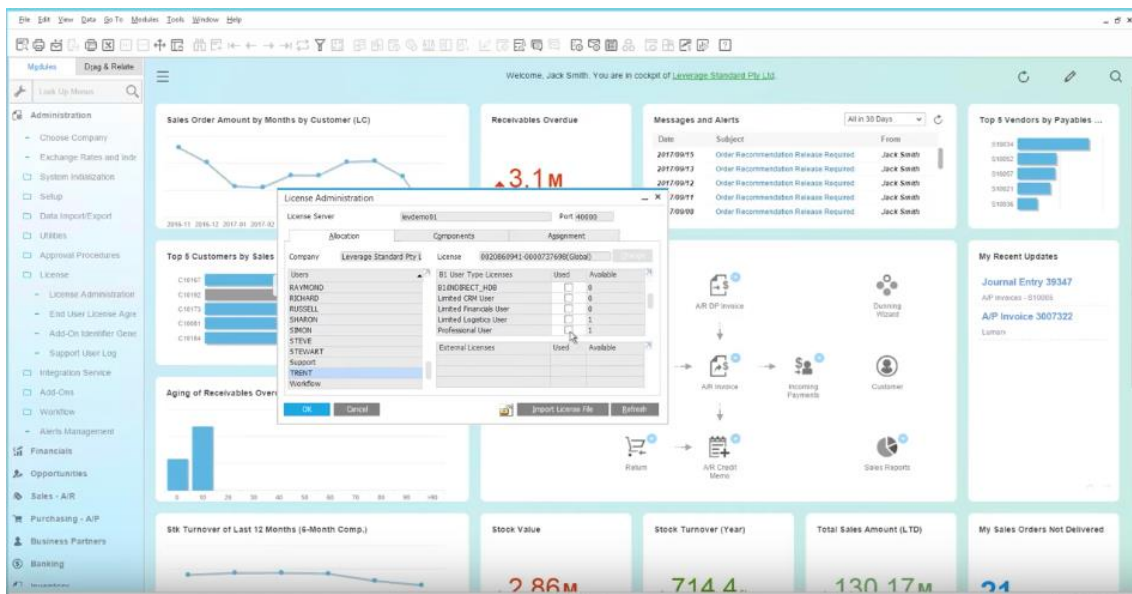
Il·lustració 10: Processos SAP

Sap Business One integra els següents processos:

- ✓ Comptabilitat
- ✓ Compres
- ✓ Facturació
- ✓ Logística i Magatzem
- ✓ Recursos Humans
- ✓ Manteniment
- ✓ Informes
- ✓ BI
- ✓ Gestió del temps

Per tant amb aquesta solució tindriem tots els requeriments coberts. Així mateix s'ha de tenir en compte que en l'actualitat s'està emprant SAP en el departament de recursos humans, per tant, la implantació d'aquesta solució seria poc traumàtica, i podria ser un bon candidat a ser incorporat a la resta d'àrees.

- Pàgina web: <https://www.sap.com/spain/products/business-one.html#product-overview>



Il·lustració 11: SAP Business One UI

Podem observar com el panell principal de *SAP Business One* presenta una interfície gràfica molt més treballada que no pas les anteriors solucions analitzades. Disposa dels mòduls en un menú contextual vertical esquerre. De la mateixa manera observem com l'ús, a simple vista, sembla bastant intuïtiu.

Es demana una valoració econòmica emprant el configurador de *Sap Business One*, especificant els detalls del que seria el cas de l'hospital. Aproximadament 100 usuaris i uns 25 concurrents. Indiquem que volem una solució *On Premise* tenint en compte que la plataforma tecnològica que tenim és suficientment potent per poder emmagatzemar el sistema i, d'aquesta manera, estalviar en aquest vessant. Amb aquestes especificacions obtenim la següent estimació que, encara no ser definitiva, ens dóna una idea de per on aniran els números:

▪ Llicències	50.000€
▪ Serveis	22.400€
▪ Base de dades	<u>2000€</u>
Total	74.400€

➤ Configurador: <https://businessoneconfigurator.com/es>

4.3.3.4. Microsoft Dynamics NAV



Microsoft Dynamics NAV és un sistema ERP que permet la gestió, automatització i integració dels diferents processos que té una organització. L'eina està dissenyada per Microsoft i va dirigida a la gestió de petites i mitjanes empreses.

L'avantatge competitiu de NAV és la seva capacitat d'adaptació i personalització; és un sistema que està orientat a rols, basat en les persones que formen l'organització, el seu rol i les tasques que desenvolupa. A més, incorpora una interfície gràfica molt senzilla i intuïtiva, per tant, permet que es controli fàcilment i millori la productivitat.

L'eina es troba integrada amb la solució Microsoft 360, per tant facilita l'exportació de les dades entre aquestes aplicacions (Word, Excel, etc.). Això és un punt a favor tenint en compte que en l'hospital s'empren aquests programaris.



Il·lustració 12: Processos NAV

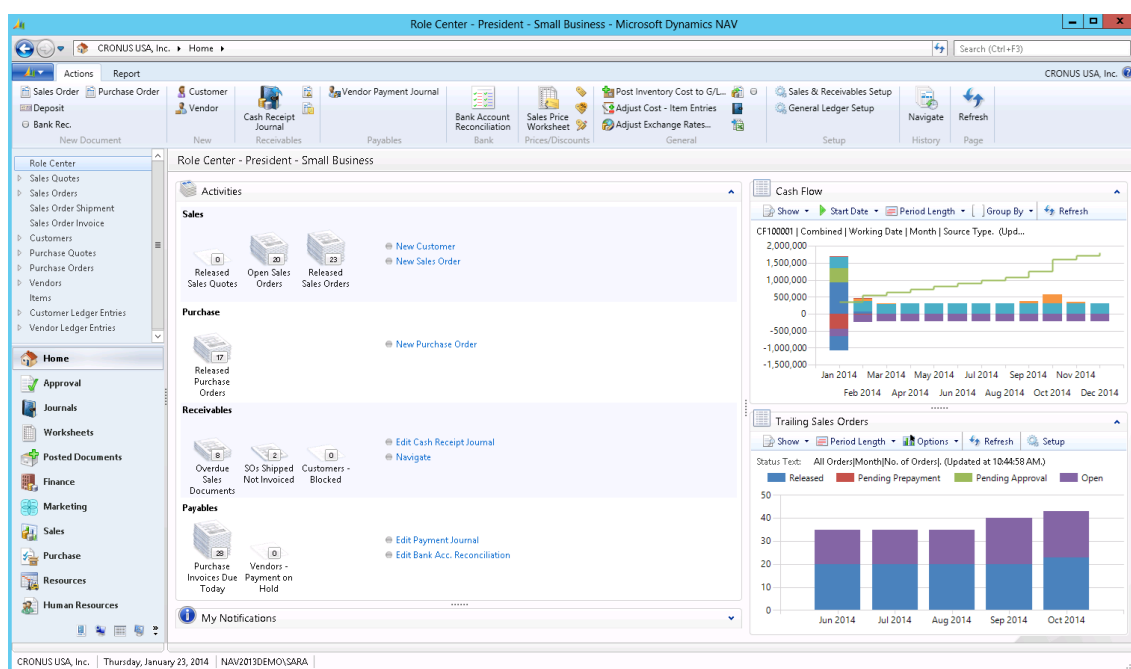
Microsoft Dynamics NAV integra els següents processos:

