



Implementació d'un Sistema d'Informació i Business Intelligence a l'Administració Pública en l'entorn educatiu de la ciutat de Barcelona

Oscar Cardeñosa Cendrero
Grau d'Enginyeria Informàtica
Gestió de projectes

Xavier Martínez Munné
Atanasi Daradoumis Haralabus

8/06/2018

© Oscar Cardeñosa Cendrero

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>Implementació d'un Sistema d'Informació i Business Intelligence a l'Administració Pública en l'entorn educatiu de la ciutat de Barcelona</i>
Nom de l'autor:	<i>Oscar Cardeñosa Cendrero</i>
Nom del consultor/a:	<i>Xavier Martínez Munné</i>
Nom del PRA:	<i>Atanasi Daradoumis Haralabus</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2018</i>
Titulació o programa:	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Gestió de projectes</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Sistema d'informació Business Intelligence Administració Pública</i>

Resum del Treball (màxim 250 paraules): *Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball*

El Treball Final de Grau, el seu propòsit és el de proporcionar un sistema d'informació a l'administració pública que gestiona els centres educatius de la ciutat de Barcelona, incloent-hi una eina de *Business Intelligence* per a la presa de decisions. Tanmateix, es contempla la integració de les Oficines Municipals d'Escolarització que estan distribuïdes per la ciutat.

A causa que en aquests moments, no hi ha una eina que centralitzi tots els serveis de les diverses àrees i que les Oficines es troben aïllades de la seu principal, hi ha la necessitat d'implementar un sistema d'informació.

La implementació d'aquest nou sistema permetrà disposar d'un accés immediat a la informació per totes les àrees i oficines municipals, hi haurà una disminució de la pèrdua de temps en la recopilació d'informació i, a més, es generaran noves dinàmiques de treball entre tots els integrants. A més, l'eina de *Business Intelligence* ajudarà a prendre decisions estratègiques de cara a tots els centres de la ciutat, aportarà coneixements de per què les famílies demanen uns certs tipus de centres per escolaritzar els seus fills, es solucionen problemes de manera anticipada, entre d'altres.

Les línies de treball per dur a terme la implementació seran analitzar la situació inicial de l'administració per poder realitzar una anàlisi i requeriments funcionals, la selecció d'un sistema d'informació i eina Business Intelligence que millor s'adapti a l'anàlisi, la definició i estructura de l'equip de projecte que

realitzarà el seguiment. Per últim, definir una sèrie de propostes de millora un cop finalitzat el projecte.

Abstract (in English, 250 words or less):

The final Grade purpose to provide a system of information for public administration that manages the educational centers of the city of Barcelona, including on it a work tool called Business intelligence for make decisions. Its also consider the integration of the municipals offices that are distributed around the city.

Currently there isn't a tool that centralize all the services of the different areas, so the offices are isolated of the main Office and there is the necessity of implement the system of information.

The implement of this new system of information will allow to provide a new immediate access to the information for all the areas and Municipals offices, it will be a reduction of the loses of time on the data collections, also it will generate new work dynamics between all the members participants. In addition, the tool of Business Intelligence will help to make strategic decisions for all the centers of the city and provides the knowledge as why the families command a certain type of centers for get schooling their children, solves troubles early, among other things.

The lines of work for finalize the implantation will be analyze the initial situation of the public administration to could realize an analysis and functionals requirements, the selection of a system of information and a tool Business Intelligence to tailor a plan most suited to the analyses, the definitions and structure of the project team that will realize the follow-up. Finally, determine suggestions for improvement once finalize the project.

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball	1
1.2 Objectius del Treball.....	2
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	3
1.4 Planificació del Treball.....	4
1.4.1 Fita 1 – Lliurament PAC1. Lliurament del Pla de treball	5
1.4.2 Fita 2 – Lliurament PAC2. Lliurament de la primera fase de l'Execució del Pla de treball	6
1.4.3 Fita 3 – Lliurament PAC3. Lliurament de la segona fase de l'Execució del Pla de treball	7
1.4.4 Fita 4 – Lliurament final. Lliurament final del treball, memòria, presentació i resta de documentació.....	8
1.4.5 Fita 5 – Defensa virtual	8
1.5 Breu resumari de productes obtinguts	9
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	9
2. Situació actual dels sistemes d'informació i abast del projecte	11
2.1 ERP	12
2.2 Per què sistema ERP?	13
2.3 Business Intelligence.....	13
2.4 Abast	14
3. Anàlisi i requeriments funcionals	15
3.1 Requeriments generals	16
3.2 Requeriments de documentació.....	16
3.3 Comptabilitat i gestió econòmica.....	17
3.3.1 Requisits específics.....	17
3.3.2 Mòdul comptabilitat	18
3.4 Mòdul d'informació de centres.....	19
3.5 Mòdul d'Atenció i Tràmits de l'administració educativa	19
3.6 Mòdul de gestió de personal	19
3.7 Mòdul d'ampliació, reformes, manteniment i nova construcció dels centres	20
3.8 Mòdul d'inventari informàtic.....	20
3.9 Sistema de cooperació empresarial: CRM	21
3.10 Còpies de seguretat	21
3.11 Documentació	22
3.12 Formació	23
3.13 Manteniment.....	23
3.14 Garanties.....	24
3.15 Nivell de serveis	24
3.16 Mapa funcional	27
4. Selecció del sistema d'informació i eina <i>Business Intelligence</i>	29
4.1 Sistemes ERP	29
4.1.1 SAP	29
4.1.2 Microsoft Dynamics AX	31
4.1.3 Odoo	32
4.1.4 OpenBravo	34
4.2 Valoració ERP	35
4.3 Eines Business Intelligence.....	37

4.3.1 Tipus de tecnologia	37
4.4 Valoració Business Intelligence	39
5. Equip de projecte	40
5.1 Definició de l'equip de gestió del projecte	40
5.2 Rols i responsabilitats.....	41
5.3 Avaluació <i>Outsourcing</i>	44
6. Desenvolupament en detall del projecte	45
6.1. Estratègia d'implementació	45
6.2. Gestió del canvi	47
6.3 Control i seguiment	49
6.3.1 Indicadors claus de rendiment (KPI)	49
6.3.2 Riscos del projecte	51
6.3.3 Seguiment d'incidències.....	52
6.3.4 Periodicitat reunions comitès	53
6.3. Projecte d'implementació ERP	53
6.4. Projecte d'implementació BI	56
6.4.1 Quadre de comandament.....	57
6.4.2 Disseny de la interfície dels usuaris	58
6.4.3 Formació	58
6.5 Temps d'implementació.....	59
7. Pressupost del projecte	61
7.1 Resum del pressupost.....	64
7.2 Estudi de viabilitat del projecte	65
8. Situació final implementació SI i BI	66
9. Propostes de millora.....	67
10. Conclusions.....	69
11. Glossari	71
12. Bibliografia.....	73
13. Annexos	75

Llista de figures

- Figura 1 - Diagrama de Gantt Fita 1
- Figura 2 - Diagrama de Gantt Fita 2
- Figura 3 - Diagrama de Gantt Fita 3
- Figura 4 - Diagrama de Gantt Fita 4
- Figura 5 - Diagrama de Gantt Fita 5
- Figura 6 – Organigrama CEB
- Figura 7 – Mètriques de resolució tiquet
- Figura 8 - Mapa funcional ERP
- Figura 9 - Mòduls sistema SAP ERP
- Figura 10 - Complement d'administració inventari Microsoft Dynamicx AX
- Figura 11 - Esquema de l'arquitectura client-servidor
- Figura 12 - Característiques OpenBravo ERP
- Figura 13 - Funcionament tecnologies de la informació
- Figura 14 - Organigrama del projecte
- Figura 15 – Metodologia àgil
- Figura 16 – Diagrama de Gantt implementació projecte ERP i BI

Llista de taules

- Taula 1 - Hores distribuïdes setmanalment
- Taula 2 - Temporalitat i rotacions còpies de seguretat
- Taula 3 - Matriu urgència / impacte
- Taula 4 - Acords de nivell de servei
- Taula 5 - Peticions planificades
- Taula 6 - Comparativa solucions ERP
- Taula 7 - Comitè de gestió del canvi
- Taula 8 – Indicadors claus de rendiment
- Taula 9 - Possibles riscos del projecte
- Taula 10 - Pla de contingència riscos
- Taula 11 - Periodicitat reunions comitès
- Taula 12 - Dedicació responsables projecte
- Taula 13 - Taxa horària
- Taula 14 - Hores destinades responsables projecte
- Taula 15 - Cost total de personal
- Taula 16 - Infraestructura
- Taula 17 - Tauletes
- Taula 18 – Llicències
- Taula 19 - Resum pressupost

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Els sistemes d'informació a mida que s'han endinsat dintre de l'era digital, tenen un pes molt més rellevant a les Administracions Públiques i, sobretot, en l'àmbit d'Educació on hi ha involucrades les famílies, els centres i l'òrgan que els gestiona. En aquest cas, aquest projecte es centra en l'ens públic que gestiona tots els centres de Barcelona que és el Consorci d'Educació de Barcelona –en endavant CEB.

El CEB és un ens públic constituït legalment al 5 de febrer del 2002, on el seu objectiu és facilitar la millora de serveis i prestacions de la gestió educativa i fer-la més propera a la ciutadania. Aquest ens malgrat que va néixer amb la finalitat d'apropar els centres a la ciutadania, no ha estat així durant aquests anys, ja que no hi ha hagut cap sistema d'informació que realitzi aquesta funció.

Actualment, tots els sistemes que es fan ús en el CEB, estan molt diversificats, ja que cada àrea i departament que els integra, gestiona les seves pròpies eines i aplicacions sense haver-hi disponible cap sistema que centralitzi tota la informació entre cadascuna de les àrees i departaments. Tanmateix, hi ha les Oficines Municipals d'Escolarització –en endavant OME, distribuïdes per tots els districtes de la ciutat de Barcelona, on aquests ajuden a les famílies a realitzar tot tipus de tràmits d'escolarització. Totes les oficines es gestionen des del mateix CEB.

Donada la necessitat de crear un sistema d'informació que permeti centralitzar totes les aplicacions i eines de totes les àrees i departaments i, a més, integrar les oficines municipals d'escolarització, es vol aconseguir que tothom tingui accés a la mateixa informació i aquesta sigui fàcilment gestionada. Fins i tot, permetrà utilitzar tot aquest recull de dades per analitzar-la a través de sistemes *Big Data*, per poder extreure i avaluar tota la informació. D'aquesta manera, es podrà compartir la informació amb les famílies i amb tots els organismes educatius de la ciutat, ja que permetrà poder saber quins són els districtes on el seu alumnat no està progressant adequadament segons els plans previstos. Tanmateix, permetrà saber els que estan en risc d'abandonar el curs fins a poder identificar quins són els punts febles del procés d'aprenentatge de la ciutat.

Per aquest motiu, serà necessari realitzar un projecte d'integració dels sistemes d'informació per a prioritzar tots els objectius que s'han d'assolir. D'aquesta manera, es podrà crear aquest nou sistema amb uns terminis molt ben acotats, analitzant, prèviament, els riscos que poden sorgir i tots els avantatges que aquesta integració proporcionarà a l'ens.

Tanmateix, es pretén assegurar un canvi de metodologia i de gestió que permetrà millorar els recursos i les activitats que es realitzen diàriament dintre i

fora del CEB. Tanmateix, s'impulsarà al CEB per ser capdavanter en un entorn de col·laboració, participació i innovador amb nous processos d'ensenyament.

1.2 Objectius del Treball

El principal objectiu d'aquest treball consisteix en la redacció del projecte d'integració dels Sistemes d'Informació al Consorci Educació de Barcelona i a les OME com també, implementar un prototip de *Business Intelligence* –en endavant BI, utilitzant eines de *Big Data* per poder avaluar, adaptar, planificar i millorar les necessitats de l'educació a tota la ciutat de Barcelona.

Un cop descrit l'objectiu principal del projecte, detallarem aquest en diferents etapes o subobjectius:

- Descriure les etapes prèvies del projecte.
- Realitzar una presa de requeriments on pot ser vista les necessitats de l'ens. Cal destacar una anàlisi de la situació actual de l'empresa, un esquema del seu funcionament i l'optimització i eliminació de tasques no necessàries en comptar amb un sistema integral.
- Descriure i analitzar diversos ERP i eines BI.
- Optimització dels processos que s'utilitzen actualment.
- Accés a tota la informació de forma fiable, precisa i oportuna (integritat de les dades).
- Eliminació de dades i operacions innecessàries de reenginyeria per proporcionar d'aquesta manera suport al CEB i les OME.
- Permetre un eficient pilotatge de la informació que permeti la presa oportuna de decisions i l'agilitat en el temps de resposta per als possibles problemes.
- Disposar d'un sistema estable i sense interrupcions, capaç de fer front a diversos contratemps o contingències amb el rendiment esperat.
- Gestió del canvi amb els usuaris cap al nou sistema integral perquè es sentin més còmode, confortables i eficients amb el seu treball.
- Cost d'implantació, manteniment i contracte assequible.
- Futures possibles millores.

1.3 Enfocament i mètode seguit

En aquest punt detallem les estratègies que es duran a terme per a la implementació d'un sistema d'informació que ofereixi a l'administració pública, en aquest cas basat en l'àmbit d'educació, tota una sèrie d'avantatges. A més del posterior anàlisi amb tota la informació que es reculli d'aquest sistema amb eines de Big Data.

En primer lloc, es realitzarà una anàlisi de la situació actual de l'ens i les OME per poder extreure els requeriments necessaris per poder determinar quin sistema d'informació és l'idoni per al seu ús avaluant els seus avantatges i limitacions. Amb aquesta primera anàlisi, es podrà enfocar l'estratègia i mètodes a seguir per aconseguir els objectius establerts.

Un cop tinguem aquesta primera anàlisi amb els requeriments que són necessaris per a la implementació del nou sistema, es farà una proposta dels sistemes i eines a implementar:

- Un sistema que permetin la integració de totes o part de les operacions del CEB i les OME. Amb la implementació d'aquests sistemes, es facilitarà l'administració i l'ús d'informació interdependent entre departaments i àrees, per poder obtenir una informació viable i actualitzada.
- Una eina que inclogui poder facilitar a la gerència les preses de decisions en aspectes clau del món educatiu a la ciutat de Barcelona. Amb aquesta eina es pretén que es puguin definir els perfils d'estudiants i que, a la vegada, ajudi als estudiants a prendre millors decisions durant el seu cicle estudiantil. A més, permetrà poder augmentar i millorar la gestió dels seus recursos al conèixer amb antelació, les necessitats dels estudiants i dels centres educatius.

En haver-hi una gran quantitat de diferents actors dins del projecte, tota la gestió del projecte haurà de contemplar eines col·laboratives, ja que en haver tant de personal involucrat en aquesta implementació, no serà rendible fer reunions contínuament per tractar problemes menors. D'aquesta manera, s'aconsegueix que tots els integrants puguin fer un seguiment més acurat de l'evolució de la implementació, complir amb la freqüència de reunions presencials establertes pels diferents comitès i, a més, controlar que es segueix amb la planificació i activitats acordades.

Tanmateix, caldrà avaluar la gestió del canvi dels sistemes actuals cap als nous de cara als usuaris finals, definint un equip de formadors destinat, exclusivament, a acompanyar, assessorar i ajudar en la transició. En cas de no tenir en compte aquest procés, podria provocar una manca de qualitat dels serveis implementats, tant en expectatives com en perspectives de futur.

Per finalitzar, s'obtindrà el resultat final de la situació de l'ens i les OME amb la implementació del nou sistema d'informació, com també, avaluar, detallar i proposar possibles futures millores que s'hagin observat durant el

desenvolupament d'aquest projecte i no s'hagin tingut en compte prèviament. D'aquesta manera, es podran tenir en compte per a futures ampliacions del sistema i que podran millorar o reforçar la nova metodologia de treball implementada.

1.4 Planificació del Treball

En aquest projecte, s'ha tingut en compte els recursos necessaris per a la seva implementació, totes les tasques necessàries per aconseguir els objectius i, a més, la duració en el temps per a dur-les a terme.

El projecte tindrà una duració aproximada de 15 setmanes, tenint en compte que el projecte comença el dia 1 de març i la seva entrega final serà el 8 de juny on, entremig, hi haurà els següents dies festius:

- 30 de març (festiu nacional)
- 2 d'abril (festiu regional)
- 1 de maig (festiu nacional)
- 21 de maig (festiu local)

Aleshores, es disposa de 68 dies hàbils i 14 caps de setmana on, el temps que es destinarà a elaborar el projecte, estarà repartit de la següent manera:

- **De dilluns a divendres** es destinaran dues hores diàries.
- **Dissabtes i diumenges** es destinaran quatre hores diàries.