- ✓ Comptabilitat
- ✓ Compres
- ✓ Facturació
- ✓ Logística i Magatzem
- ✓ Recursos Humans
- ✓ Manteniment
- ✓ Informes
- ✓ BI
- ✓ Gestió del temps

Per tant amb aquesta solució tindriem tots els requeriments coberts.

- Pàgina web: <https://dynamics.microsoft.com/es-es/nav-overview/>

Per al cas de Microsoft Dynamics NAV, observem també com la interfície és molt familiar, de fet manté la mateixa estructura que el paquet d'ofimàtica Office 365. Està molt ben organitzada i estructurada, englobant tots els mòduls de la solució en un menú contextual vertical esquerre. D'igual forma i gràcies a aquest disseny familiar, l'ús de l'eina serà bastant intuïtiva.



Il·lustració 13: NAV UI

Encara que no s'ha pogut demanar una valoració econòmica real, s'ha obtingut, de la pàgina oficial de Microsoft Dynamics, un enllaç a la guia general de llicenciament:

➤ <https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=866544&clid=0x40a>

De la mateixa manera, s'ha obtingut un preu aproximat des d'una pàgina web externa:

▪ Llicències	7.500€
▪ Serveis	<u>70.000€</u>
Total	77.500€

A aquest preu se l'ha d'afegir el cost d'implantació i, a més, el cost d'usuaris nous (cost per usuari):

▪ Limitat	450€
▪ Complet	2250€

4.3.4. Selecció de la solució

Per tal de seleccionar la solució que més s'adapti a tots els requisits i necessitats presentats en els procediments anteriors, es formularà una taula de ponderació on identificarem els factors clau. Aquests factors clau tindran un pes (ponderació), segons la importància d'aquests dintre de la nostra solució. Es puntuarà cada solució tecnològica amb una nota de l'1 al 10 basant-se en com compleix aquests factors i tenint en compte aquests i al pes es generarà una valoració ponderada per a cada cas.

D'aquesta manera al final obtindrem una puntuació total que ens identificarà de manera automàtica quina de les solucions proposades més s'adapta a les nostres necessitats. No obstant al resultat obtingut s'haurà de valorar posteriorment l'empresa encarregada de fer la implantació de cada solució proposada i serà aquesta que acabi de decantar la selecció definitiva de la solució.

La taula de ponderació s'ha configurat partint de la identificació dels factors claus esmentats prèviament. Identifiquem els factors clau dels aspectes funcionals com els que tenen a veure directament amb les funcionalitats a cobrir de cada àrea. Totes aquestes funcionalitats a cobrir s'han analitzat en l'apartat 4.2. Així mateix s'ha incorporat un factor d'usabilitat per identificar si l'aplicació és d'ús intuïtiu o si del contrari és complexa.

Pel que fa als aspectes tècnics i partint de la base que la solució s'implantarà de manera local (*On Premise*), el que és valorarà es que es pugi virtualitzar per tal de poder emprar la infraestructura actual.

Per acabar i analitzant els aspectes econòmics, es valorarà de manera positiva el cost de manera global, sempre tenint en compte que es compleixin els requisits. Com no s'han pogut obtenir pressupostos i costos reals de llicències i implantacions, s'especificarà un 0 a les solucions privatives i un 10 a les lliures.

Factors Clau	Ponderació	VALORACIO INDIVIDUAL				VALORACIO PONDERADA			
		OB	AD	SAP	NAV	OB	AD	SAP	NAV
Recursos Humans	4	6	7	9	8	24	28	36	32
Gestió de persones	4	6	6	9	8	24	24	36	32
Contractació	3	5	6	8	8	15	18	24	24
Gestió del Patromoni	3	3	3	8	7	9	9	24	21
Inventari	2	7	6	9	9	14	12	18	18
Comptabilitat	4	6	7	9	9	24	28	36	36
Caixa	3	7	6	8	9	21	18	24	27
Pagaments	3	7	7	7	8	21	21	21	24
Tresoreria	3	6	7	9	9	18	21	27	27
Informes	4	5	6	9	9	20	24	36	36
Magatzem i Logística	4	6	8	9	9	24	32	36	36
Control mercaderies	3	6	6	8	7	18	18	24	21
Control d'estocs	3	6	7	9	8	18	21	27	24
Inventari	2	5	7	9	8	10	14	18	16
Disponibilitat de productes	3	5	7	8	8	15	21	24	24
Logística inversa	3	2	5	6	6	6	15	18	18
Mobilitat	3	5	6	9	7	15	18	27	21
Compres	4	7	7	8	8	28	28	32	32
Ordres de compra	2	6	6	9	7	12	12	18	14
Proveïdors	2	7	6	8	9	14	12	16	18
Estadístiques	3	5	7	9	9	15	21	27	27
Informes	3	4	6	9	9	12	18	27	27
Manteniment	4	6	0	8	8	24	0	32	32
Gestió d'avaries	4	7	0	9	9	28	0	36	36
Mobilitat	2	5	0	7	8	10	0	14	16
Manteniment	3	7	0	8	9	21	0	24	27
Gestió del temps	4	0	0	9	9	0	0	36	36
Fixatge	4	0	0	9	9	0	0	36	36
Control d'hores	4	0	0	9	9	0	0	36	36
BI	5	7	7	9	9	35	35	45	45
Informes	4	7	8	9	9	28	32	36	36
Parametrització	5	8	6	9	9	40	30	45	45
Virtualitzable	5	10	10	10	10	50	50	50	50
Integració	5	5	5	8	10	25	25	40	50
Usabilitat	5	8	6	10	10	40	30	50	50
Coneixement	5	0	0	10	0	0	0	50	0
Modularitzacio	5	6	10	10	9	30	50	50	45
Cost	5	10	10	0	0	50	50	0	0
TOTAL VALORACIO PONDERADA						758	735	1156	1095

II·lustració 14: Selecció de la solució - Taula de ponderació

Amb l'anàlisi de la taula extraiem els següents resultats per a cada cas:

- Openbravo: 758 punts
- ADempiere: 735 punts
- SAP: 1156 punts
- Navision: 1095 punts

Amb aquest resultat ens decantaríem per SAP, encara que hem d'analitzar els *partners*. Amb el filtratge següent obtindrem el resultat final.