A la taula 1, es pot observar el resum d'hores totals a la setmana:

Dies de la setmana (inclosos els dies festius)	Hores diàries	Total hores a la setmana
De dilluns a divendres	2	10
Dissabtes i diumenges	4	8
		18

Taula 1 - Hores distribuïdes setmanalment

Si es té en compte els dies festius, els dies hàbils, els caps de setmana i el temps diari que destinarà a l'elaboració del projecte, es disposa de 18 hores a la setmana. Això fa un total de 252 hores fins a l'entrega final del projecte, on aquestes estaran repartides entre: 136 hores en dies hàbils, 104 hores en caps de setmana i 8 hores en festius¹.

Un cop detallada la distribució d'hores en funció del període de duració del projecte, es detallen les fites dels lliuraments més rellevants amb les tasques que es desenvoluparan:

¹ No es tenen en compte el dies festius 30 de març i 2 d'abril

1.4.1 Fita 1 – Lliurament PAC1. Lliurament del Pla de treball

En aquesta primera fita lliurable del projecte, hi hauran les següents tasques involucrades:

- Investigació sobre les eines del projecte: Es cercarà informació i lectures inicials relacionades amb els sistemes que existeixen, enfocada a l'administració pública i les millors eines BI.
- Context i justificació del treball: És el punt de partida on, es descriurà, quina és la necessitat a cobrir i quin és el resultat que es vol obtenir.
- Objectius del treball: Aquest punt està distribuït en descriure l'objectiu principal i detallar quins són els subobjectius.
- Enfocament i mètode seguit: Es detalla quines són les estratègies que es duran a terme en el treball i, a la vegada, es justifica perquè l'estratègia triada és la més idònia per aconseguir els objectius.
- Planificació del treball: Descripció de les fites, les tasques a realitzar i una planificació en el temps de cada tasca utilitzant un diagrama de *Gantt*.
- Breu sumari de productes obtinguts: Realització d'un breu resum, de la descripció del que es vol obtenir en aquest projecte i treball final de grau.
- Breu descripció dels altres capítols de la memòria: Explicació dels continguts de cada capítol i la seva relació amb el projecte global.
- Selecció de la llicència a aplicar: Es pren la decisió de quin tipus de llicència es vol aplicar al treball final de grau.
- Portada, fitxa de treball i *abstract*: Elaboració dels tres apartats amb la informació necessària per poder fer l'entrega.
- Revisió entrega PAC1: Revisió del contingut elaborat de tota la PAC1 (ortografia, estil, etc.) abans de lliurar.
- Lliurament de la PAC1: Entrega del document a l'espai habilitat per la UOC dintre de l'aula.

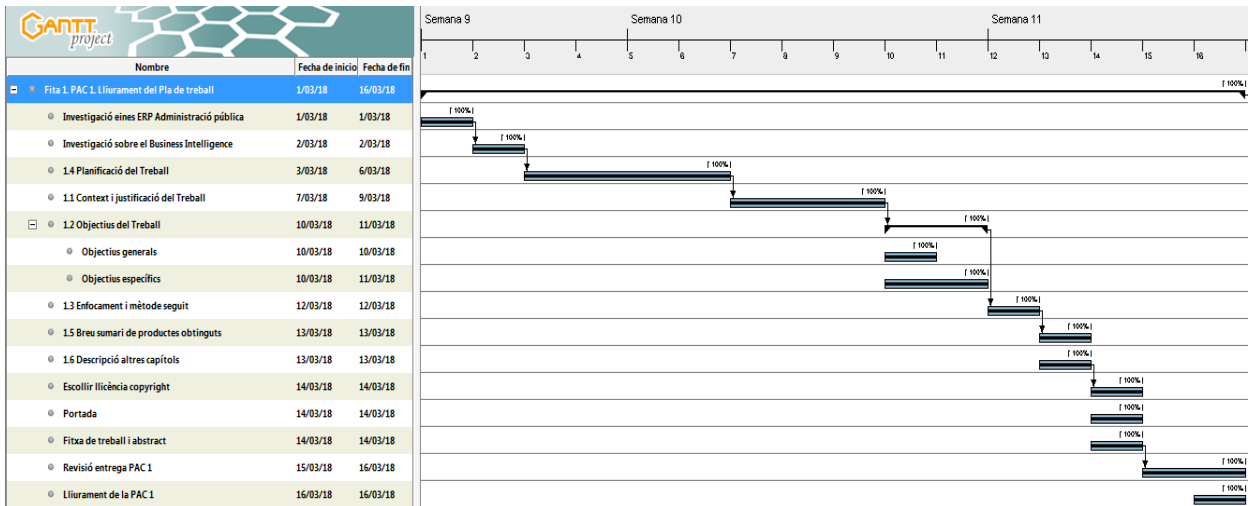


Figura 1 - Diagrama de Gantt Fita 1

1.4.2 Fita 2 – Lliurament PAC2. Lliurament de la primera fase de l'Execució del Pla de treball

En aquesta segona fita, es descriu la situació actual dels sistemes d'informació que disposa actualment l'ens públic i, també, es realitza una anàlisi i requeriments funcionals. Tanmateix, es realitza un estudi per avaluar i seleccionar el millor sistema i eina BI i es crea l'equip de gestió del projecte. A continuació, es detallen els aspectes més rellevants d'aquesta fita:

- Revisió i modificacions dels comentaris del consultor: En aquest punt, es realitzen les modificacions adients dels comentaris de la fita 1.
- Lectura del material docent
- Descripció de la situació inicial dels sistemes i abast: Es detallarà quina és la situació actual de l'ens públic i de les OME, referent als sistemes que utilitzin actualment i quin abast caldrà cobrir amb la nova implementació.
- Anàlisis i requeriments funcionals: En aquest apartat, es descriuran els mòduls i funcionalitats que són requerits per adquirir, implementar i desenvolupar el nou sistema d'informació.
- Selecció del sistema d'informació i BI: En aquest punt, hi haurà l'estudi dels diferents sistemes d'informació que s'ofereixen al mercat i, a més, quins seran els més idonis per a la seva implementació.
- Mapa funcional de la gestió del SI: Es detallarà amb un mapa quina estructura hi haurà entre tots els mòduls que s'implementaran segons l'anàlisi i els requeriments funcionals avaluats.
- Equip de projecte: En aquest punt, es definirà quin serà l'equip que gestionarà el projecte, quins rols i responsabilitats tindran i, a la vegada, s'avaluarà si caldrà externalitzar algun servei. S'ha realitzat un canvi, no

previst inicialment, pel que fa a la definició de rols i responsabilitats, ja que finalment s'ha integrat l'equip TIC dintre de l'apartat "Definició de l'equip de gestió".

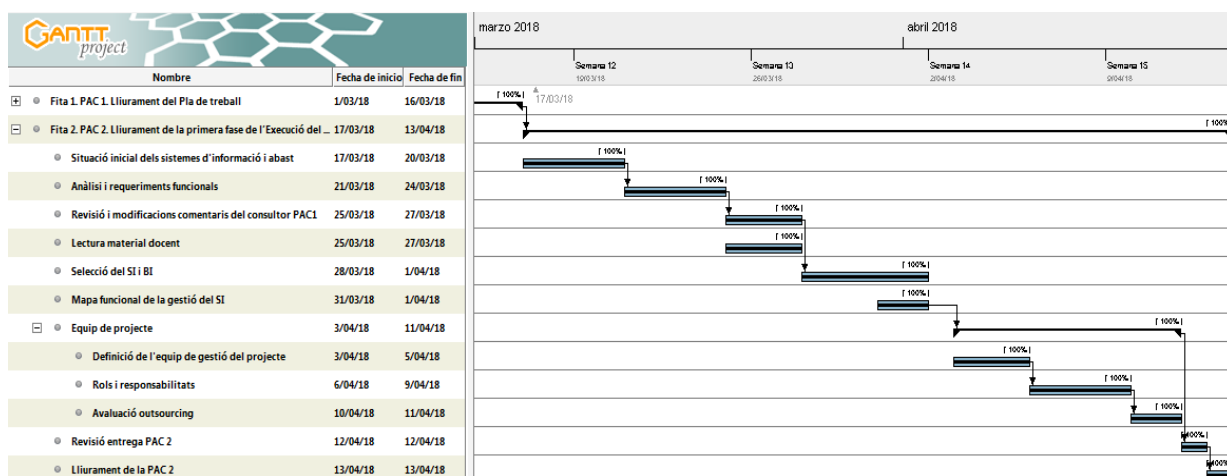


Figura 2 - Diagrama de Gantt Fita 2

1.4.3 Fita 3 – Lliurament PAC3. Lliurament de la segona fase de l'Execució del Pla de treball

En aquesta tercera fita, es continuarà amb les tasques que es van lliurar a la PAC2, on es desenvoluparà la implementació del sistema d'informació, el BI i les futures millores que es podrien implementar. A continuació, es detallen els aspectes més rellevants:

- Estratègia d'implementació: Anàlisi de quina serà l'estratègia a seguir per segons les eines avaluades anteriorment i els requeriments detectats.
- Gestió del canvi: Es descriurà la planificació de la comunicació als usuaris, garantir la qualitat de la implementació i on s'avaluaran les millores contínues que s'han de dur a terme. Tanmateix, es contempla un control i seguiment del projecte per avaluar l'evolució.
- Projecte d'implantació del SI i BI: Parametrització del sistema d'informació i eina BI seleccionades amb els mòduls adients per a la seva implementació, com la planificació de cadascun d'aquests per a la seva posada en marxa.
- Pressupost del projecte: Elaboració del pressupost global del projecte
- Situació final d'implementació SI i BI: Estat que quedarà l'ens i les OME un cop s'hagi implementat el nou sistema i les posteriors formacions contínues que s'hauran de realitzar.
- Propostes de millora: Avaluar i detallar, aquelles millores que es podran realitzar en el futur i que no han sigut contemplades en el projecte o bé han sorgit a mesura que s'estava elaborant.

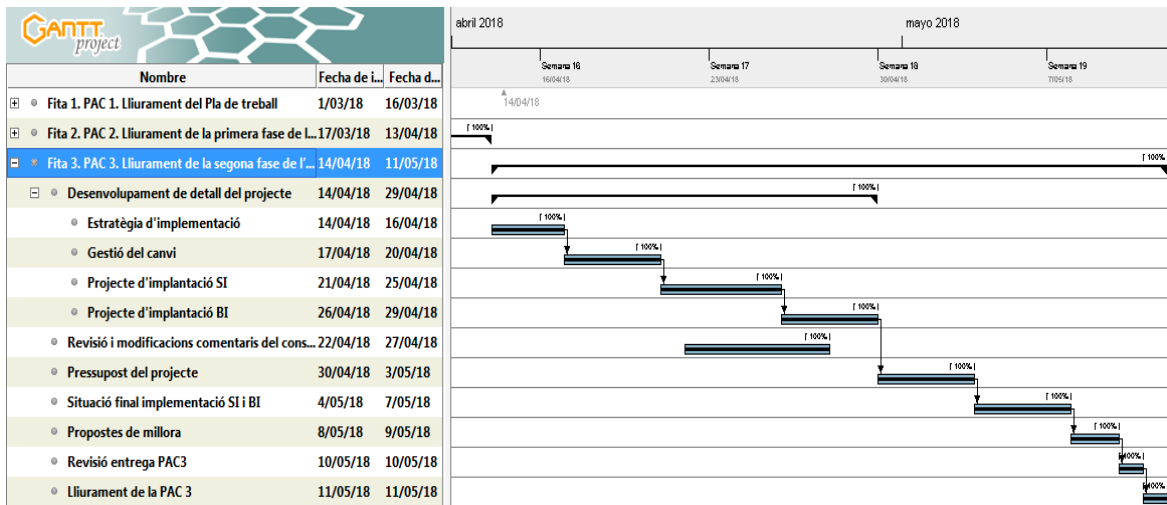


Figura 3 - Diagrama de Gantt Fita 3

1.4.4 Fita 4 – Lliurament final. Lliurament final del treball, memòria, presentació i resta de documentació

En aquesta fita, es realitzarà una darrera revisió de la memòria i, també, s'afegiran les conclusions, annexos, la finalització a la bibliografia. Tanmateix, hi haurà les següents tasques:

- Revisió i modificació dels comentaris del consultor de la PAC3
- Enregistrament de la presentació virtual
- Redacció de l'informe d'autoavaluació
- Lliurament de la memòria, presentació virtual i l'informe d'autoavaluació

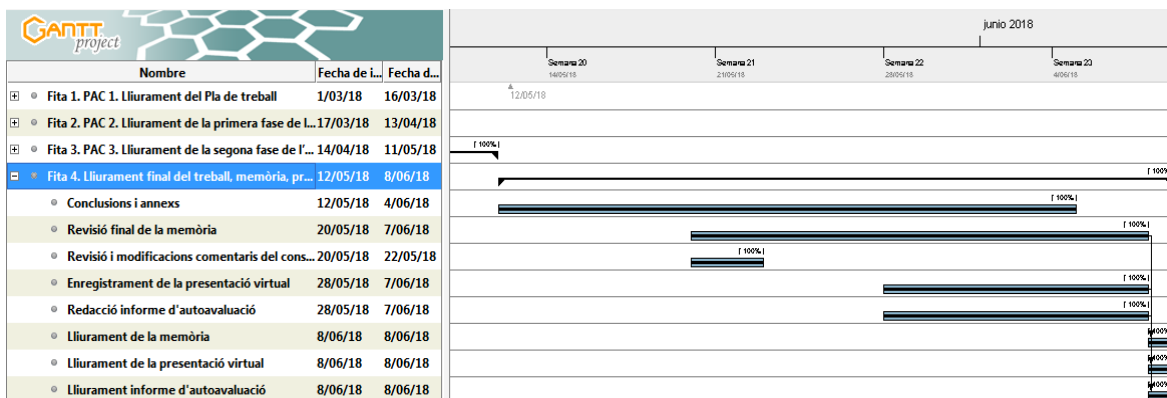


Figura 4 - Diagrama de Gantt Fita 4

1.4.5 Fita 5 – Defensa virtual

En aquesta última fita, el tribunal realitzarà una sèrie de preguntes referent al projecte lliurat per l'alumne i, aquest, haurà de respondre dintre dels terminis establerts.

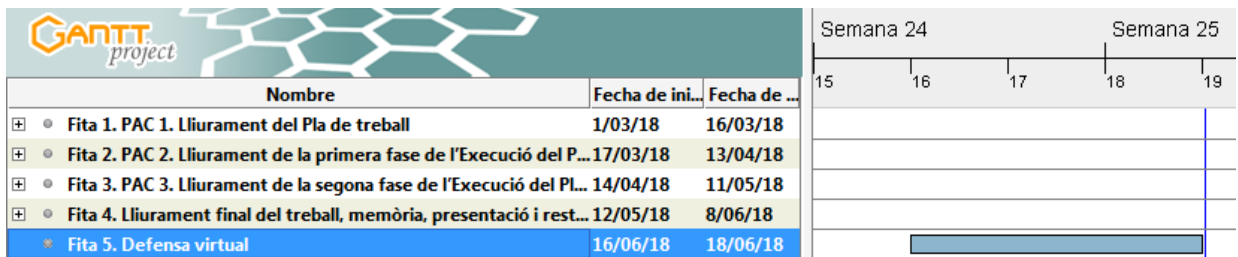


Figura 5 - Diagrama de Gantt Fita 5

1.5 Breu resumari de productes obtinguts

Un cop finalitzat aquest projecte, el resultat serà un document on es recollirà la implementació d'un sistema d'informació a l'ens públic del Consorci d'Educació de Barcelona i les OME. A més, també hi haurà implementat un sistema de BI, per poder transformar les dades en informació i ajudar a la presa de decisions de cara als centres educatius de la ciutat de Barcelona.