Les puntuacions donades a les diferents eines han estat basades en la informació extreta de cada mòdul de les pàgines webs oficials dels fabricants. Per al cas de *Sap Business One* i en concret per Recursos Humans, com aquesta solució ja està present a l'hospital s'ha puntuat amb un 9 partint de la base que compleix les necessitats de l'àrea.

4.3.5. Selecció del *Partner*

Per tal de seleccionar la millor opció d'implantació, s'ha de valorar de la mateixa manera el *partner* que realitzi aquesta tasca i estudiar la millor solució segons una sèrie de factors:

- Experiència prèvia en aplicar aquestes solucions, millor encara si és en un entorn hospitalari.
- Nivell de *partner* del implantador de la solució, si és *silver*, *gold* o *platinum*.
- Situació geogràfica de l'implantador per tal d'obtenir un suport més proper així com una millor disponibilitat.
- Si l'implantador ja ha estat contractat prèviament, és conegut a la casa i s'ha tingut una bona experiència amb els seus serveis.
- Que realitzi una oferta econòmica ben detallada, especificant els serveis inclosos.

4.3.5.1. Openbravo

De cara a cercar un *partner* que pogués realitzar la implantació i posada en marxa del sistema, a la mateixa pàgina web d'Openbravo tenim un cercador. La direcció és:

<https://www.openbravo.com/es/acerca-de-nosotros/partners-tecnologicos-servicio>

Només presentarem a continuació els *partners Gold*, ja que volem la màxima seguretat en què la implantació i posada en marxa sigui totalment satisfactòria.



Il·lustració 15: *Partners GOLD* Openbravo

Després de fer una anàlisi dels *Partners*, s'han descartat els que no tenen seu a Espanya, així com els que no hi ha una bona connexió de transport cap a Menorca. Per tant, ens quedarien aquests per tal d'escollir el que més s'adapti a les nostres necessitats:

- ✓ Opentix (amb seu a València)
- ✓ Practics (amb seu a Barcelona)

No disposem oferta econòmica, ja que no s'ha pogut contactar amb cap dels *partners*, no obstant ja s'ha tingut en compte a l'hora de calcular de manera ponderada si la solució és adequada o no per a la nostra organització.

4.3.5.2. ADempiere

En la pàgina web d'ADempiere s'han trobat una sèrie de *partners* que realitzen la implantació del sistema, però cap d'aquests operen en Espanya, per tant serà un inconvenient molt gran a l'hora de realitzar aquesta operativa. Així mateix, encara que aconseguíssim dur a terme aquesta implantació amb uns dels *partners* oficials, fent que es desplaressin a l'hospital, davant un problema de funcionalitat no es disposaria de personal qualificat *on site* per a poder resoldre'l.

De la mateixa manera no hi cap mena d'informació rellevant al nivell de *partnering* segons el fabricant, ni tampoc cap tipus de *portfolio* on s'especifiquin les implantacions realitzades de manera exitosa ni els mercats on s'han realitzat aquestes.

Així mateix, cap d'aquests implantadors s'han contractat prèviament, que juntament amb la desinformació global fa que de manera genèrica es desconfiï bastant en escollir aquesta solució.

A continuació es mostren els *partners* que s'especifiquen a la pàgina web d'ADempiere.



Il·lustració 16: *Partners* ADempiere

4.3.5.3. Sap Business One

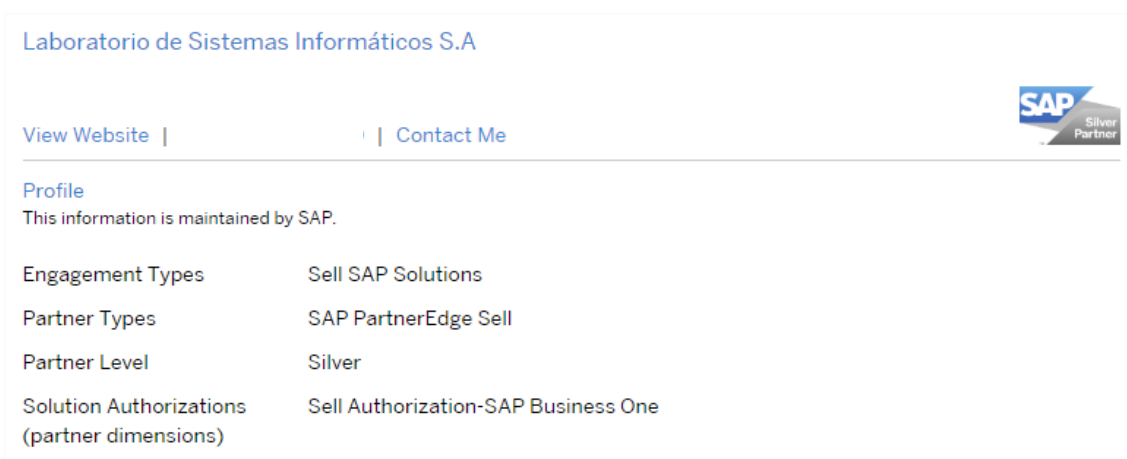
Per tal de realitzar la implantació del servei se cercaria el *partner* que més s'ajustés a les necessitats, tant per proximitat com per experiència prèvia en implantació de solucions TI.

Des de la pàgina de SAP es poden trobar els *partners* i discriminar per diferents vies.

Cercador de *Partner*:

<https://partneredge.sap.com/content/partnerfinder/search.html#/>

Primer de tot sa realitzat una cerca de partners a ses Illes Balears, amb un únic resultat, concretament a l'illa de Mallorca:



The screenshot shows the SAP Partner profile for 'Laboratorio de Sistemas Informáticos S.A.'. At the top, there are links for 'View Website' and 'Contact Me', and a 'SAP Silver Partner' logo. Below this, a 'Profile' section states 'This information is maintained by SAP.' A table lists the following details:

Engagement Types	Sell SAP Solutions
Partner Types	SAP PartnerEdge Sell
Partner Level	Silver
Solution Authorizations (partner dimensions)	Sell Authorization-SAP Business One

Il·lustració 17: *Partner* local SAP

El que es realitzarà serà cercar per la zona de Catalunya on segur trobarem d'altres. De tota la llista de *partners* que surten en el cercador s'han extret 5, dels quals analitzarem més a detall i escollirem quin és el que més s'adapta al perfil de cerca especificat, i, per tant, és el més adient per a realitzar la implantació del SI.

- DXC Technology Spain, SA
- MSS Seidor, S.L
- ACCELERA TECNOLOGIA MES SOFTWARE, S.L
- ANALISIS Y PROCESOS DE GESTION INFORMATIVA, S.A
- INTAREX, S.L

Tenint en compte la importància de la implantació i, més encara, sabent que ja existeix una solució SAP a l'hospital, escollirem un *partner Platinum*, per tant, de la llista prèviament especificada ens quedariem amb DXC.

DXC a més de tenir un nivell *Platinum*, és un proveïdor conegut a la casa. Ha *implantat* diverses solucions tecnològiques de manera satisfactòria, com per exemple el sistema de monitoratge de nounats i embarassades, *IntelliSpace Perinatal*.

4.3.5.4. Microsoft Dynamics NAV

En la mateixa pàgina de Microsoft Dynamics NAV, trobem un enllaç per trobar un proveïdor de solucions Microsoft:

<https://www.microsoft.com/es-es/solution-providers/search>

Emprant aquest enllaç i indicant una sèrie de paràmetres trobem els següents proveïdors que podrien servir a l'hora de realitzar la implantació de NAV.

- Actio procesos y tecnologia
- Ekamat

Tots dos *partners* són de categoria Gold i tenen una dilatada experiència en la implantació de Microsoft Dynamics NAV.

No disposem d'oferta econòmica, ja que no s'ha pogut contactar amb cap dels *partners*, no obstant es tindrà en compte a l'hora de calcular de manera ponderada si la solució és adequada o no per a la nostra organització.

4.3.5.5. Conclusió

Així, tenint en compte tota aquesta informació descartaríem, primer de tot, *ADempiere*. El motiu principal ha sigut la inexistència de partners per a realitzar la implantació així com el fet de no complir tots els requisits bàsics especificats. Pel que fa a *Openbravo*, de la mateixa manera, no disposa de la gestió del temps, i ara més que mai és molt important aquesta, ja que per llei s'ha de controlar el fixatge. Així mateix algunes funcionalitats no acaben de ser del tot completes si les comparen amb les solucions privatives.

Si analitzem *SAP* i *NAV*, ambdues són perfectament vàlides, però el fet que actualment ja s'estigui emprant *SAP* en l'àrea de recursos humans és determinant per decantar la balança cap aquesta solució, més encara tenint en compte que aquest programari cobreix perfectament tots els requisits marcats, per tant, és un escenari desitjable.

Per tant i de manera directa ens quedaríem amb **DXC** per tal de realitzar la implantació del sistema d'informació **SAP Business One**.

5. Pla d'implantació

La fase d'implantació del sistema ERP consisteix principalment en la parametrització i adaptació del sistema adquirit segons les necessitats especificades en els requisits. Trobem principalment dues opcions a l'hora de realitzar aquesta operativa:

- ✓ Implantació per fases, *step by step* o modular.
- ✓ Implantació global o *big bang*.

La **implantació per fases** es realitza de manera progressiva. Els mòduls són implantats de manera seqüencial de manera que es van verificant a mesura que es van instal·lant. En cada fase s'han d'integrar els mòduls nous amb els existents del sistema. Aquest model minimitza els riscos i el control del cost del projecte però augmenta el període d'implantació.

La **implantació global** es duu a terme simultàniament en tots els mòduls. L'aplicació es parametritza de manera completa i es realitza un llançament global de tots els mòduls. En aquests casos el projecte pot dilatar-se molt en el temps i la posada en marxa sol ser més traumàtica per als treballadors, ja que no han tingut un procés d'adaptació amb la nova plataforma.

Tenint en compte l'escenari actual i, sobretot, que el departament de recursos humans ja està fent feina amb SAP, es realitzarà una **implantació per fases**, de tal manera que a poc a poc s'aniran afegint els mòduls, i integrant aquests amb la solució de recursos humans actuals. Durant un temps conviuran ambdós escenaris, però és la forma d'evitar que el canvi sigui traumàtic per l'usuari i tingui problemes per a desenvolupar el seu treball diari.

No obstant això hem de tenir en compte que prèvia i l'inici de la implantació del programari hi haurà unes etapes d'anàlisi i preparació d'aquestes.

5.1 Iniciació i definició del projecte

En aquesta fase el que es realitzarà serà identificar les diferents etapes en les quals el projecte anirà passant, així com especificar, per a cada una d'elles, la informació més rellevant, la qual serà detallada més endavant en l'anàlisi de la implantació i parametrització.

➤ Etapa 1: *Kick Off* o Inici de projecte

Aquesta etapa principalment es donaran a conèixer ambdues parts (implantador i client) així com tots els representants dels equips involucrats en la implantació. Es formalitza l'inici de la implantació identificant l'abast definitiu del projecte i determinant els riscos.

➤ Etapa 2: Planificació i llançament del projecte

Es presentarà un calendari on es pugui identificar de manera ràpida i senzilla tota la planificació de la implantació. Així mateix es presentarà la formació de l'equip de treball.

➤ Etapa 3: Inspecció

Revisió general de les necessitats i estat general dels processos de l'hospital.

➤ Etapa 4: Anàlisi de requisits

S'estudiaran en detall les necessitats de la plataforma així com els requisits marcats en l'inici del projecte. S'identificaran, per a cada àrea de servei, els processos clau i es prioritzarà, d'acord amb la criticitat d'aquests, la seva implementació.

➤ Etapa 5: Parametrització

S'estudia la implantació del sistema, quin mètode s'emprarà i es detallen les diferents fases en què es realitzarà i, per a cada cas, quins mòduls o tasques es desenvoluparan.