Per últim, també s'inclou una presentació virtual per explicar el projecte i un informe d'autoavaluació del treball realitzat.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

A continuació, es descriuran els diversos capítols que formaran aquesta memòria:

- Capítol 2: Situació actual dels sistemes d'informació i abast del projecte. En aquest capítol, es detallarà quina és la situació actual de l'ens públic pel que fa als sistemes d'informació que disposin i, a més, quin serà l'abast de les àrees/departaments que caldrà tenir en compte.
- Capítol 3: Anàlisi i requeriments funcionals. En aquest capítol, es descriuran els mòduls i funcionalitats que són requerits per adquirir, implementar i desenvolupar el sistema d'informació. Al final, s'inclourà un mapa funcional amb tots els mòduls.
- Capítol 4. Selecció del sistema d'informació i eina *Business Intelligence*. En aquest capítol, hi haurà l'estudi dels diferents sistemes d'informació que s'ofereixen al mercat, enfocats a l'entorn educatiu, com a candidats per a la seva implementació. Tanmateix, s'analitzaran les millors eines de BI per ajudar a la presa de decisions.
- Capítol 5: Equip de projecte. En aquest capítol, es definirà l'equip que gestionarà el projecte i tots els involucrats, es descriuran els rols i responsabilitats i s'avaluarà i justificarà la necessitat d'externalitzar alguns serveis.
- Capítol 6. Desenvolupament en detall del projecte. En aquest capítol, es descriurà l'estratègia d'implementació del sistema d'informació, la gestió del canvi on s'avaluarà quina informació ha d'arribar als usuaris per a

mitigar l'impacte i, a més, un control i seguiment dels diversos estats d'implementació. Tanmateix, es detallarà la implementació del SI i del BI.

- Capítol 7. Pressupost del projecte. En aquest capítol, es detallarà el pressupost amb els recursos interns, d'infraestructura, externalització i un cost final.
- Capítol 8: Situació final implementació SI i BI. En aquest capítol, es realitzarà una anàlisi final, referent en quin estat ha quedat la implementació i la viabilitat del producte.
- Capítol 9. Propostes de millora. En aquest capítol, es recollirà un conjunt de millores que podran ser proposades, de cara a futures actualitzacions o ampliacions dels sistemes implementats.
- Capítol 10. Conclusions. En aquest capítol, sintetitzarà els resultats del projecte i l'abast dels objectius generals i subobjectius traçats al principi.
- Capítol 11. Glossari. En aquest capítol, es definiran els termes i acrònims més rellevants utilitzats dins la Memòria.
- Capítol 12. Bibliografia. En aquest capítol, es realitzarà les referències bibliogràfiques utilitzades dins la memòria.

2. Situació actual dels sistemes d'informació i abast del projecte

El CEB, és un instrument de cogestió i descentralització, en un marc de col·laboració institucional, que representa la voluntat de la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Barcelona de treballar plegats per a la millora dels serveis als centres educatius i a la ciutadania, a través d'una única xarxa educativa. Aquest ens està participat en un 60% per la Generalitat i en un 40% per l'Ajuntament.

La seu del Consorci es troba ubicada a Barcelona on, a la figura 6, es pot apreciar el seu organigrama:

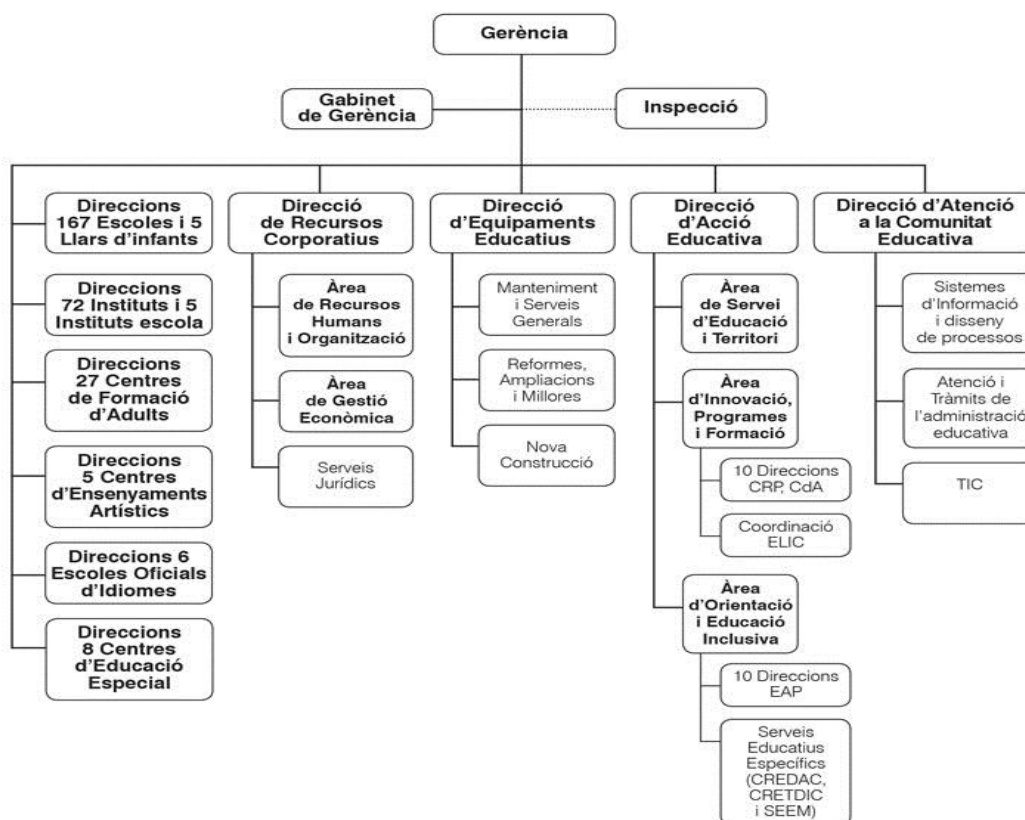


Figura 6 – Organigrama CEB

Tanmateix, l'any 2017, es creen les primeres Oficines Municipals d'Escolarització que són l'instrument de col·laboració entre el CEB i el Departament d'Ensenyament, en el procés d'escolarització de l'alumnat pels centres educatius finançats amb fons públics. Aquestes oficines intervenen en el procés d'escolarització de l'educació infantil, de l'educació primària i de l'educació secundària obligatòria (ESO).

A conseqüència de la creació d'aquestes oficines, no es va preveure que el CEB i les oficines estiguessin connectades en una mateixa xarxa per poder

compartir la informació i, aleshores, això ha esdevingut que les oficines hagin de treballar amb els seus propis sistemes d'informació.

Avui dia, el CEB, tampoc té implementat cap sistema ERP i això fa que cadascun dels departaments i àrees que conformen tot l'ens, disposi dels seus propis sistemes d'informació. A causa d'aquest fet, hi ha dificultats a l'hora de poder integrar les dades de diferents departaments, amb diversos sistemes d'informació i, qualsevol variació del format de les dades per a la integració dels diferents sistemes, donen lloc a problemes. Tanmateix, la informació entre els departaments, no es troba compartida i existeixen duplicitat de les dades malgrat que disposen d'un CPD² on allotgen: el servidor de domini i de noms, intranet i servidor de cintes per còpies de seguretat. Tot i això, no és possible explotar tota la informació que disposen perquè aquesta no es troba centralitzada.

Avui en dia, el programari ERP, entre altres coses, aconseguirà combinar les dades de les diferents aplicacions. Tanmateix, es podrà simplificar i mantenir la sincronització de les dades entre els diferents departaments, simplificant la infraestructura informàtica de l'organització, reduint i homogeneïtzant el nombre de programari especialitzat dins d'aquest ens i les OME.

2.1 ERP

Els sistemes ERP no van néixer com a tal, sinó que tenen un llarg recorregut amb diverses evolucions. En 1960 hi havia els sistemes de gestió i control d'inventari que van ser creats per poder mantenir un nivell adequat *stock* en els magatzems. La seva metodologia consistia a mantenir, al mínim, la quantitat de productes en el magatzem i disposar d'ells quan calgués.

Transcorreguts uns anys, el 1970 es va crear els sistemes de planificació de requeriments de material –en endavant MRP, que utilitzava aplicacions de programari per automatitzar els processos de producció. El MRP era capaç de generar horaris per a les operacions i compres de matèria primera. A més, gràcies a aquest programari, es podien comprar els materials segons els requisits de producció, l'estructura del sistema, els nivells d'inventari, entre d'altres.

L'any 1980, va haver-hi una segona versió del MRP que proporcionava una gestió correcta de tots els elements que participessin en el procés productiu. Aquest sistema havia de respondre a les preguntes; quant, quan i quins eren els recursos necessaris.

El 1990 va néixer els sistemes que es coneixen, avui dia, com sistemes ERP, que integren les activitats i funcions de tots els departaments funcionals: planificació, compres, inventari, distribució, finances, comptabilitat, atenció al client, entre d'altres.

² Centre de Processament de Dades

2.2 Per què sistema ERP?

El CEB ha decidit que és hora de millorar i agilitar la comunicació i eficiència del seu edifici i de les OME. Els ERP, ja funcionen en moltes administracions públiques i, aleshores, ja existeixen les garanties que cobrirà les seves expectatives. A causa de la seva expansió a través de les OME per tota la ciutat, aquesta agilitació li permetrà disposar d'informació dels centres, tipus d'alumnat i de famílies amb un major control. Això repercutirà sobre la qualitat final de l'atenció als centres educatius de la ciutat de Barcelona. El CEB, està disposat a realitzar les despeses que facin falta per obtenir uns sistemes integrats, robusts, amb capacitat de creixement futur i, a més, un suport tècnic que li permeti continuar amb la seva labor de millorar l'acció educativa a tota la ciutat.

Ara bé, el sistema ERP té dues variants: SaaS o on-premise.

En el cas del programari *as a Service* (SaaS), aquest s'allotjarà en els servidors d'un proveïdor i ofereix l'ús del programari (servei de manteniment del maquinari i sistemes operatius, seguretat de la informació, actualitzacions i suport diari) a través d'una xarxa (generalment Internet) com un servei més. La modalitat SaaS és compatible amb els de tipus propietari i lliure, és a dir, pot existir un ERP SaaS propietari i un ERP SaaS lliure.

Aquest tipus d'aplicació funciona sobre una plataforma de computació en núvol sobre la xarxa, i generalment està disponible per mitjà d'una interfície de xarxa com un navegador d'Internet. L'usuari no controla cap recurs que no sigui l'aplicació en si mateixa. Aquest control consisteix bàsicament en un grup d'opcions de configuració per personalitzar l'aplicació per al client.

Pel que fa al programari *on-premise*, l'ERP quedarà allotjat en els propis servidors del CEB i estarà gestionat per l'empresa adjudicatària i, a posterior, per l'Àrea TIC. El CEB tindrà accés a la informació, ja que aquesta s'emmagatzemarà en la pròpia infraestructura i tindrà la potestat de privacitat, control i seguretat. Tanmateix, podran accedir al programa per a modificar-ho, en cas que sigui de programari lliure, i no caldrà que hi hagi signat cap contracte de serveis amb l'empresa proveïdora.

2.3 Business Intelligence

La globalització és un factor que es presenta com a impulsor d'aquesta dinàmica, on els mercats canvien molt de pressa i les empreses o Administracions Públiques, necessiten alternatives per prendre les decisions correctes. És aquí, on la tecnologia juga un rol vital i els avanços en aquesta àrea, permeten que les empreses o les Administracions puguin fer front als seus problemes de contingència d'una manera més fàcil, gràcies a l'anomenada Intel·ligència de Negocis.

De forma general, les organitzacions utilitzen els sistemes de BI per generar informació útil a partir de les dades dels seus resultats, amb la finalitat de millorar el procés de presa de decisions. Això és gràcies, a què aquests

sistemes permeten identificar, emmagatzemar, analitzar i generar informes sobre la informació del negoci. És possible determinar que existeixen sistemes que suporten diferents decisions depenent de l'àrea al qual pertanyen. Així, les decisions estratègiques que estan a càrrec dels alts comandaments, estaran suportades, en principi, per sistemes de decisions que li permetin als CEO³ (*Chief Executive Officer*) tenir una fotografia de l'organització i, donat això, prendre decisions relacionades amb preu, quantitat, canals de distribució, etc., és a dir, decisions que estan relacionades amb els moviments futurs de l'organització.

Els sistemes de BI, li permetran al CEB i les OME, prendre millors decisions basades en dades i evidència real sobre el seu acompliment. El fet de prendre millors decisions, implica que l'ens està en millors condicions d'enfrontar les complicacions que es puguin presentar en l'entorn educatiu de la ciutat de Barcelona. En altres paraules, els sistemes de BI generaran avantatges competitiu (avantatge que té l'ens enfront a altres ciutats) en aquelles organitzacions que aprofiten aquests sistemes per al seu benefici.

És important que l'ens entengui que és possible obtenir beneficis de les noves tecnologies i que els sistemes de BI, aviat, es presentaran com un actiu bàsic per al funcionament de qualsevol organització o ens públic. A més, no cal confondre aquest concepte amb el de *BigData*, ja que aquest últim es centra en el procés, visualització, tractament i presentació de gran quantitat de dades però, en canvi, el BI es centra més en ajudar a l'organització a la presa de decisions d'una manera molt més ràpida i àgil.

2.4 Abast

Amb aquesta implementació i seguint la guia dels mètodes PMBOK (Guia de fonaments per a la gestió de projectes), es vol obtenir una millora de processos, recolzada en l'ús de les TIC per a una millor eficiència, unificació de tots els sistemes que es troben distribuïts per tots els departaments i àrees, obtenir un millor accés a la informació i, finalment, beneficiar-se d'una reducció de tràmits entre el CEB, les OME i les famílies. També, es vol incentivar l'ús de les noves tecnologies per a fer front als serveis telemàtics que, ara, es realitzen mitjançant e-Valisa⁴, i els components d'integració externs s'han de recolzar en els sistemes interns. Amb això, es fa referència a sistemes d'informació dinàmics, on les famílies puguin disposar d'informació detallada dels serveis educatius que s'ofereixen, avui dia, a la ciutat.

Si bé és cert que canviar de sistema informàtic comportava un gran esforç, sobretot en el passat, avui en dia, s'han creat diverses eines i utilitats per dur a terme aquests canvis amb una garantia d'èxit en un temps raonable.

Per últim i molt important, amb aquesta implementació, també s'aconsegueixen les bases per a implementar un dels requeriments del projecte, els sistemes de BI.

³ Director executiu o gerent d'una empresa o de l'Administració Pública

⁴ Servei d'enviament de documentació en format electrònic i telemàticament

3. Anàlisi i requeriments funcionals

Conjuntament amb la Gerència i l'Àrea TIC del Consorci, s'han evidenciat els requisits de l'estudi necessaris per a realitzar la implantació. Aquests requisits claus s'hauran de realitzar mitjançant un seguiment i control per part de l'equip de gestió del projecte, per mesurar el grau d'avenç mitjançant KPI⁵. A continuació, es detallen els requisits que haurà d'assumir l'empresa que sigui contractada:

- El desenvolupament del programari i/o adquisició de llicències i la integració dels actuals sistemes de tots els departaments per adaptar-les al nou.
- Manteniment del programari durant el període de garantia.
- Manteniment i actualització del programari una vegada finalitzat el període de garantia.
- Integració de les OME dintre del nou sistema per poder compartir la informació amb el CEB.
- Traspasar totes les dades dels antics sistemes al nou sistema d'informació.
- La formació dels usuaris.
- L'engegada i seguiment fins que tot el sistema funcioni correctament.

Tanmateix, l'oferta de l'empresa adjudicatària, haurà de contemplar la implementació d'una eina de BI per a generar informes i, sobretot, facilitar a l'alta direcció, a prendre decisions dinàmicament, dintre de l'àmbit educatiu amb tota la informació que es disposi en aquest nou sistema.

Aquest nou sistema haurà de contemplar:

- Un mòdul de tresoreria i planificació financera integrat amb el sistema de comptabilitat per a l'àrea de gestió econòmica.
- Un mòdul, on es reculli tota la informació (adreces, número de les línies de veu, extraescolars, etc.) de les diferents tipologies de centres educatius.
- Un mòdul d'Atenció i Tràmits de l'Administració Educativa on treballaran les OME.
- Un mòdul de gestió de personal.
- Un mòdul de manteniment, reformes, ampliacions i millores i de nova construcció dels centres educatius.

Tanmateix, com el CEB i les OME donen servei a l'entorn educatiu, l'oferta de l'empresa adjudicada, haurà de contemplar la implementació d'un sistema de cooperació empresarial, en concret el CRM⁶, que permetrà disposar d'una estratègia de negoci que requereix l'alineament apropiat dels centres educatius, les famílies i la tecnologia per arribar a relacions rendibles.

⁵ Indicadors claus d'acompliment

⁶ Gestió de relacions amb el client

3.1 Requeriments generals

Per a totes les instal·lacions del programari que siguin necessàries, s'hauran de respectar uns criteris i requisits tècnics que es descriuran a continuació.