➤ Etapa 6: Posada en marxa

En aquesta etapa es presentarà un pla de treball a curt, mitjà i llarg termini on s'especifiqui de manera detallada les implantacions dels mòduls a realitzar així com les àrees a les quals afectin.

A més d'identificar les etapes, per la seva importància en aquesta fase, s'identifiquen els riscos que més impacte tindran sobre la implantació del programari. Aquests riscos deuran quedar identificats i classificats per tal de poder intentar evitar-los o, en cas que apareguin, disposar ja de mesures reactives.

- Llistat de riscos:

ID	GR01
Risc tècnic	Infraestructura tecnològica mal dimensionada
Símptomes	L'aplicació no pot créixer adequadament perquè la infraestructura no s'ha dimensionat correctament i no s'ha identificat adequadament el creixement.
Conseqüències	Nova inversió tecnològica. Migració de dades.
Probabilitat	Baixa
Impacte	Molt greu
Mesures	Estudiar amb detall els requisits tècnics i preveure un creixement per tenir la plataforma preparada.

ID	GR02
Risc funcional	Problemes de compatibilitat
Símptomes	Les aplicacions que no pugin ser migrades poder no ser compatibles amb el nou programari de gestió
Conseqüències	Augmentem la complexitat de la infraestructura. Dispersió tecnològica.
Probabilitat	Mitjana
Impacte	Greu
Mesures	Estudiar prèviament tots els processos a migrar per verificar la correcta migració.

ID	GR03
Risc de gestió	Llarg temps d'implantació
Símptomes	No es compleixen els temps d'implantació i aquesta es dilata molt en el temps.
Conseqüències	Augment del cost, afectació als treballadors i a la eficiència en el desenvolupament de la seva feina.
Probabilitat	Mitjana
Impacte	Molt Greu
Mesures	Definir correctament l'abast i realitzar un seguiment minuciós de les tasques.

ID	GR04
Risc gestió del canvi	Resistència al canvi en la organització
Símptomes	No seguiment de processos establerts per el personal de client.
Conseqüències	Major esforç i menor eficàcia en la gestió. Falta informació
Probabilitat	Mitjana
Impacte	Greu
Mesures	Formació als treballadors.

5.2 Planificació i llançament del projecte

Es planificarà cada una de les tasques a realitzar durant la implantació del projecte, indicant la duració d'aquestes.

Es preveu que el temps total d'implantació, des de l'inici del *kick off* del projecte fins al final d'aquest sigui d'uns 7 mesos aproximadament, tenint en compte que es farà una instal·lació quasi partint de zero, únicament tenint en compte que el departament de recursos humans ja fa feina amb SAP i s'ha de validar la integració d'aquesta solució cap a un mateix producte.

- Etapa 1: *Kick off* (presentació del projecte)
 - ✓ Duració: 1 dia

- Etapa 2: Planificació i llançament del projecte
 - ✓ Duració: 3 dies

- Etapa 3: Inspecció
 - ✓ Duració: 2 setmanes

- Etapa 4: Anàlisi de requisits
 - ✓ Duració: 7 setmanes

- Etapa 5: Parametrització
 - ✓ Duració: 7 setmanes

- Etapa 6: Posada en marxa
 - ✓ Duració: 8 setmanes
 - Proves
 - ✓ Duració: 2 setmanes
 - Formació
 - ✓ Duració: 2 setmanes.

Es definirà l'equip de treball que emprendre les diferents tasques. Aquest equip estarà format per personal intern de l'hospital així com persona de la consultora que finalment s'encarregui de realitzar la implementació i parametrització de la solució.

Estructura organitzativa de l'equip de treball

- **CIO:** Serà el màxim responsable del projecte. S'encarregarà de definir les decisions estratègiques i serà el vincle principal entre l'equip tècnic i la direcció de l'hospital. Formarà part del consell d'administració, amb el que es prendrà les decisions estratègiques. Ha de tenir una àmplia experiència en implantacions prèvies. No és necessària que tingui experiència en implantacions en hospitals tenint en compte que les àrees on es realitzarà la implantació són bastants genèriques en les organitzacions.
- **Cap de projecte:** serà el responsable de dur a terme el pla desenvolupat pel CIO. Ha de tenir una dilatada experiència en la gestió de projectes així com uns coneixements alts a nivell tècnics i mínims del sector.
- **Àrea de desenvolupament i manteniment de SI:** Les persones d'aquesta àrea estaran especialitzades en el desenvolupament de sistemes de la informació. Es dedicaran a la implantació, manteniment i actualització de l'ERP. En aquest cas en concret seran treballadors del *partner* o consultoria que es dediqui a fer la implantació. L'equip estarà compost principalment per analistes i programadors.
- **Àrea d'operacions, producció i explotació:** Aquesta àrea és la responsable del funcionament del dia a dia del sistema de la informació. Són tasques més repetitives que requereixen un cert nivell de coneixements informàtics, per la qual seran realitzades per professionals de qualificació mitjana (operadors d'ordinador).

Tenint en compte que és una implantació *On Premise*, els servidors estaran físicament a l'hospital i, per tant, el suport a l'operativitat, producció i explotació la farà l'àrea d'operacions de l'hospital.

- **Àrea tècnica de sistemes:** Responsables de l'organització del sistema de la informació dins de l'hospital. Estarà especialitzada en l'estudi, selecció, posada en marxa i manteniment de les noves eines i tecnologies de la informació que s'utilitzaran. De la mateixa manera seran també responsables de la seguretat i accessos als servidors. El perfil d'aquests treballadors serà analistes de sistemes.

De la mateixa manera que s'ha comentat per a l'àrea anterior, aquesta es trobarà físicament a l'hospital, ja que disposa d'un administrador de sistemes per a realitzar les tasques que siguin necessàries.

Equip de projecte extern i intern:

- **Director de projecte:** Serà un consultor especialitzat en la matèria. La seva missió serà coordinar als consultors que estiguin a càrrec seu i establir una relació amb el director del projecte assignat per l'hospital.
- **Director de projecte client:** Serà el cap de sistemes de l'hospital. La seva tasca consistirà a coordinar al personal de l'empresa al seu càrrec, segons les recomanacions del director del projecte d'implantació. De la mateixa manera haurà de complir les fites i tasques segons les peticions i direccions del director del projecte.
- **Consultors funcionals:** S'encarregaran de la realització de les consultories, definint les especificacions, fer la formació funcional i específica a tots els usuaris que sigui necessari segons la seva especialitat d'àrea de negoci. Així mateix hauran de definir les adaptacions de processos necessaris en funció de les necessitats detectades en la consultoria inicial realitzada i realitzar les proves pertinents en el sistema, prèviament a la seva posada en marxa definitiva.
- **Personal de l'empresa client:** Serà l'equip d'operacions i l'administrador de sistemes de l'hospital.
- **Programadors:** S'encarregaran de programar les parts del sistema tal com es detallaran en les especificacions realitzades pels consultors. Segons les necessitats de modificació hi hauran més o menys programadors destinats a realitzar aquesta operativa.

5.3 Necessitats de maquinari i programari

5.3.1. Necessitats de maquinari

Tal com ja hem comentat prèviament, no serà necessari adquirir cap servidor, perquè la plataforma tecnològica de l'hospital és prou potent per poder emmagatzemar les màquines virtuals que siguin necessàries per a la implantació de la solució.

Per una altra banda i en cas que fos necessari instal·lar físicament un *appliance* propi del fabricant, hi ha lloc suficient al *rack* del CPD per a la instal·lació.

5.3.2. Necessitats de programari

Durant els últims dos anys s'han anat substituint de manera continuada tots els equips locals de tot l'hospital, ja que per una implantació corporativa era necessari disposar d'Internet Explorer 11, i aquest no funcionava en els Windows XP. Actualment en el 90% de llocs de treball de l'hospital trobem Windows 7 i Windows 10, que no mostraran problemes de compatibilitat per a fer funcionar SAP.

5.3.3. Còpies de seguretat

Actualment disposem de diversos sistemes de còpies de seguretat, tant a nivell lògic com físic. Concretament disposem de les solucions de *backupexec*, *dataprotector* i *commvault*.

- **Backupexec** s'empra per a realitzar còpies de seguretat a cintes físiques. Aquestes còpies de seguretat són incrementals diaris i complets setmanals. Les cintes s'emmagatzemen en una caixa forta, a una habitació continua al CPD.
- **Dataprotector** és una solució corporativa per a realitzar còpies de seguretat dels *snapshots* de les màquines virtuals. S'empra principalment per a recuperar estats lògics de les màquines virtuals però no documents concrets. Està en procés d'obsolescència a ser substituït per *commvault*.
- **Commvault** és una solució corporativa per a realitzar còpies de seguretat de les màquines virtuals completes. S'empra tant per a recuperar estats lògics de les màquines virtuals com a fitxers concrets.

5.4 Parametrització

Tal com s'ha avançat en la introducció, es realitzarà una implantació per fases per tal d'intentar que la posada en marxa sigui el menys traumàtic possible per als usuaris.

- ✓ Fase 1: Implantar els mòduls que més s'empren i més afectació tenen. Adaptar l'actual de RRHH i integrar-ho a la solució.
 - Mòdul de Recursos Humans i comptable
 - Mòdul de gestió del temps
 - Mòdul de Comptabilitat

- ✓ Fase 2: Resta de mòduls de l'àrea de gestió econòmica
 - Mòdul de Compres
 - Mòdul de Facturació
 - Configuració d'informes

- ✓ Fase 3: Últims mòduls. Millores en la gestió de mercaderies i manteniment.
 - Mòdul de Logística i Magatzem
 - Mòdul de Manteniment
 - Mòdul de BI

Es començarà per aplicar la primera fase, mòdul a mòdul, verificant el seu funcionament i integrant aquest amb les noves funcionalitats que es vagin afegint. De la mateixa manera s'anirà formant als treballadors per tal que es vagin acostumant a la nova interfície. Es preveu, doncs, que els nous mòduls que s'introdueixin en les noves fases tinguin una millor acceptació per part dels treballadors, ja que aquests usuaris ja estan familiaritzats amb SAP.

5.5 Implantació

La implantació del sistema es dividirà en 3 fases, seguint el pla de parametrització, encara que en aquest cas les podem classificar en curt termini, mig termini i llarg termini segons la duració total estimada del projecte, la qual serà d'uns 7 mesos.

La instal·lació del sistema central de gestió i dels pilots en els equips de les persones que treballaran amb ell segons l'àrea on es troben es realitzarà de manera paral·lela, ja que encara que la instal·lació d'un depèn del funcionament de l'altre, com es farà en un entorn diferent de l'actual, no afectarà l'usuari en el desenvolupament de la seva feina.

La primera fase o el que es realitzarà a curt termini tindrà una duració aproximada de 3 mesos, i contindrà les següents tasques identificades en la planificació del treball:

- *Kick off*
- Instal·lació
- Configuració
- Parametrització
 - Mòdul de Recursos Humans i comptable
 - Mòdul de gestió del temps
 - Mòdul de Comptabilitat

En una segona fase, o a mitjà termini, amb una duració aproximada de 2 mesos es realitzaran totes les tasques de migració de dades així com d'integració. És molt important, ja que els usuaris estaran emprant la nova plataforma i el que es realitzarà és dur la informació antiga al nou sistema. D'aquesta manera no hi haurà cap interrupció.

- Parametrització
 - Mòdul de Compres
 - Mòdul de Facturació
 - Configuració d'informes

- Integració i migració

En una tercera i última fase, i a llarg termini, cap al final de la implantació del sistema, amb una duració d'un mes aproximadament, s'acabaran d'instal·lar els mòduls restants i es procedirà a realitzar les proves de validació, així com la formació als nous usuaris.

- Parametrització
 - Mòdul de Logística i Magatzem
 - Mòdul de Manteniment
 - Mòdul de BI

- Proves

- Formació

5.6 Gestió del canvi

La gestió de canvi és un procés molt important en la implantació de l'*ERP*, ja que ajuda a evitar situacions traumàtiques als usuaris i optimitza el procés d'implantació ajudant a l'organització a extreure rendiment més gran possible del projecte.

Aquest procés de gestió supervisa de manera activa la transició de la situació actual a la situació desitjable, de tal manera que el canvi tingui una ràpida acceptació i es compleixen els objectius fixats.

Dividirem la gestió del canvi en 3 fases que identifiquen els vessants que més afecten a l'usuari del programari:

5.6.1. Comunicació

La comunicació és una de les tasques més importants en la gestió del canvi i serveix principalment per a mitigar les expectatives i incerteses de l'organització amb relació al canvi.

Per tant, es crearà un pla de comunicació on s'especifiquin els detalls dels missatges a enviar, les dates, així com els destinataris i els mitjans a emprar. Aquests missatges hauran de transmetre credibilitat i confiança.