L'empresa adjudicatària encarregada de la instal·lació, haurà de deixar en correcte funcionament el programari instal·lat tant en les màquines clients (en cas que sigui necessari) com en els servidors. Així mateix, l'oferta haurà d'especificar els requeriments base de maquinari i programari necessaris. Tanmateix, haurà d'incloure la documentació necessària per a la correcta engegada i ús de l'aplicació, així com facilitar les futures tasques de l'usuari amb el nou servei.

Aquesta empresa s'encarregarà de l'engegada i de l'adquisició de totes les llicències de programari d'ús dels productes addicionals i, també, de terceres que es necessitin per a la correcte actuació i ús de les aplicacions. L'oferta necessitarà especificar l'entorn final de desenvolupament i execució del programari triat i, a més, el programari de tercers addicional necessari per a la correcta implantació i ús de l'oferta.

3.2 Requeriments de documentació

La gestió documental és una part molt important en la gestió de projectes, on tota la documentació generada s'ha de poder elaborar, editar, modificar i guardar per a la seva posterior anàlisi. Aquests documents poden ser plantilles ja creades per emplenar i agilitar algun tràmit perquè des del CEB com des de les OME, segueixin una mateixa pauta o, només, nous documents a crear. Això facilitarà poder ajustar l'eina de BI per a extreure la informació necessària d'una manera massiva.

El sistema de gestió documental, haurà de proporcionar:

- Un sistema d'emmagatzematge i accés dels documents segons criteris fixats pel CEB.
- Funcions de guardat segur i a llarg termini de tota la documentació generada.
- Funcions de cerca, visualització i impressió.
- Gestionar la generació de versions dels documents definitius per a la seva conservació segons el seu cicle de vida.
- Comprovar la creació dels documents i verificar l'absència de problemes (virus, funcionalitat i seguretat) generant alarmes sobre qualsevol incidència.
- Mantenir un registre de tots els documents generats.

Tota aquesta documentació existent o de nova creació, s'haurà de poder tramitar mitjançant E-Valisa per reforçar l'Administració Electrònica i, d'aquesta manera, minimitzar l'entrega de documentació física i respectar el medi ambient.

Es valorarà a l'empresa encarregada de la implementació del nou sistema que segueixi la norma ISO 15489 ⁷sobre la gestió documental electrònica.

3.3 Comptabilitat i gestió econòmica

Tot i ser un ens públic, aquests també han de poder gestionar-se econòmicament tota la seva administració.

El sistema informàtic de comptabilitat i gestió econòmica adaptat a l'ús de l'ens públic, es configurarà com un sistema de registre, elaboració i comunicació de la informació financera i pressupostària de l'ens, durant l'exercici comptable. Tanmateix i tal com es descriu a la Llei 19/2013⁸ de Transparència, accés a la informació pública i bon govern, s'ha de posar a disposició pública, tota la informació necessària de la gestió dels fons públics.

3.3.1 Requisits específics

El sistema comptable i de gestió econòmica actua com un sistema integrador de tota la matèria relacionada amb la gestió comptable, econòmica i de contractació pública. És el nucli del funcionament de l'empresa, compost per la gestió d'inventari, la gestió de concursos públics, gestió de la contractació, la gestió de nòmines, la gestió tributària i sistemes de gestió de la cadena de comandament i indicadors de gestió.

El sistema permetrà l'extracció de les dades. Haurà de complir amb els requeriments legals i amb el suport tècnic necessari, per l'intercanvi d'informació financera amb altres administracions públiques d'acord amb la normativa vigent. Totes les factures que siguin dirigides en aquest ens, hauran de ser electròniques, segons la llei 25/2013⁹ i, aleshores, el mòdul haurà de suportar aquesta funció.

En cas de qualsevol tipus d'incident o caiguda del sistema, l'aplicació haurà de comptar amb els diferents mecanismes de seguretat i autonomia necessària per registrar les diferents operacions de tràmits electrònics en procés i assegurar la seva fiabilitat. També, haurà de tenir un control de fallides, tant del mateix sistema com de l'ús incorrecte de l'usuari, i d'un sistema dels diferents avisos del mal ús, errors del sistema, entrades incongruents o errors en les tramitacions de les operacions.

⁷ Norma de regularització de gestió integral de documents i sistemes arxivístics

⁸ Llei de transparència [en línia]. Disponible a: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-12887>

⁹ Llei d'impuls de facturació electrònica a l'administració pública [en línia]. Disponible a: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-13722

3.3.2 Mòdul comptabilitat

- Mòdul de despeses:
 - Càlcul de la data límit des de l'expedició d'una ordre de pagament i la possibilitat d'introduir una data límit genèrica.
 - Facilitar el control de factures i requeriments de finalització del termini d'abonaments.
 - Full resum amb tots els moviments econòmics, amb la informació detallada de cada operació.
 - Controlar que els pagaments no es dupliquin amb altres factures.
 - Control dels comptes bancaris de les factures.

- Mòdul de compte corrent:
 - Control dels abonaments a realitzar que no excedeixin del pressupost assignat.
 - Control de l'import de caixa, import dipositat, aplicació pressupostària, nombre d'operació i data d'operació.
 - Facilitar la gestió de les liquidacions i oferir garanties per evitar els pagaments duplicats a proveïdors.
 - Registrar les factures electròniques i actualitzar les dades del proveïdor.
 - L'emissió de factures electròniques i la creació de llistats diaris o mensuals per al control, balanceig i conciliació del compte corrent.

- Mòdul de registre de factures electròniques
 - Control i seguiment de les factures.
 - Controlar factures duplicades, evitant el registre de factures amb igual nombre de factura i proveïdor.
 - Permetre un camp d'observacions.
 - Permetre la impressió d'aquestes factures.

- Mòdul de tresoreria
 - Control i gestió de comptes.
 - Control i gestió d'ingressos i abonaments telemàtics.
 - Control de recaptació pendent.
 - Emissió d'actes de balanceig:
 - Llistats, resums i gràfics de gestió del mes del balanceig, dels mesos anteriors i de l'acumulat en l'exercici en relació als mateixos exercicis d'anys anteriors.
 - Resultats pressupostaris, ingressos menys pagaments realitzats.
 - Equilibri pressupostari, drets liquidats menys obligacions reconegudes amb subtotals de pressupost corrent i d'inversions.
 - Estat mensual en el qual es posi de manifest el saldo entre cobraments i abonaments dels moviments de tresoreria d'operacions pressupostàries de l'exercici actual, dels exercicis tancats i de les operacions no pressupostàries.
 - Resum final.
 - Confeccionar previsions, estat i pressupost de la tresoreria.

- Enllaçar el pressupost de la tresoreria amb les ordres de pagament.
 - Control de previsions, càlcul i anàlisi de desviacions.
 - Control d'operacions de tresoreria, import concertat, disponible i disposat.
 - Confecció d'estats: resultat pressupostari, estat de tresoreria, balanç de la situació i compte de resultats.
 - Opció d'emetre avisos d'abonaments amb detall de les factures als proveïdors seleccionats.
 - Opció de cerca de documents.
- Mòdul d'informes
 - Confecció de gràfiques de l'estat dels comptes, inclòs despeses i pressupost anual.
 - Confecció de resum de dades i comparatives d'exercicis anteriors.

3.4 Mòdul d'informació de centres

Aquest mòdul haurà de permetre poder recollir tota la informació necessària dels centres: el codi identificador, el seu nom, l'adreça completa, codi postal, el municipi, el districte, el barri, telèfon, fax, correu electrònic, pàgina web, CIF, nom del director del centre i nom de l'inspector titular. A més, caldrà que identifiqui, quina tipologia de centre és: Llars d'Infants, Escoles, Instituts i Instituts Escoles, Formació d'Adults, Artístics, Escoles Oficials d'Idiomes i Educació Especial.

Tanmateix, haurà de permetre fer cerques, modificacions i extraccions d'aquesta informació en diversos formats (PDF, .xlsx, etc.), com poder fer importacions de fitxers externs.

3.5 Mòdul d'Atenció i Tràmits de l'administració educativa

Aquest mòdul anirà lligat amb el mòdul d'informació de centres, ja que permetrà afegir, modificar o recuperar tota aquella informació de les famílies referent a:

- Beques i ajuts
- Històric de títols i certificats, legalitzacions i homologacions
- Recollir les queixes i suggeriments
- Admissió d'alumnat fora de les preinscripcions ordinàries
- Registre general

Tot el personal de les OME, hauran de tenir accés en aquest mòdul per poder dur a terme les seves funcions.

3.6 Mòdul de gestió de personal

Amb aquest mòdul, es portarà la gestió del personal, contractes i nòmines. Haurà de:

- Emmagatzemar dades personals de les persones contractades del CEB i les OME, quin càrrec tenen, dates d'inici i final de contracte, estat actual, sou i comentaris.
- Permetre la creació de llistats segons criteris.
- Càlcul d'increments de sou, jubilacions o finalització de contracte.
- Càlcul de Seguretat Social, triennis, entre d'altres.
- Control de baixes laborals.
- Control d'avisos:
 - Avisos de falta de personal per futures jubilacions, excedències o altres finalitats de contractes previsibles.
 - Possibilitat d'introduir avisos manuals especificant dia, hora i motius de l'avís.

Aquest mòdul anirà lligat al mòdul de comptabilitat i gestió econòmica.

3.7 Mòdul d'ampliació, reformes, manteniment i nova construcció dels centres

Aquest mòdul, la seva funció serà la de portar tota la relació d'obres d'ampliació, reformes, manteniments i nova construcció de centres que es realitzin a la ciutat de Barcelona. Haurà de:

- Afegir, modificar i eliminar l'inventari de l'equipament dels centres educatius (mobiliari, rack¹⁰, entre d'altres)
- Inventari de les dates d'actuacions de manteniment de les instal·lacions, equipaments, i gestionar la neteja, els subministraments i les comunicacions dels centres.
- Permetre la programació d'adquisició i distribució de l'equipament mobiliari dels centres, seu del CEB i les OME.

Aquest mòdul anirà lligat al de comptabilitat i al d'informació de centres.

3.8 Mòdul d'inventari informàtic

Aquest mòdul permetrà disposar d'un inventari de tot l'equipament informàtic. Haurà de permetre:

- Afegir, modificar i eliminar l'inventari de tot l'equipament informàtic de la seu del CEB i de les OME. Aquest inventari haurà de poder identificar de manera automàtica, tot el material que està en manteniment i aquell que està en stock.
- RMA¹¹ de l'equipament en garantia i manteniment.

Tanmateix, haurà de poder identificar quin equip està assignat a quina persona i, per aquest motiu, haurà d'anar lligat al mòdul de gestió de personal.

¹⁰ Armari de telecomunicacions TIC

¹¹ *Return Merchandise Authorization*

3.9 Sistema de cooperació empresarial: CRM

La gestió de relacions amb els centres i les famílies, és una estratègia que requereix l'alineament apropiat de persones, processos de negocis i tecnologia per arribar a relacions rendibles. Per aquest motiu, aquest mòdul, es centra principalment en l'automatització de processos de servei als centres: gestionar la tramesa d'esdeveniments d'agenda mitjançant sistemes mòbils, gestió de derivació de les famílies a les OME més properes per a les preinscripcions o resolució de dubtes, entre d'altres.

Aquest anirà lligat amb el d'informació de centres i d'Atenció i Tràmits de l'Administració Educativa.

3.10 Còpies de seguretat

Tot el sistema haurà de disposar d'un sistema de còpies de seguretat de tots els mòduls perquè es pugui recuperar, en cas de pèrdua, qualsevol dada. Aquestes còpies hauran de ser emmagatzemades internament i fóra de l'edifici a través de cintes. Les còpies que s'allotjaran fora del CEB, s'utilitzaran només en cas que sigui irrecuperables les que es mantindran internament.

Per garantir la integritat de les dades, s'haurà de programar dos tipus de sistemes:

- Sistema de còpies de seguretat complet: En aquesta còpia s'emmagatzemaran totes les dades que es generin però en un únic suport físic (disc dur).
- Sistema de còpies de seguretat diferencial: Aquesta còpia es basarà en els canvis que es produeixen de l'última còpia completa. Es decideix fer aquest sistema i no un sistema incremental perquè el temps de recuperació de les dades és major perquè seria necessari un sistema de còpies de seguretat complet i tots els incrementals modificats. En canvi, amb el diferencial el temps de recuperació és molt més ràpid, ja que tan sols és necessari recuperar el sistema complet i l'últim diferencial.

La temporalitat i rotació per emmagatzemar les dades tant internament com externament serà el que es descriu a la taula 2. Passat aquest temps, s'aniran rotant amb les noves que es vagin creant.

Temporalitat i rotacions còpies de seguretat		
Ubicació	Còpia completa	Còpia diferencial
Internament	1 còpia cada setmana	1 còpia cada dia
Externament	1 còpia cada dues setmanes	Totes les còpies de la setmana de l'última còpia completa

Taula 2 - Temporalitat i rotacions còpies de seguretat

En cas que s'hagi de recuperar algun tipus de còpia de seguretat, caldrà tenir en compte dos aspectes:

- *Recovery Point Objective* (en endavant RPO): Aquest es refereix al període màxim de temps en què les dades es veuen afectades. En el cas del CEB, aquest temps no podrà ser superior 4 hores.
- *Recovery Time Objective* (en endavant RTO): Aquest es refereix al temps de recuperació permès sense disposar de les dades afectades. El temps de recuperació fa referència al temps que transcorre des que es sol·licita fer la restauració de les dades fins que es notifica que la recuperació ha sigut realitzada amb èxit. En el cas del CEB, aquest temps no podrà ser superior a les 6 hores.

El subministrament dels dispositius físics excepte de les cintes per les còpies externes a l'edifici, aniran a càrrec del CEB però, la configuració i posada en marxa, anirà a càrrec de l'empresa adjudicatària.

Caldrà que es realitzi un assaig de recuperació durant la posada en marxa i el posterior manteniment per ajustar el temps establert i assegurar-se la validació de les còpies de seguretat. Per aquest motiu i per assegurar que el pla de còpies de seguretat està funcionant correctament, a més de planificar l'execució periòdica d'aquestes còpies definides anteriorment, caldrà dur a terme un pla de restauracions on, durant tot l'any, es realitzaran proves de restauració dels sistemes, de les bases de dades, dels mòduls de l'ERP o d'altres fitxers o directoris amb tipus i mides diferents.

3.11 Documentació

L'entrega de manuals d'ús com els d'administració del sistema ERP i l'eina BI, aniran a càrrec de l'empresa adjudicatària.

Aquests manuals hauran de contenir, com a mínim, la següent informació:

- Manual d'ús: funcionament d'ús de tots els mòduls (com accedir-hi, crear, modificar o esborrar dades, permisos segons el rol, etc.) que s'incorporaran a l'ERP, inclús, la interfície de l'eina BI.
- Manual d'administració: com instal·lar el programari, com configurar l'adreçament de xarxa, com traspasar dades del sistema antic al nou, com crear i restaurar les còpies de seguretat, credencials d'accés, contacte de l'empresa proveïdor del sistema, etc. Tanmateix, s'hauran de facilitar una taula amb totes les credencials d'usuaris creats i el procediment per mantenir aquesta base de dades d'usuaris (creació, modificació o eliminació).

Tots dos manual han d'incloure captures de pantalla de com interactuar amb l'eina perquè es pugui entendre d'una manera visual. Tanmateix, es valorarà que aquesta documentació sigui en format digital a través de vídeos, ja que facilitarà als usuaris la seva interpretació.

3.12 Formació

La formació serà a càrrec de l'empresa adjudicatària de la implantació del programari ERP i del BI en l'ens. Aquesta haurà de tenir en compte les diferents formacions que caldrà fer a diferents grups d'usuaris, durada i preu.

L'oferta haurà de detallar el pla de formació i les hores dedicades al personal del Consorci, i l'ús dels diferents mòduls específics per a cada càrrec. També detallarà la formació i ús del programari a les OME per a tot el personal.

Les dates de formació les fixarà el Consorci amb bestreta suficient. Tant a la seu principal com a cada OME, haurà de comptar amb, com a mínim, un grup de formadors.

Junt amb l'oferta, s'inclourà el cost unitari per a cada jornada de treball, plegat amb el preu de revisió anual, si és necessari.

Prèvia a la formació, s'hauran lliurat els manuals d'ús perquè el personal es vagi familiaritzant amb l'aplicació.

3.13 Manteniment

L'empresa adjudicatària haurà d'aportar un pla de manteniment futur, per quan la garantia del sistema ERP i BI hagi expirat. S'haurà de comprometre a un manteniment integral dels sistemes. Aquest manteniment s'iniciarà una vegada finalitzada la instal·lació dels sistemes i començat la fase de producció.