Es comunicarà el perquè del canvi, destacant els avantatges que comportarà la implantació, emprant un llenguatge que transmeti seguretat i sempre dient la veritat. S'indicaran els objectius fixats que s'assoliran amb la implantació i el procés que tindrà tot el projecte del canvi. Així mateix s'inclourà en el missatge el que s'espera de cada treballador i quins seran els mecanismes de suport davant possibles problemes que es trobin amb l'ús de l'aplicació.

5.6.2. Formació

Es crearà un pla de formació que estigui orientat a les persones que componen els equips de treball, explicant de manera clara i detallada els nous processos que s'incorporen amb el programari implementat, així com els que canvien, si és que n'hi ha.

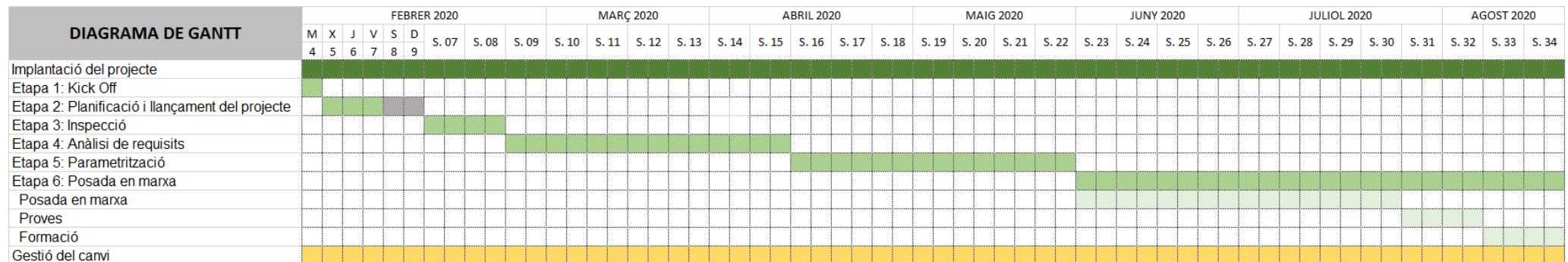
L'objectiu de la formació és aconseguir que tots els implicats en aquest canvi arribin a estar familiaritzats amb el nou entorn de tal manera que entenguin la nova manera de treballar així com els nous processos i sistema.

De la mateixa manera es crearan formadors interns que estiguin més preparats per tal d'ajudar a la resta de companys a realitzar el canvi i que la transició sigui el menys traumàtic possible.

5.6.3. Posada en marxa

Una vegada que el programari ja està preparat per ser posat en marxa i els usuaris han de començar a emprar aquesta nova eina, hi haurà una inseguretat i por a realitzar alguna tasca de manera incorrecta. Es preveuran aquestes situacions incorporant durant els primers dies suport especial a totes les àrees per tal d'evitar que hi hagi situacions de pànic o de bloqueig. Així mateix abans de la posada en marxa s'empraran els prototips per tal de familiaritzar als usuaris a la nova interfície. D'igual manera i durant els primers dies es monitorarà de manera activa el nou sistema per tal de detectar les àrees on més es resisteixen al canvi i aplicar els mecanismes que facin falta, com per exemple noves sessions de formació.

Diagrama de Gantt de la planificació de la implantació del projecte:



Il·lustració 18: Implantació del projecte - Diagrama de Gantt

6. Posada en marxa

6.1 Posada en marxa

Arribats en aquest punt la implementació de l'ERP ja ha quedat totalment realitzada, i els treballadors estan emprant la nova plataforma tecnològica. Serà un període delicat, tenint en compte que poden haver-hi errors en la implantació i hem d'estar atents a qualsevol imprevist que sorgeixi. A més, els usuaris encara no estan acostumats a la nova forma de treballar i poden no saber realitzar completament les tasques, els hi sorgeixin dubtes o que inclòs detectin problemes.

Per tant, és un període en el qual s'ha de monitorar minuciosament i donar suport als usuaris, així com mantenir una comunicació fluida davant els possibles errors que es generin per tal de donar una solució àgil, així com donar el seguiment necessari a les incidències.

Aquest període s'estima que tingui una durada d'uns 3 mesos, per tal de donar marge als treballadors que es familiaritzin amb l'eina i tots els problemes que hagin sorgit es vagin corregint fins a donar la plataforma com totalment estable.

6.2 Avaluació de l'aplicació implantada

Deixant de banda el fet de validar el correcte funcionament de l'aplicació per part dels usuaris, s'ha de revisar que tots els requisits marcats i les necessitats identificades han quedat correctament cobertes per les funcionalitats del sistema. S'haurà de realitzar una sèrie de comprovacions per tal de validar totes i cada una de les fites.

Per a realitzar aquesta tasca es farà una auditoria interna, on s'estudiaran de manera independent els mòduls i les funcionalitats que presenten, i si aquestes compleixen els requisits marcats a l'inici del projecte o no per tal de verificar si l'ERP satisfà les expectatives necessàries. Així mateix en cas que es detectin millores les quals no s'havien incorporat a l'inici del projecte es podrà realitzar un Pla de Millora per tal d'analitzar el fet d'afegir aquestes noves funcionalitats en un futur.

És important, però, donar un marge de temps suficient per a realitzar aquesta revisió, ja que s'ha de deixar madurar la solució i donar marge als usuaris perquè realitzin la seva feina i puguin identificar de manera correcta si hi ha alguna mancança o millora en el procés. Així, doncs, es donarà un marge d'uns 2 mesos per a realitzar aquesta comprovació.

6.3 Manteniment

Per tal d'evitar riscos i una vegada ja s'hagi avaluat satisfactòriament l'aplicació implantada, s'haurà de realitzar un manteniment de manera progressiva en el temps que identifiqui qualsevol error que es generi. Així mateix i tal com s'ha especificat prèviament, els processos es podran revisar per tal de millorar l'eficiència d'aquests i incorporar els canvis que es creguin convenients al pla de millora continua.

Per aquests motius es plantejaran una sèrie de palanques que ajudin al manteniment global de l'aplicació, tals com **desenvolupaments personalitzats** en integracions futures, mantenir un **contracte de suport** amb l'empresa implantadora per tal de tenir la solució actualitzada correctament i desenvolupar un **pla de millora** una vegada implantada i analitzats tots els processos de negoci.