L'empresa guanyadora de l'oferta, haurà de subministrar les successives versions actualitzades del producte aportant noves funcionalitats, millora del rendiment, correcció de *bugs*¹², assegurar la compatibilitat de la informació traspasada dels sistemes actuals distribuïts en cada departament i, finalment, assegurar l'adaptació dels sistemes a canvis en les normatives actuals.

S'haurà de donar assistència telemàtica i telefònica per atendre i resoldre qualsevol tipus d'incidències o dubtes sobre l'ús del producte. Hauran de disposar d'un horari d'atenció i assistència telefònica, tots els dies laborables, durant tot l'horari laboral del CEB i de les OME. En cas que sorgeixi algun tipus d'incidència que no comporti la suspensió total del servei, es trigarà, com a molt, 8 hores a donar una resposta. Si és una incidència greu que comporta la parada del sistema, el temps de resposta no haurà de ser superior a 4 hores.

Totes les incidències seran centralitzades i informades a l'empresa adjudicatària des de l'Àrea TIC. L'empresa que prestarà el servei, haurà d'informar, en tot moment, de l'estat de les incidències i la previsió de resolució a l'Àrea TIC.

Per últim, tota tasca d'assistència tècnica derivada d'un mal ús del programari subministrat, inclòs el desplaçament del personal al lloc de la

¹² Errors informàtics

incidència, seran efectuades sense cap càrrec, en estar incloses dins del manteniment integral contractat. Tanmateix, dins d'aquest manteniment integral, l'empresa adjudicatària realitzarà, amb antelació, totes les proves d'implantació, actualitzacions i millores en els seus sistemes, abans d'iniciar-les en els sistemes contractats i que estiguin en servei per garantir un correcte ús.

3.14 Garanties

La garantia haurà de cobrir qualsevol tipus d'error, defecte o manca del programari per, com a mínim, el primer any a partir de la data de recepció del producte sense cap cost addicional.

Tota dada recollida o proporcionada durant el període de proves i d'implantació, serà de caràcter informatiu per a la implantació. Totes aquestes dades seran confidencials i estaran subjectes a l'aplicació de la llei de protecció de dades LOPD¹³.

Sobre l'empresa adjudicatària, l'oferta d'aquesta haurà d'anar acompanyada d'un equip d'implantació i desenvolupament amb acreditacions de títols superiors i manifestant experiència en sistemes similars.

3.15 Nivell de serveis

L'empresa adjudicatària haurà de complir amb els acords de servei que s'estableixin per part del CEB i, fins i tot, millorar la proposta que es realitzi serà un factor molt important a tenir en compte per garantir la qualitat de la implementació del projecte.

Tal com es pot observar a la figura 7, es defineixen els objectius del servei SLA (contracte de nivell de servei) per a cinc fases diferents: temps de primera resposta, temps de següent resposta, temps d'actualització periòdica, temps d'espera del sol·licitant i temps de treball de l'agent. Les tres primeres fases mesuren el temps de resposta, mentre que les dues segones mesuren el temps de resolució.

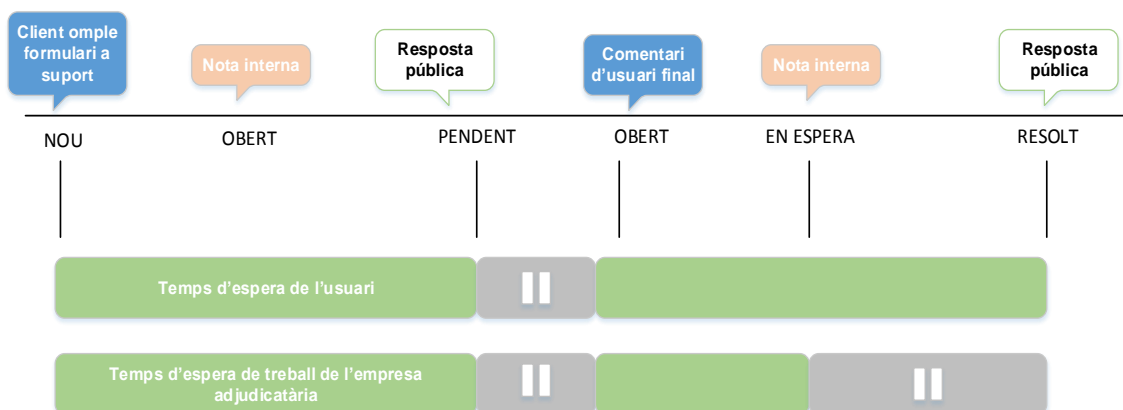


Figura 7 – Mètriques de resolució tiquet

¹³ Llei Orgànica de Protecció de Dades

El temps de resolució es mesurarà amb:

- Temps d'espera de l'usuari és la suma total del temps transcorregut en els estats nou, obert i en espera. El *SLA* farà una pausa en pendent.
- Temps de treball de l'empresa adjudicatària és la suma total del temps transcorregut en els estats nou i obert. El *SLA* farà una pausa en pendent i en espera.

Els *SLA* serviran per protegir el servei i, a conseqüència, aquests es basaran en l'impacte i la urgència del servei. Aleshores, per obtenir la prioritat de les incidències que es generaran, caldrà realitzar una matriu mitjançant l'impacte i la urgència.

Ara bé, per tal d'establir aquesta matriu, a continuació es diferenciarien entre el que es considerarà impacte i urgència:

- Impacte (centrats en el nombre i importància dels usuaris afectats així com els serveis):
 - Afecta un usuari VIP (*) o un servei crític (**).
 - Afecta molts usuaris.
 - Afecta un únic usuari.

(*) Quan es refereixen a usuari VIP, s'està fent referència a la gerència i als directius de cada àrea/departament del CEB i OME.

(**) Quan es refereixin a servei crític, s'està fent referència a serveis com no poder accedir en els mòduls de l'ERP o BI, còpies de seguretat, entre d'altres.

- Urgència (en funció dels terminis disponibles):
 - Impedeix la realització d'un treball urgent (*).
 - Existeix una data límit.
 - No és urgent.

(*) El fet d'impedir la realització d'un treball urgent pot ser que estigui associat a un servei crític però no té per què ser així. Per exemple, el sistema de nòmines que utilitza l'àrea de RRHH potser no és un servei crític, però si el dia que cal emetre les nòmines no hi ha accés, llavors és alguna cosa que afecta un usuari (la persona que emet les nòmines) però que impedirà la realització d'un treball urgent (pagar als treballadors).

Per poder facilitar la visualització de la matriu, es donaran diversos noms als impactes i les urgències. En aquest cas, els tres primers impactes i les tres primeres urgències anteriors seran definits com a ALT, MITJÀ i BAIX. Aquests noms sempre aniran associats a una descripció que aclareixi quan s'han de seleccionar.

A la taula 3, es visualitza la matriu que determinarà la prioritat mitjançant el càlcul de l'impacte i la urgència.

Urgència / Impacte	ALT	MITJÀ	BAIXA
ALTA	ALTA	ALTA	MITJANA
MITJANA	ALTA	MITJANA	BAIXA
BAIXA	MITJANA	BAIXA	BAIXA

Taula 3 - Matriu urgència / impacte

Totes les peticions o incidències seran registrades en menys de 24 hores des de la seva recepció. Un cop enregistrades, es detalla, a la taula 4, el temps de resposta des de l'obertura d'acord als diferents impactes:

Impacte	Temps de resposta	Temps de resolució
Alt	70% d'incidents dintre de 30 minuts	95% d'incidències dintre de 4 hores 100% d'incidències dintre de 8 hores
Mitjà	70% d'incidències dintre de 8 hores	95% d'incidències dintre de 12 hores
Baix	70% d'incidències dintre d'1 dia hàbil	95% d'incidències dintre de 2 dies hàbils
Peticions o incidències reobertes	100% dintre dels primers 15 minuts.	100% dintre de 3 hores

Taula 4 - Acords de nivell de servei

S'entén per temps de resolució el temps que transcorre des que es dona resposta a una incidència fins que aquest problema és resolt i el tiquet és tancat. El temps de resolució dependrà de la complexitat de la incidència.

Tanmateix, s'estableix un servei de planificats per a implementacions de sol·licituds de canvis que no és requerida de manera urgent, ja que les tasques es desenvolupen amb normalitat. Aquestes s'hauran de resoldre dintre dels temps que es detallen a la taula 5.

Impacte	Temps de resposta	Temps de resolució
Planificat	70% de planificades dintre de dos dies hàbils	100% de planificades dintre de 5 dies hàbils

Taula 5 - Peticions planificades

Poden haver-hi situacions en què les peticions planificades o incidències seran assignades a l'equip de l'Àrea TIC del CEB per a la seva resolució, ja que no seran responsabilitats de l'empresa adjudicatària com per exemple i un cop s'hagi analitzat, la pèrdua d'accés al sistema ERP des de les OME. En aquests casos, l'impacte dels SLA no seran reflectits a l'empresa adjudicatària i serà responsabilitat de l'Àrea TIC del CEB la seva resolució i restabliment del servei.

A fi de garantir que els usuaris dels serveis del CEB i les OME rebin un suport adequat a les incidències derivades del sistema ERP i de l'eina Bi s'estableixen els escalats. L'empresa adjudicatària haurà de facilitar a la signatura del contracte, els noms, cognoms, telèfon directe i correu electrònic dels responsables. Totes aquelles peticions o incidències que estiguin per

sobre dels temps de resolució establerts a les taules anteriors 4 i 5, seran escalats a la direcció del projecte i, en última instància i en cas que aquests no puguin resoldre o prendre la decisió per executar la resolució, seran aquests qui escalaran al comitè de direcció del projecte. Aquest comitè tindrà la potestat de convocar un comitè de crisis, amb els equips i responsables que considerin adients.

Els escalats seran informats mitjançant un correu electrònic amb tota la informació detallada i, a més, es realitzarà una trucada a tots els integrants per estar segurs que estan informats. L'empresa adjudicatària serà responsable de realitzar el seguiment i informar en tot moment via correu electrònic de l'avenç i la resolució de la petició o incidència.

Tanmateix, en cas d'incompliment d'aquests acords de nivell, hi haurà una penalització a l'empresa adjudicatària que acordarà el CEB a l'inici del projecte per cada hora que no estigui disponible el servei (sense comptar el manteniment programat del sistema).

Al capítol 6.3.3, es detalla quin és el procediment per enregistrar aquestes incidències i peticions, quin seguiment realitzarà l'equip IT i la direcció del projecte, per garantir aquests SLA.

Per realitzar un bon seguiment del servei, l'empresa adjudicatària haurà d'elaborar i presentar els informes de servei al comitè de gestió del canvi que es detalla al capítol 6.2.

3.16 Mapa funcional

A la figura 8, s'observa d'una manera més visual, la connexió que entre els diferents mòduls amb el nou sistema d'informació:

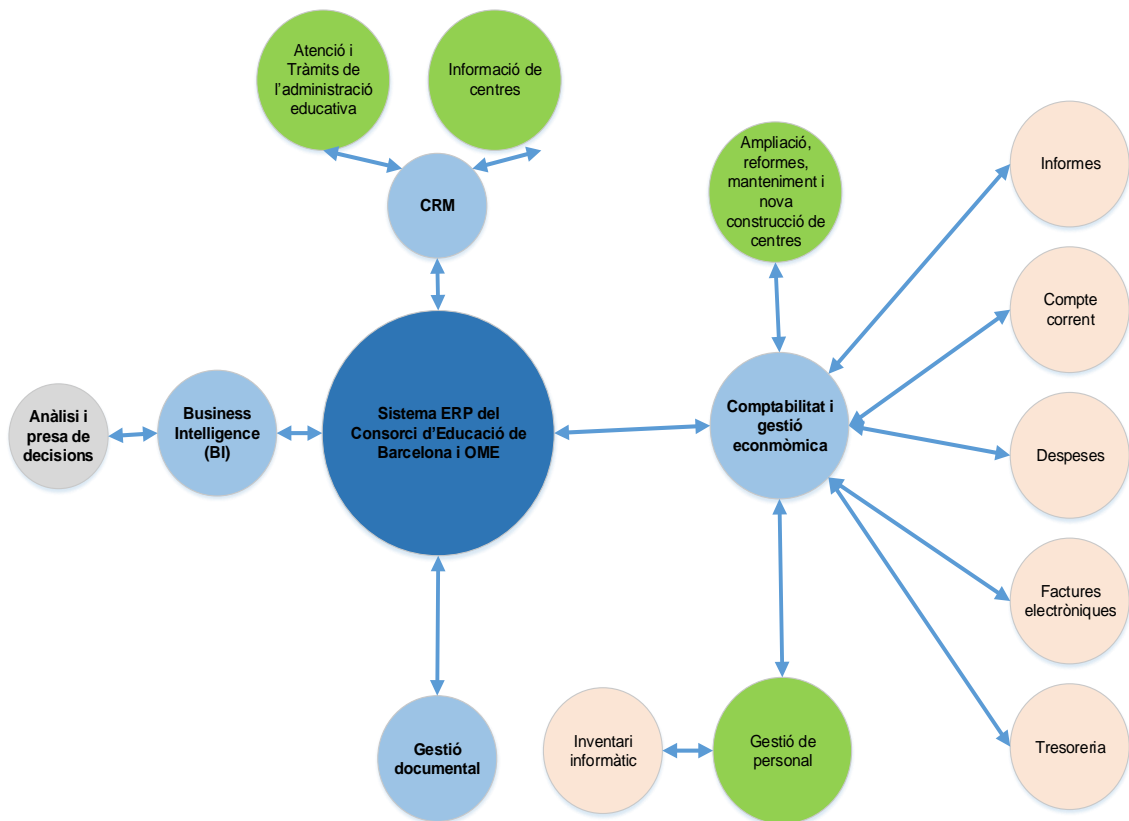


Figura 8 - Mapa funcional ERP

(*) Els colors identifiquen els següents elements: blau fort l'ERP, blau suau els mòduls que pegen directament de l'ERP, verd els submòduls d'un mòdul, color pastís els que conformen un mòdul o estan lligats a un submòdul i, el color gris suau, fa referència a la funció que fa el mòdul.

4. Selecció del sistema d'informació i eina *Business Intelligence*

La fase de selecció, seguint el cicle de vida d'un projecte, és de vital importància perquè caldrà centrar-se en els requeriments establerts i cercar la solució que millor s'adapti a les necessitats de l'ens, no sols des d'un punt de vista econòmic, sinó també funcional, estratègic, tecnològic i humà.

En aquest apartat, es valoraran diferents sistemes ERP i de BI triats per al seu estudi. Aquests, poden ser interessants segons els requeriments descrits a l'apartat anterior, un disseny més d'acord amb l'ús que se li donarà en el CEB i OME o, fins i tot, per la seva fama de mercat i opinió d'altres administracions públiques.

4.1 Sistemes ERP

En el mercat, hi ha diversos sistemes ERP i, en concret, marques prestigioses que permeten adaptar els seus sistemes desenvolupats a qualsevol tipus de necessitats.

4.1.1 SAP

SAP¹⁴ és un dels sistemes de gestió empresarial més implantats a tot el món. Presenta una gran quantitat de referències en tots els entorns de gestió, i és un dels pocs sistemes d'informació estàndards que dona cobertura a la totalitat dels processos de negoci de l'Administració, tant a nivell de requeriments individuals, com d'integració d'àrees funcionals, amb un alt grau d'implantació en el sector públic.

La corporació SAP va ser fundada en 1972 i s'ha desenvolupat fins a convertir-se en la cinquena més gran companyia mundial de programari. Permet la substitució d'un gran nombre de sistemes independents, que s'han desenvolupat i instal·lat en organitzacions ja establertes, amb un sol sistema modular. Cada mòdul realitza una funció diferent, però aquest sistema està dissenyat per treballar amb altres mòduls.

Després d'haver dominat el mercat, l'empresa afronta una major competència d'IBM i Microsoft. El març de 2004, desenvolupa la seva plataforma *NetWeaver*. És en aquest punt, on SAP s'enfronta a IBM i Microsoft en la guerra de les plataformes. Entretant Microsoft utilitza la seva plataforma web basada en *.NET*, IBM desenvolupa una altra trucada *WebSphere*. Tot i això, malgrat la confrontació que tenen amb Microsoft, en 2006 van arribar a un acord per integrar les aplicacions ERP de SAP amb les de Microsoft Office sota el nom del projecte *Duet*.

¹⁴ SAP són les sigles en alemany Systeme Anwendungen und Produkte que significa en català sistemes, aplicacions i productes.