➤ **Desenvolupaments personalitzats**

En cas d'identificar alguns processos de negoci que no compleixen completament els requisits marcats en l'anàlisi inicial, es demanarà que es realitzi de manera personalitzada l'adequació d'aquest, ja sigui a través d'un desenvolupament personalitzat o la re-parametrització del mòdul afectat.

➤ **Contracte de suport**

Es mantindrà un contracte de suport de 3 anys amb el *partner* que realitzi la implantació per tal de tenir un contacte de suport en cas de tenir problemes tècnics i/o operatius amb la solució. De la mateixa manera es pactarà una borsa d'hores per a realitzar actualitzacions a l'aplicació segons la seva importància i petites formacions de les noves funcionalitats aportades en cas que fos necessari.

➤ **Pla de millora continua**

Amb la implantació del programari ja finalitzada i analitzada segons els seus requisits, es continuarà revisant que els processos es fan i executen de manera correcta per tal d'identificar problemes ocults i, inclús, proposar millores d'eficiència si es detectes el cas. De la mateixa manera, es proposaran adaptacions d'acord amb als canvis que puguin sorgir en la reestructuració dels processos de negoci.

7. Conclusions

Aquest projecte de final de grau representa el que havia d'haver estat una implantació real d'un sistema ERP en l'Hospital General Mateu Orfila de Maó, que, per motius aliens al servei d'informàtica, es va haver d'anul·lar per un canvi sobtat de gerència de l'hospital. No obstant això, es va decidir continuar endavant per tal de disposar d'aquest pla d'implantació per si en un futur es decideix reprendre el cas, tenir tota la planificació, teoria i escenaris documentats.

El desenvolupament d'aquest treball no ha sigut gens fàcil; tasques com identificar les diferents fases de la implantació, documentar cada procediment que identifica cada fase i adaptar-ho a les necessitats de l'hospital, han estat tot un repte. De la mateixa manera he pogut veure la quantitat de detalls que s'ha de tenir en compte a l'hora de plantejar un projecte d'aquesta envergadura i fins a quin punt s'ha de tenir tot controlat, ja que el més mínim error de càlcul pot esdevenir en un problema greu.

La planificació inicial de les diferents tasques a desenvolupar es va realitzar bastant acuradament encara que la segona entrega es va demorar més del previst i es van haver de reorganitzar les tasques a realitzar, de tal manera que part d'aquestes es van tenir moure a la tercera entrega per falta de temps. Pel que fa a la resta de tasques, aquestes es van realitzar seguint de manera satisfactòria la planificació plantejada. Es van realitzar reunions amb el cap de servei d'informàtica per tal d'identificar l'estructura organitzativa i aprofitar aquesta feina per a deixar-ho documentat, ja que aquesta informació no estava disponible a la intranet de l'hospital.

La infraestructura tecnològica que hi ha darrere d'un hospital és molt complexa, fins a un punt que costa de creure. He pogut desgranar part d'aquesta complexitat identificant eines d'integració dedicades de manera exclusiva al món hospitalari, i he après per a què serveixen aquestes i quin objectiu tenen. Així mateix la gestió de pressupostos no l'he pogut elaborar tant com m'hagués agradat, principalment per falta de temps i per el hàndicap ocorregut a l'inici del projecte

Com a futures línies de treball, es realitzaran consultes reals dels pressupostos d'implantació als *partners* seleccionats. De la mateixa manera, s'analitzarà a més detall la gestió del canvi, creant de manera completa manuals de la solució escollida i adaptant els plans de formació als requeriments dels treballadors. Així mateix, s'estudiaria l'escalabilitat del programari i es preveurà les necessitats a un curt, mig i llarg termini dels requisits tecnològics.

8. Glossari

- **CIO** (*Chief Information Officer*): Director de sistemes de la informació.
- **CPD** (*Centre de Procesament de Dades*): Espai on es concentren els recursos necessaris per al processament de la informació d'una organització.
- **ERP** (*Enterprise Resource Planning*): Sistema de la informació que integra totes les dades i processos d'una organització en un sistema totalment unificat.
- **HBA** (*Host Bus Adapter*): maquinari que té com a funció connectar un servidor a una xarxa d'unitats d'emmagatzemament.
- **HL7** (*Health Level Seven*): Conjunt d'estàndards per a facilitar l'intercanvi electrònic d'informació clínica.
- **IT** (*Information Technology*): És l'aplicació d'ordinadors per a emmagatzemar, recuperar, transmetre i manipular informació (Tecnologies de la Informació).
- **RAM** (*Random Access Memory*): Memòria que s'empra en computació per a treballar de cara al sistema operatiu.
- **SAI** (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda): dispositiu que disposa de bateries per tal de proporcionar energia elèctrica als diferents aparells connectats a ell.
- **SAN** (*Storage Area Network*): xarxa d'emmagatzemament connectada a la xarxa específica per a sistema d'emmagatzemament.
- **SAP**: Empresa multinacional dedicada al disseny de productes informàtica de gestió empresarial.
- **SAS** (*Serial Attached SCSI*): Interfície de transferència de dades en sèrie que permet la transferència de dades a altes velocitats.
- **SSD** (*Solid State Disk*): Dispositiu d'emmagatzemament de dades que empra memòria no volàtil per a emmagatzemar dades.

9. Bibliografía

- ✓ **Openbravo**. “Openbravo”. [Web Oficial]
<<https://www.openbravo.com/es>> [Data de consulta: 10/11/2019]
- ✓ **ADempiere**. “ADempiere”. [Web Oficial]
<<http://www.adempiere.net/web/guest/welcome>> [Data de consulta: 12/11/2019]
- ✓ **SAP**. “SAP Business One”. [Web Oficial]
<<https://www.sap.com/spain/products/business-one.html>> [Data de consulta: 14/11/2019]
- ✓ **Microsoft Dynamics NAV**. “Dynamics 365”. [Web Oficial]
<<https://dynamics.microsoft.com/es-es/>> [Data de consulta: 16/11/2019]
- ✓ **Ekamat**. “Llicencies Dynamics NAV”. [Web Oficial]
<<https://www.ekamat.es/navision/compra-licencias.php>> [Data de consulta: 20/12/2019]
- ✓ **Wikipedia** <<https://es.wikipedia.org/wiki/>> [Consultes recurrents]

10. Annexos

- ✓ **SAP Business One.pdf**: Pressupost demanat a SAP per al cost de *SAP Business One*. Encara que és un pressupost genèric, s'adjunta per tal de justificar els preus especificats en l'anàlisi del candidat.