SAP té moltes variants disponibles per tots tipus de mercat però, el principal producte que s'avaluarà, és el SAP ERP. Aquest ERP, des de l'any 2015 està evolucionant cap a una nova solució anomenada SAP S/4 Hana i, això vol dir, que és la quarta versió de SAP Business Suite malgrat que encara no està gaire consolidada. Aquest producte, és l'evolució del que es coneix, avui dia, com SAP R/3. El sistema és molt modular, utilitzant el principi client/servidor aplicat a diversos nivells, implementat via programari, permet el control de les formes d'interacció entre els diversos clients i servidors.

Tal com s'observa a la figura 9, SAP ERP 6 permet el control de tots els processos que es duen a terme en una empresa a través de mòduls:

- Finances i control:
 - Comptabilitat general
 - Comptes per pagar
 - Comptes per cobrar
 - Comptabilitat de costos
 - Administració d'actius
 - Gestió de contractes
- Gestió de magatzems:
 - Gestió de Materials
 - Gestió d'Inventaris
- Garantia de la qualitat
- Planificació de la producció
- Recursos Humans:
 - Administració de personal
 - Desenvolupament de Personal
 - Nòmina
- Altres productes:
 - CRM (*Customer Relationship Management*): Gestió de la relació amb els clients.
 - SCM (*Supplier Relationship Management*): Gestió de les relacions amb els proveïdors
 - *Knowledge Warehouse*: Emmagatzematge del coneixement
 - BI (*Business Intelligence*): Intel·ligència de negoci.



Figura 9 - Mòduls sistema SAP ERP

4.1.2 Microsoft Dynamics AX

Microsoft Dynamics AX és el producte ERP de Microsoft. El producte és part de la família Microsoft Dynamics. Microsoft Dynamics AX, en un principi, és desenvolupat per la companyia danesa Damgaard A/S amb el nom de Axapta. L'any 2002, Damgaard A/S es va fusionar amb Navision Programari A/S, on es va acabar anomenant Navision A/S. Axapta, es va comercialitzar a diversos països. Microsoft va comprar Navision A/S per 11 milions de dòlars i va canviar el nom del producte a Microsoft Dynamics AX.

Com a solució completa de gestió empresarial, permet als usuaris treballar de forma ràpida i eficaç i, ofereix al negoci, la possibilitat necessària per adaptar-se a les noves oportunitats i previsions de maduració. Aquesta solució, perfecta per a administracions públiques, ofereix una experiència d'usuari i innovacions tecnològiques que permeten simplificar l'accés a la informació, agilitzar les tasques organitzatives, així com millorar les capacitats de generació d'informes i, fins i tot, per a sectors i organitzacions molt especialitzades.

El mateix producte ha tingut múltiples canvis de noms. Els noms "Axapta 2.5", "Axapta 3.0", "Dynamics AX 4.0" i l'actual nom "Dynamics AX", han estat utilitzats per referir-se a aquest mateix producte.

Microsoft Dynamics AX, es basa en la recerca dels mètodes de treball del personal per oferir un entorn de treball intuïtiu amb un aspecte similar al d'altres productes coneguts de Microsoft. La innovadora interfície d'usuari, inclou l'accés a les vistes i processos empresarials de forma diferent segons la responsabilitat de cada empleat en l'organització, mitjançant els centres de funcions, la qual cosa els proporciona la informació i les eines necessàries per realitzar les seves tasques específiques:

- Accés a la informació en temps real, les tasques i els processos de negoci que es poden adaptar a les funcions en tota l'organització, incloses les llistes unificades de treball pendents, tasques visualitzades, processos de KPIs i altres dades prou adaptades a cada usuari.
- Accés simplificat a dades amb altres programes de Microsoft coneguts, tal com Word, Excel i SharePoint.
- Millora de la informació de gestió, basat en una experiència d'usuari que de nou es pot adaptar als rols i és consistent en tots els portals empresarials i interfícies de Windows a cada client.
- Complement integrat per CRM

Els centres de funcions de Microsoft Dynamics AX, tal com es pot observar a la figura 10, proporcionen als usuaris, informació general exhaustiva de les dades i les tasques més rellevants per realitzar el seu treball:

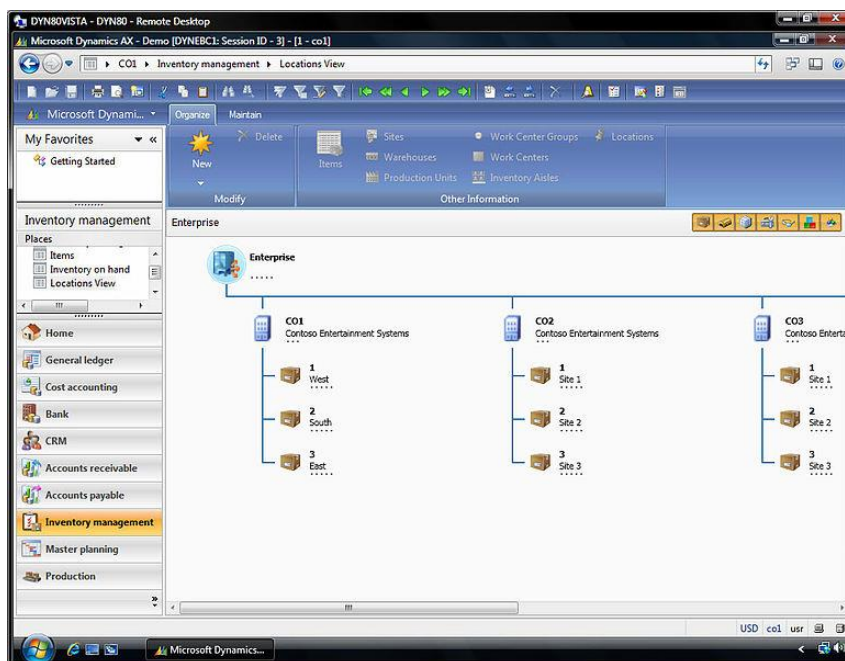


Figura 10 - Complement d'administració inventari Microsoft Dynamicx AX

La integració òptima amb els programes de Microsoft Office, facilita l'exportació de les dades de Microsoft Dynamics AX a Excel per a l'anàlisi i la generació d'informes.

Per últim, aquest producte té diverses versions segons el tipus d'ús de complements que es vulguin utilitzar i la quantitat d'usuaris que es donin d'alta.

4.1.3 Odoo

Odoo (abans OpenERP), és un sistema ERP de programari lliure. Aquesta va ser fundada en 2002. Avui dia compta amb 250 empleats i 6 oficines (Bèlgica, Sant Francisco, Nova York, Luxemburg, Índia i Hong Kong). Les seves activitats es realitzen en 120 països, amb una xarxa àmplia de més de 550 socis oficials. Encara que Odoo és una empresa global, proporciona solucions locals.

D'una banda, la major part dels mòduls que componen el sistema estan sota la llicència AGPL¹⁵. Aquesta és una llicència *copyleft*¹⁶ que prové de la Llicència Pública General de GNU¹⁷. La GNU és la més utilitzada al món del programari i garanteix als usuaris finals la llibertat d'utilitzar, estudiar, compartir i modificar el programari.

D'altra banda, l'altra part dels mòduls, utilitzen l'anomenada *Mozilla Public License*, que és una llicència de codi obert (de *Open Source Initiative*) i de programari lliure (compleix amb les quatre llibertats enunciades per la *Free*

¹⁵ Affero General Public License, llicència pública general de Affero

¹⁶ Llicència que permet la lliure distribució de còpies

¹⁷ General Public License

Programari Foundation), malgrat que es deixa oberta la possibilitat de restringir la reutilització del codi.

Estar sota aquestes llicències lliures, permet que Odoo no precisi desemborsar cap taxa per ser utilitzat.

El programari presenta, tal com es pot observar a la figura 11, una arquitectura típica client-servidor. El servidor s'encarrega d'utilitzar la lògica de negoci i està relacionada amb la base de dades. Per la banda del client, mostra la informació als diferents usuaris i fa de nexe d'unió entre aquests i el servidor. Els servidors donen resposta a les peticions dels usuaris. Tots els clients estan connectats a un servidor, que conté els recursos i multitud d'aplicacions client, i els posa a la disposició dels usuaris quan ho sol·liciten. Llavors el servidor és el que recopila i emmagatzema totes les gestions i requeriments. Gestiona les peticions prioritàries, els arxius d'ús públic i restringit, els arxius de només lectura i els modificables, etc.

Un avantatge molt important d'aquest tipus d'ús, és que pot utilitzar-se conjuntament, una opció indispensable per a un programari del tipus d'Odoo. Diversos usuaris poden interactuar al mateix temps amb un mateix servidor, donant la possibilitat de compartir informació i espai de treball.

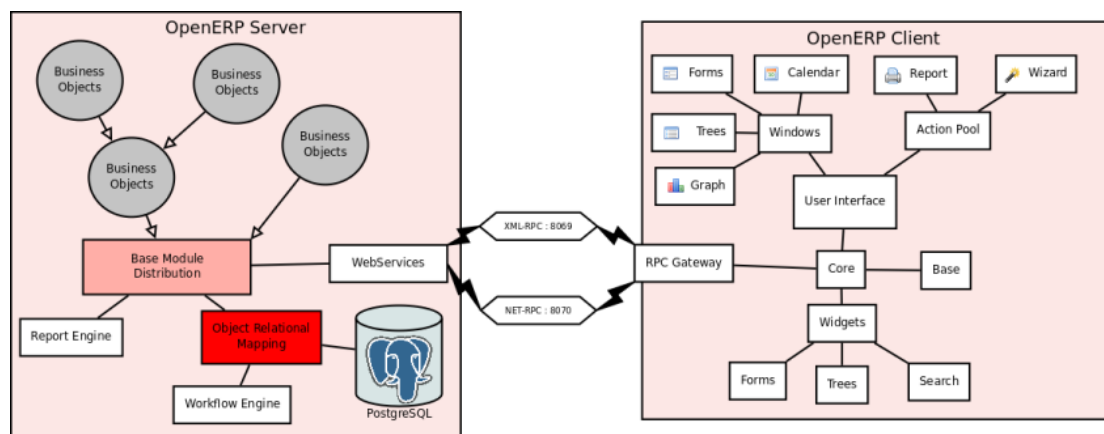


Figura 11 - Esquema de l'arquitectura client-servidor

A continuació, es defineixen els mòduls que es consideren més rellevants i es troben en Odoo:

- Mòdul CRM: permet la gestió de les relacions amb els clients (siguin empreses o individus), ajudant a la seva fidelització, a causa que aquests obtindran un servei molt més personalitzat. També, gestiona la relació amb proveïdors.
- Mòdul de Recursos Humans: ofereix funcionalitats per administrar tot el que està relacionat amb els empleats: rendiment, perfils, responsabilitats, contractes, calendari de vacances, entre d'altres.
- Mòdul de comptabilitat i finances: permet portar al dia la comptabilitat, abonaments i pagaments, optimitzant la gestió global de l'organització.

- Mòdul d'informes: Automatització de generació d'informes per a qualsevol mòdul.
- Mòdul exclusiu de *Business Intelligence*

Per últim, Odoo disposa de dos tipus de llicències: Enterprise amb moltes més funcionalitats i suport (té un cost més elevat) i la *Community* amb menys funcionalitats i suport limitat a través de la comunitat que col·labora (és gratuïta).

4.1.4 OpenBravo

OpenbravoERP Community Edition, és una aplicació de codi obert de gestió empresarial del tipus ERP. Openbravo, és una aplicació amb arquitectura client/servidor web, desenvolupada en Java.

Es va desenvolupar en un principi per dos professors de la Universitat de Navarra, els dos involucrats des de mitjans dels anys 90 en la gestió de la universitat. Van utilitzar com a base Compiere i van orientar el projecte com una aplicació Web. La idea es va realitzar en una nova companyia anomenada, en el seu dia, com Tècnica (ara coneguda com a Openbravo S.L.) fundada l'agost del 2001 per Serrano, Ciordia i Aguinaga. El producte resultant va ser un nou ERP. Avui dia, Openbravo ERP consta de dues versions; Openbravo *Community Edition* (lliure i gratuïta) i *Openbravo Network Edition* (amb elements privats i comercial).

Openbravo està desenvolupat per abastar una àmplia funcionalitat de negoci (figura 12) que tracta de cobrir totes les àrees d'aplicació d'un sistema de gestió empresarial. Complementària en aquesta, la mateixa aplicació s'integra de manera natural amb altres àrees com la gestió de relacions amb clients o CRM i BI.



Figura 12 - Característiques OpenBravo ERP

Cadascuna de les àrees de negoci que cobreix Openbravo, són corresponents a un mòdul del sistema. Tal com es veu a la figura 11, el mòdul base d'Openbravo correspon a la Gestió de Dades Mestres i, sobre aquest, s'assenten les funcionalitats de la resta de la plataforma.

Dins dels mòduls funcionals, el mòdul central és el de Gestió Financera i Comptabilitat, sobre el qual es reflecteixen els processos realitzats per la resta dels mòduls funcionals.

4.2 Valoració ERP

Per poder valorar la selecció de quin sistema d'informació encaixa millor, s'ha valorat les diverses opcions mitjançant una taula, tal com es pot observar a la taula 6. Aquesta taula verifica, en funció de cada solució ERP, les característiques o especificacions descrites en el punt 4.1 d'aquest treball.

Al final de la taula 6, hi ha una suma de la quantitat de mòduls que compleixen amb els requeriments que són necessaris i que disposa cada producte ERP analitzat. En total, es van analitzar 34 parts d'un sistema ERP pur, tant per la forma d'implementació com per al seu posterior suport.

Com es pot observar a la taula 6, la diferència entre cada solució és mínima, sense comptar amb les versions *Community* dels sistemes OpenBravo i Odoo. Les solucions Microsoft Dynamics AX i Odoo, disposen de més sies que la resta de solucions, ja que això és a causa que, en el seu producte més bàsic, ja inclouen algun mòdul o característica que compleix els requeriments. Per tant, per cada mòdul, s'ha d'observar en detall les seves característiques per saber si compleixen les necessàries per a l'ens i les OME.

Destacar també de la taula, que SAP no disposa d'una opció de gestió de nòmines ni d'absències i, això, pot semblar al principi una mica estrany al tractar-se d'una empresa líder del sector. Això, és a causa que SAP té una altra solució per a la gestió d'aquest tipus d'opcions de mòduls malgrat que aquesta solució, no s'adapta a tots els requeriments necessaris.

Taula comparativa dels mòduls d'un sistema ERP en solucions propietàries i open source								
CARACTERÍSTIQUES		SOLUCIONS PROPIETÀRIES I OPEN SOURCE						
		SAP ERP 6	Microsoft Dynamics AX	Odoo		OpenBravo		
				Community	Enterprise	Community	Network	
Implementació	On-site	Si	Si	No	Si	No	Si	
	Cloud propietària	Si	Si	No	Si	No	Si	
	Model híbrid	No	No	No	Si	No	Si	
Plataforma	Windows	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
	Mac OS	No	Si	Si	Si	Si	Si	
	Linux/UNIX	No	Si	Si	Si	Si	Si	
	Smartphone	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
	Tablet	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Suport	24/7	No	Si	No	No	No	Si	
	Correu electrònic	Si	Si	No	Si	Si	Si	
	FAQ	Si	Si	No	Si	Si	Si	
	Fòrums	Si	No	No	Si	Si	Si	
	Live Chat	No	No	No	Si	No	No	
	On-site	Si	Si	No	Si	No	Si	
	Actualitzacions	Si	Si	No	Si	Si	Si	
Cursos de formació	Si	Si	No	Si	No	Si		
Mòduls bàsics	Mòdul financer	Comptabilitat general	Si	Si	Si	Si	Si	Si
		Gestió d'actius	Si	Si	No	Si	Si	Si
		Elaboració d'informes	Si	Si	No	Si	Si	Si
		Comptabilitat Analítica	Si	No	No	Si	Si	Si
		Comptes per pagar	Si	Si	Si	Si	Si	Si
		Comptes d'ingrés	Si	Si	Si	Si	Si	Si
		Factures electròniques	Si	Si	No	Si	No	Si
	Mòdul gestió de personal	Gestió d'absències	No	Si	Si	Si	No	No
		Gestió de perfils	No	Si	Si	Si	No	No
		Gestió de contractes	No	No	No	No	No	No
Mòdul Documental	Nòmines	No	Si	No	Si	No	No	
	Gestió de documentació*	Si	Si	No	Si	No	Si	
CRM	Relació amb famílies, centres i OME	No	Si	No	Si	No	No	
Mòduls adaptables a solució ERP	Logística interna	Inventari informàtic	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Business Intelligence	Anàlisi de negoci	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Atenció i tràmits de l'administració educativa	Beques, ajuts, etc.	No	Si	Si	Si	Si	Si
	Informació de centres	Recull de noms, adreces, etc.	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Ampliació, reformes, manteniment i nova construcció centres	Relació d'obres, etc.	No	Si	Si	Si	Si	Si
Total Sies		22	29	15	32	20	28	

Taula 6 - Comparativa solucions ERP

A més de tots els punts que s'han valorat, cal també tenir en compte els costos no només de les llicències i implementació, sinó també dels sistemes necessaris.

En aquest cas, només Odoo i OpenBravo tenen disponibilitat d'utilitzar sistemes híbrids, o sigui, que poden conuiu una part en el núvol i una altra part *on-premise*. Això és molt important, ja que en un principi es pot disposar de sistemes *on-premise* dintre del CEB amb el cost que això suposa a nivell de servidors, sistemes de còpies de seguretat, infraestructura, electricitat, etc. però, a mesura que vagi evolucionat els usos i les necessitats del sistema ERP, es podria migrar, de mica en mica, cap al núvol alguns mòduls en els servidors propis del proveïdor de l'eina seleccionada. Això reduiria els costos de manteniment *on-premise* i només s'assumirà els costos que tinguessin els mòduls migrats al núvol.

Per finalitzar, tal com es pot observar a la taula 6 i els costos de sistemes descrits, la solució que millor s'adaptaria a les necessitats de l'ens, per molt poc avantatge, seria Odoó en la versió *Enterprise*. Aquesta solució permetrà a l'ens i les OME, disposar de:

- Fàcil maneig: no són necessaris grans coneixements d'informàtica per poder utilitzar la seva senzilla interfície.
- Implementació de solucions a mida dels mòduls que no vénen adaptats a la solució ERP aprofitant la llicència GNU, però que són requeriments necessaris per a l'ens.
- Posseeix una important comunitat de desenvolupadors, amb més de 2.000 mòduls alliberats disponibles que poden combinar-se entre si.
- Integració amb altres aplicacions: visualització de PDF, importació/exportació de documents de Microsoft Office o Open Office, compatibilitat amb Google Maps, entre d'altres.
- Possibilitat de contractar, només, els mòduls a utilitzar. El més habitual és contractar el procés d'implantació a una empresa especialitzada i, donat el seu caràcter modular, instal·lar només aquelles parts que, en veritat, siguin necessàries
- Adaptació a les noves infraestructures del segle XXI: el núvol, tauletes, mòbils, etc.
- Possibilitat de migrar mòduls a mesura que vagin aflorant noves necessitats cap a un sistema híbrid cap al núvol.

4.3 Eines Business Intelligence

La informació que tinguin les administracions es considera, avui dia, com un actiu i, per tant, sorgeix la necessitat de poder entendre i comprendre de millor manera les dades que tenen i, d'aquesta manera, aconseguir avantatges competitiu. Això vol dir que l'habilitat d'obtenir coneixement i informació que sigui útil per a l'administració, i que moltes vegades es troba ocult en les dades, s'està convertint cada dia en més important a causa de la gran competitivitat.

Per poder satisfer aquesta necessitat, s'han anat desenvolupant diverses tecnologies que són necessàries per poder implementar una eina BI.

4.3.1 Tipus de tecnologia

1. Data Mining:

També coneguda com a Minería de Dades, correspon al procés d'extreure informació d'una base de dades i descobrir patrons que ajudin a la presa de decisions. No obstant això, no es tracta només d'extreure la informació, sinó també d'organitzar-la i utilitzar-la de manera tal que les persones puguin treure profit d'ella. La idea és que el coneixement o la informació oculta que es descobreix siguin integrats en l'ens, en comptes de quedar només en una àrea o departament. A més, aquesta

informació ha de ser organitzada d'una manera adequada perquè pugui ajudar o servir com a base en la presa de decisions.

2. Data Warehouse:

Data Warehouse correspon al lloc físic on es diposita i emmagatzema la informació que es generi en una empresa. Aquesta informació pot provenir de diferents sistemes que utilitza una organització per a les seves activitats diàries, és a dir, els sistemes transaccionals de les diferents àrees de l'empresa "alimenten" amb informació al Data Warehouse, que té per funció integrar i donar consistència a les dades.

La informació continguda en un Data Warehouse, només pot ser llegida i, a més, diverses persones en l'ens hauran de tenir accés al magatzem de dades, la qual cosa resulta beneficiós a l'hora de generar informes i realitzar anàlisi en qualsevol nivell de l'empresa.

3. OLAP:

Aquesta tecnologia, denominada per les seves sigles en anglès *Online Analytical Processing*, presenta una base de dades multidimensional, és a dir, consolida informació i dades de diferents dimensions en un sol bloc. És per això, que es diu que els sistemes que treballen amb aquesta tecnologia formen "galledes" d'informació.

Els sistemes que treballen amb OLAP, permeten tenir un accés ràpid a la informació. A més, aquesta tecnologia permet respondre preguntes del tipus "què?" i "qui?", igual que els sistemes que treballen amb Data Warehouse. La diferència radica en què la tecnologia OLAP permet a més respondre les preguntes "per què?" i "què passa si?", és a dir, permet especular sobre escenaris futurs basant-se en dades històriques.

4. Dashboards:

L'objectiu d'aquesta tecnologia és permetre la visualització de la informació d'una manera clara i concisa. D'aquesta manera, les organitzacions poden mesurar, monitorar i dirigir les seves activitats diàries.

Gràcies a aquest tipus de sistemes, és que els directius compten amb informació fàcil de veure, recordar i entendre per prendre decisions. A més, la informació presentada per aquests sistemes li permet a l'organització, estar preparada per canviar la seva estratègia, ja que pot mostrar informació en temps real sobre els rendiments actuals. Juntament amb això, ajuda a pronosticar possibles comportaments o tendències.

A la figura 13, s'il·lustra el funcionament i la relació entre les tecnologies descrites. Es parteix d'una base (Data Warehouse) que alimenta a les altres amb la informació emmagatzemada. Després, continua la secció d'anàlisi de les dades (OLAP i Data Mining), els resultats de les quals seran exposats de manera clara en la secció final (Dashboard).

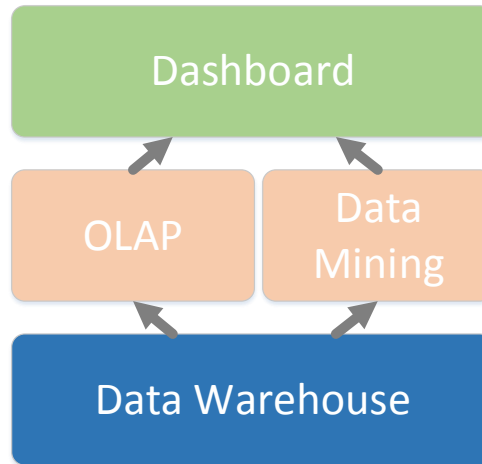


Figura 13 - Funcionament tecnologies de la informació

4.4 Valoració Business Intelligence

Un cop avaluat i seleccionat el programari ERP, en aquest cas Odoo, s'ha observat que aquest sistema incorpora una eina de BI. Aleshores, no caldrà valorar cap altre tipus d'eina, ja que aquesta està dissenyada i implementada pels mateixos desenvolupadors que el sistema ERP i, aquest fet, permetrà poder tenir en un mateix sistema tot el necessari.

A més, això afavorirà la reducció dels costos, ja que hi ha la possibilitat d'unificar els nous sistemes i eines en un únic.

5. Equip de projecte

A l'estructura del projecte, s'identifiquen els òrgans del Consorci d'Educació de Barcelona junt amb les Oficines Municipals d'Escolarització i, a més, la direcció de l'empresa adjudicatària com a responsable de garantir la planificació, gestió i control del sistema a implementar.

Tanmateix, es crearan tota una sèrie d'estructures per a gestionar la relació i comunicació entre tots els involucrats dintre del projecte.

5.1 Definició de l'equip de gestió del projecte

El model de govern està dissenyat, de tal forma, que permeti la interacció efectiva entre els diferents *stakeholders*¹⁸ dels equips de treball.

Es formarà un equip mixt de treball amb professionals del CEB i les OME, com també de l'empresa que implementi el sistema perquè complementin els seus coneixements i habilitats assegurant l'èxit del projecte i, molt important, la correcta transferència de coneixement.

Els criteris utilitzats per definir l'estructura organitzativa i el model de govern del projecte, són els següents:

- Garantir la direcció eficaç del projecte, tant des del punt de vista funcional com a tècnic i coordinar els recursos necessaris per complir les fites del projecte.
- Assegurar l'execució d'un model de gestió de riscos que permeti dur a terme amb èxit el projecte.
- Disposar d'un equip que conegui les necessitats, des del punt de vista funcional, de manera que la solució que s'implanti cobreixi, d'una forma idònia, aquestes necessitats de negoci.
- Assegurar la qualitat dels treballs i el resultat final dels sistemes a implantar de manera que s'aconsegueixi un disseny eficient, i una utilització òptima dels productes resultants.
- Facilitar el seguiment ordenat i permanent dels treballs, els progressos i les fites sobre la base de l'abast programat i el pla previst.
- Promoure la transferència de coneixement tècnic i funcional de les solucions a implantar als professionals TIC del client i, aleshores, crear un nucli prou ampli d'experts en els nous sistemes i plataformes.
- Dotar dels mecanismes necessaris per comunicar progressos, gestionar actituds i, aleshores, aconseguir obtenir, en tot moment, la saviesa sobre la percepció del treball i els resultats obtinguts per part dels professionals afectats.

El grup de treball que s'encarregarà de l'execució del projecte estarà format pels següents perfils:

¹⁸ Són les parts interessades d'una empresa o organització (treballadors, proveïdors, etc.)

- Cap de projecte.
- Consultor Sènior.
- Consultor.
- Analistes programadors.
- Administradors de sistemes.
- Programadors.

Tenint en compte que el projecte global abasta tant la posada en marxa del sistema ERP com de l'eina BI i, totes dues, es poden implementar amb el mateix programari, aleshores, no caldrà crear diversos comitès relacionats amb cadascuna.

D'altra banda, l'organigrama del projecte, inclòs els òrgans de control, es representa a la figura 14:

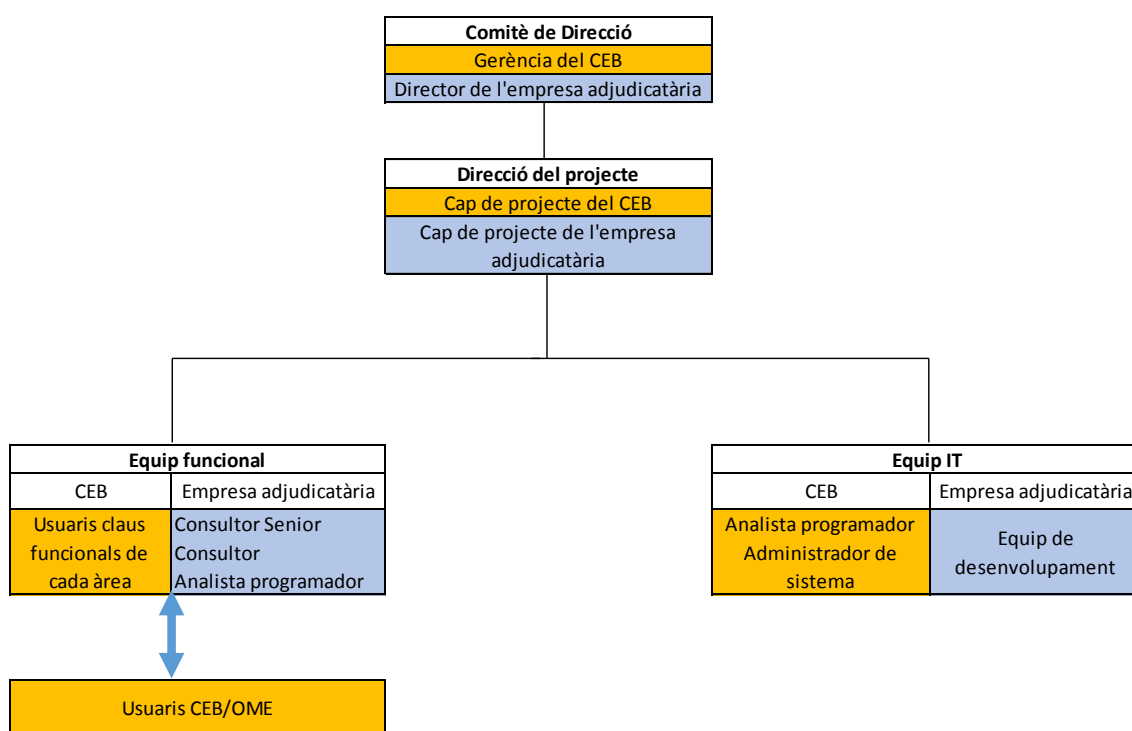


Figura 14 - Organigrama del projecte

5.2 Rols i responsabilitats

Cada comitè o equip, tindrà definit un rol i certes responsabilitats que garanteix una gestió i control eficaços pel que fa al projecte.

- Comitè de direcció

Estarà compost pels màxims responsables del projecte per part del CEB i de l'empresa adjudicatària, i pels responsables operatius (directors) de cada projecte. Garantirà l'alineament dels resultats de la

implementació amb l'estratègia i les polítiques del CEB i, a més, prendrà les decisions estratègiques adients.

Es proposa que aquest comitè es reuneixi quinzenalment.

El detall de tasques que han de cobrir-se a aquest nivell són:

- Direcció i control global del projecte.
- Aprovació de canvis rellevants.
- Resolució d'incidències crítiques del projecte i compromís amb els factors crítics d'èxit.
- Control de l'impacte del projecte en l'organització.
- Compromís dels recursos necessaris.
- Realitzar el seguiment de l'avenç del projecte.
- Resolució de conflictes en nivells jeràrquics inferiors. En aquest punt, caldrà destacar que el comitè de direcció promogui un entorn de confiança per garantir que els seus empleats sentin que se'ls escolta dintre de la implementació del projecte. A més, cal tenir en compte que molts dels conflictes que es poden generar són per falta de comunicació i confiança.

- **Direcció del projecte**

Estarà compost per un cap de projecte per part del CEB i un cap de projecte per l'empresa adjudicatària. La seva missió és planificar, coordinar i controlar els recursos assignats al projecte i informar, de forma puntual, al comitè de direcció sobre l'evolució i situació del projecte.

El detall de tasques que han de cobrir-se a aquest nivell són:

- És responsable d'aconseguir els objectius i resultats del projecte en temps, qualitat i pressupost.
- És també responsable de les decisions operatives relacionades amb el projecte i d'iniciar les escalades al comitè de direcció davant decisions relatives a l'abast, conflictes, etc.
- El cap de projecte del CEB (i el seu equip), aprova els productes resultants del projecte.
- La direcció del projecte es reunirà amb una freqüència a determinar, depenent de la fase i del progrés del projecte.
- Els líders dels equips de projecte reporten a aquesta direcció.

- **Equip funcional**

Són professionals del CEB i de l'empresa adjudicatària amb ampli coneixement de les àrees funcionals de la seva responsabilitat i en el cas dels consultors funcionals de l'empresa adjudicatària, amb experiència en implantació de solucions complexes.

El detall de tasques que han de cobrir-se a aquest nivell són:

- Analitzar els processos de negoci involucrats de forma detallada, i de les relacions amb la resta de sistemes tan interns com a externs.
- Assegurar la integració del sistema ERP amb la funcionalitat dels serveis actuals en les diverses àrees.
- Dissenyar els futurs processos.
- Dissenyar el model conceptual a implantar.
- Analitzar els riscos i accions correctives d'aquest.
- Participar en la formació dels usuaris finals.

- **Equip IT**

L'equip d'IT¹⁹, s'encarregarà de la construcció dels desenvolupaments a mida, tant per als processos objecte de l'abast del projecte, com a informes, formularis i conversió de dades.

El detall de tasques que han de cobrir-se a aquest nivell són:

- En el cas dels desenvolupaments a mida, realització del disseny tècnic dels programes.
- Disseny i construcció de cada component necessari per a la construcció de la solució tal com programes, pantalles, informes, etc., dins de l'abast de la solució.
- Realització de proves unitàries de les funcionalitats desenvolupades.
- Disseny i desenvolupament dels programes de càrrega de dades i proves unitàries.
- Redacció de la documentació associada al desenvolupament i la integració.

- **Usuaris CEB/OME**

Els usuaris del CEB i les OME, hauran de:

- Assistir a les reunions de treball i aportar els requeriments que ha de disposar el nou sistema.
- Participar en les proves d'usuari.
- Participar en les càrregues i depuració de dades.
- Acudir i participar en les sessions de formació.

En aquest punt, caldrà identificar per cadascun dels departaments i OME que formin part d'alguna implementació de mòduls uns *Key Users*²⁰, ja que aportaran els següents avantatges dins del projecte:

- Disposar de confiança i seguretat amb el canvi que es vol implementar al seu departament o àrea i transmetre'ls als seus companys.

¹⁹ Tècnics especialitzats en tecnologia de la informació

²⁰ Usuaris claus d'una àrea o departament

- Promoure de interlocutors i suports a la resta d'usuaris del departament o àrea, especialment a requeriments del tipus "How to?".
- Entendre els processos de negoci associats al seu departament o àrea.
- Realitzar la funció d'assistents en la resolució de problemes relacionats amb el seu departament o àrea i canalitzar-les cap a l'equip tècnic.

5.3 Avaluació *Outsourcing*

L'*outsourcing*²¹ constitueix, avui dia, una alternativa atractiva a l'hora de gestionar la informació de l'organització, sobretot si tenim en compte la flexibilitat que pot suposar aquest servei.

Ara bé, sempre es mirarà el cost a curt termini però mai a llarg termini, ja que existeixen massa virtuts a primera vista de l'*outsourcing* que fa que no es reflexioni sobre els possibles inconvenients que genera aquest servei.

Tot i això, dintre de l'organització del CEB, hi ha una Àrea TIC que està formada per: personal intern; com són els responsables dels equips, i personal extern; que són el perfil més tècnic especialitzat. Aquest personal dona servei a tots els usuaris del CEB i les OME, com també, ofereix suport als centres educatius de tota Barcelona en l'àmbit TIC.

És molt important tenir present que externalitzar els serveis poden derivar a generar dependències pels coneixements adquirits i el funcionament dels sistemes per part de l'empresa contractada o, fins i tot, dels problemes de seguretat que poden ocasionar a l'ens, ja que aquestes empreses donen suport a altres organismes públics.

Aleshores, es considera que en estar començant a abordar la implementació dels sistemes d'informació amb serietat i, potser, la idea d'externalitzar l'operació i explotació dels sistemes, el suport tècnic i tot l'equipament informàtic (servidors i equips), faria que tota l'experiència i coneixements del CEB, en concret de l'Àrea TIC, quedessin fóra de l'empresa.

A més, hi hauria la necessitat de disposar d'un entorn corporatiu amb la confiança necessària per a començar en aquesta implementació i, aleshores, fa que no es contempli l'externalització d'aquests nous serveis.

En tot cas, es deixa a disposició de la gerència del CEB, valorar i analitzar en un futur, si seria interessant externalitzar alguns d'aquests serveis.

²¹ Subcontractació de serveis a una altra empresa

6. Desenvolupament en detall del projecte

Es detalla, a continuació, l'estratègia del projecte que caldrà seguir per a la seva implementació, la gestió del canvi que s'haurà de realitzar als usuaris i tots els involucrats amb el projecte, com també quins controls i indicadors hi haurà per mesurar que es compleixen tots els requeriments. Per últim, es descriurà el procés d'implementació tant de l'eina seleccionada ERP i BI.

Previ a la implementació, cal tenir en compte que s'haurà de realitzar el *Kickoff* entre el CEB i l'empresa adjudicatària, ja que és en aquest punt, en el qual l'empresa oferirà un document, explicant com és l'objectiu de la implantació. Anirà acompanyada d'una presentació amb els canvis i millores que es duran a terme. Tanmateix, se li presentarà al CEB l'equip responsable de la implantació i un primer pla amb les diferents fites del projecte.

6.1. Estratègia d'implementació

Tal com es comentava en el capítol 2.4, es seguirà una guia d'estàndards internacionals PMBOK que, en principi, identifica les 5 fases en el procés d'implementació d'un ERP (abast, anàlisi i planificació, execució, preparació d'engegada i suport post-engegada). Tanmateix, s'haurà de tenir en compte, per a cada fase, les àrees estructurals de l'ERP (formació, implementació, desenvolupament, integració i infraestructures), així com les àrees de coneixement en l'empresa adjudicatària i del projecte en particular (abast, temps, cost, qualitat, equip del projecte, interessats, comunicació, riscos i adquisicions).

Les dues primeres etapes del cicle de vida d'un ERP són l'adopció i selecció del programari. Una vegada que s'han completat aquestes fases, comença l'etapa d'implementació i, de manera habitual, té una durada major que les altres dues fases anteriors juntes. Aquesta etapa pot durar mesos o, fins i tot, anys, per la qual cosa és bastant important i l'èxit d'ERP ve determinat per aquesta etapa i l'elecció de com abordar la implementació. Hi ha una variació en els rangs de fracàs per a la implementació d'ERP, que subjuga en la mateixa definició de fracàs.

Un projecte es pot definir com fracàs quan s'ha acabat el projecte sencer però és possible que la qualitat de l'entrega no sigui la correcta, ja que, probablement, el producte no funcioni com hauria de fer-ho malgrat que es compleixi els objectius de temps i pressupost. En canvi, en un altre projecte, pot definir-se quan no s'han complert els objectius per temps i/o pressupost. Aleshores i perquè no hi hagi cap fracàs, es podran utilitzar diferents metodologies d'implementació però les dues aproximacions més usuals són: implementació *Big Bang* i implementació àgil.

En el cas d'aquest projecte, es seguirà una metodologia d'implementació àgil, ja que amb la implementació del Big Bang, tot el sistema quedaria instal·lat

en el CEB i les OME a la vegada però, a partir d'aquest moment, no s'utilitzaria de nou l'antic sistema. L'adopció d'aquesta implementació és molt arriscada perquè hi ha molt poques possibilitats d'incorporar aprenentatge d'aquest nou sistema.

Si es fes servir aquesta metodologia, una vegada que la gerència hagués acceptat prendre la decisió d'utilitzar el mètode Big Bang i donar suport als canvis necessaris per implementar-ho, començaria el veritable procés de canvi. En aquest procés, existeixen diversos passos: preparació de la gerència, conversió del sistema, llançament de parts del sistema ERP i facilitar l'ensenyament necessari per als futurs usuaris.

Ja realitzats els passos anteriors, s'apagaria el sistema antic i, aleshores, es podria carregar i llançar el sistema ERP. Això faria que una vegada es llanci el sistema ERP, ja no hi hauria marxa enrere amb tots els problemes que això generaria.

En canvi, amb la implementació àgil es realitzarà d'una forma incremental o per fases. El principal compromís de la implementació de la metodologia àgil és evitar els obstacles i problemes associats a la implementació *big bang*. La metodologia àgil es basa en la simplicitat, a lliurar les funcionalitats operatives del programari el més ràpid possible, començant pels components més importants del negoci. La implementació àgil consisteix en dues fases: anàlisi i realització de *Sprint* com es mostra a la figura 15.

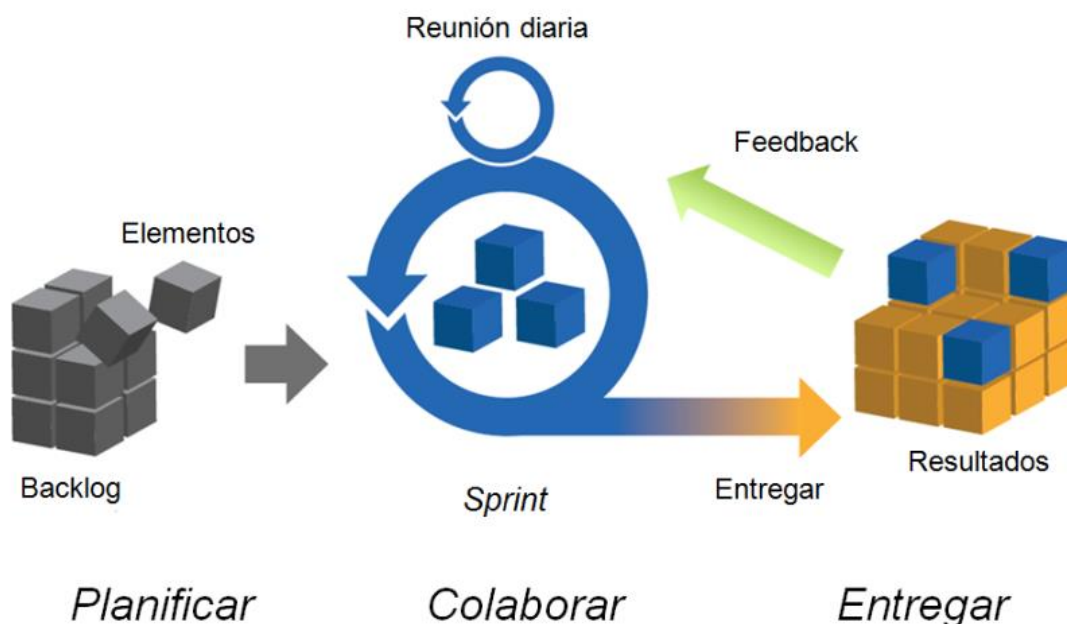


Figura 15 – Metodologia àgil

En cada fase *Sprint*, es realitzaran les següents subfases:

1. Reunions de planificació al començament de cada sprint. Es defineix l'objectiu del sprint entre el CEB i l'empresa adjudicatària.
2. Realització dels requisits, de proves i documentació.

3. Reunions diàries(*) de l'estat del projecte. En aquesta fase es registra l'estat del projecte i es discuteixen els diversos obstacles que l'equip ha pogut trobar.
4. Sessió de prova del *Sprint*. Durant aquesta fase, els usuaris i l'equip IT determinen si els processos compleixen els requisits.

(*) No s'haurà de confondre aquestes reunions amb les programades per cada comitè, ja que aquestes seran només pels diferents *sprints*.

Conjuntament amb la metodologia àgil, s'haurà de fer servir la metodologia DevOps que, entre d'altres, permetrà ajudar a reunir tota la informació en un sol punt i a evitar que es bloquegi o alenteixi el treball d'altres usuaris. A més, permetrà automatitzar el desenvolupament previ del sistema ERP i BI, amb els mòduls dissenyats com productes lleugerament viables i que seran, molt sovint, revisats i dissenyats de nou a les necessitats i opinions dels usuaris, ja que no es treballarà en un entorn tancat.

Tanmateix, amb aquesta metodologia, els sistemes DevOps integren comprovacions i equilibris per garantir que el resultat final sigui el més estable i fiable possible, habilitarà la innovació automatitzant els processos de lliurament dels sistemes i eines optimitzant els esforços, ajudant al mateix temps a gestionar les restriccions normatives i, a més, ajudarà a garantir l'excel·lència operativa supervisant de forma contínua l'estat i el rendiment dels mòduls per obtenir una alta disponibilitat i una recuperació ràpida. Aquesta metodologia podrà continuar-se fent servir un cop es finalitzi la implementació d'aquest projecte.

Per últim, pel que fa a la metodologia d'implementació del sistema BI, es considera que com que no hi ha cap sistema de *Business Intelligence* dintre del CEB i de les OME, es podrà aprofitar la metodologia àgil i DevOps descrita abans o, fins i tot, d'aquesta manera, un cop s'hagi consolidat el sistema ERP, es podrà realitzar una altre *Sprint* per a la implementació del BI.

6.2. Gestió del canvi

Una de les premisses fonamentals en implantar un sistema ERP i BI és que s'han de realitzar les mínimes modificacions en la forma com aquests sistemes treballen, o sigui, que l'organització s'ha d'adaptar al sistema, i no el sistema a l'organització. Aquí estarà la clau, ja que, tal com hem comentat en el capítol 2, el CEB i, fins i tot l'OME, disposen de diversos sistemes informàtics, millors o pitjors, però que funcionen i els usuaris estan acostumats a fer-les servir d'una manera. Ara bé, amb la implantació del sistema ERP i BI, produirà canvis radicals en la forma de treballar. Per tant, una gestió del canvi és més que necessària.

Aquests canvis que es produiran podran ser reactius (causats per una font externa) o proactius (els quals són l'objectiu de la gestió del canvi). Un aspecte molt important de la integració de qualsevol nova tecnologia ERP i BI són els factors humans. Qualsevol canvi comporta aspectes psicològics, tal

com la resistència que molta gent presenta per evitar que aquest canvi es produeixi.

Qualsevol gestió del canvi efectiva intervindrà en tots els aspectes de l'organització. El procés clau de la gestió del canvi començarà mesurant els canvis d'actituds quan el procés d'implementació del sistema iniciï, la qual cosa no implica únicament registrar com es senten els usuaris sobre els canvis anticipats per la implementació tecnològica dels nous processos, sinó que aquesta anirà enfocada primerament a l'impacte de l'automatització en un període de temps i a com gestionar els canvis en les expectatives. Tanmateix, el seguiment dels informes d'incidències i l'acompliment dels SLA seran claus.

La gerència i els directius d'Àrea hauran de liderar la difusió de les raons de la implementació, com també els beneficis per a l'organització i en la forma de treballar (ordenada, sense urgències) que s'esperen de la instal·lació del nou sistema. Ha d'instituir-se un sòlid comitè de gestió del canvi el qual ha d'aprovar, implementar i seguir els canvis en l'organització, els quals inclouen la formació de l'equip responsable de la implementació del sistema durant el cicle de vida del projecte, fins a la seva implementació final i posterior estabilització. A la taula 7, es pot veure els membres que formaran l'equip de gestió del canvi.

Comitè de gestió del canvi
Gerència del Consorci d'Educació de Barcelona
Directors d'Àrea del Consorci d'Educació de Barcelona
Empresa adjudicatària

Taula 7 - Comitè de gestió del canvi

Aquest comitè es reunirà periòdicament cada mes. Ara bé i seguint el cicle de vida del projecte, en els cicles de definició i planificació es reuniran quinzenalment.

Per tenir èxit amb aquesta implementació caldrà que hi hagi un pla de comunicació ben definit. Serà molt important que aquest comitè sigui accessible perquè els usuaris puguin transmetre els seus problemes, i intentar donar-los confiança i solucions. La comunicació cara a cara serà fonamental però també les reunions amb cadascun dels responsables d'àrea per anar explicant els avenços.

Per aquest motiu, es proposa que aquest pla de comunicació abasti a tots els usuaris del CEB i de les OME tant a l'inici del projecte per explicar la integració, els objectius que es volen obtenir i en quins àmbits s'actuaran, com també durant la planificació perquè tothom estigui informat de les dates claus, a banda dels comunicats que calguin realitzar en cas que hi hagi qualsevol mena de problema o contratemps en el moment de l'execució.

Per últim, aquest pla de comunicació haurà de contemplar informar a tots els usuaris un cop es finalitzi tota la integració del nou sistema on se'ls facilitarà els manuals d'usuari i, també, informar del període de formacions que es produiran abans de donar per tancada la implementació.

6.3 Control i seguiment

El procediment de seguiment i control del projecte, estableix el conjunt d'accions que es duran a terme per a la comprovació de la correcta execució de les activitats del projecte establertes a la planificació. El seu propòsit és proporcionar un enteniment del progrés del projecte de manera que es puguin prendre les accions correctives apropiades, quan l'execució del projecte es desviï significativament de la seva planificació. El seguiment i control anirà a càrrec de l'equip funcional.

Per poder avaluar i portar un control i seguiment de què es van complint tant els terminis, els requeriments, la resolució de les incidències que sorgiran en la implementació i post-implementació, es faran servir una sèrie d'indicadors claus de rendiment (KPI) que ajudaran a identificar aquests punts.

A més, s'hauran d'identificar i recollir tots els riscos que hi haurà en el projecte, com també portar un seguiment dels pressupostos de les hores incorregudes i del pressupost disponible. Aquest control permetrà la detecció de les desviacions del pressupost inicial i, tanmateix, permetrà replantejar els recursos emprats per tal d'assegurar la implementació dels sistemes dins dels marges econòmics que es van definir.

6.3.1 Indicadors claus de rendiment (KPI)

Els Indicadors Clau de Rendiment (de les sigles en anglès *Keys Performance Indicators*) són mètriques per ajudar a definir el progrés d'un sistema ERP i BI segons els objectius fixats.

Són nombres dissenyats per transmetre la informació de manera succinta sobre el progrés de la implementació dels sistemes. Els KPI han d'estar ben definits, ben presentats i crear expectatives, és a dir, generar nous KPI o qüestions sobre com millorar-los. Consisteixen gairebé sempre en taxes, ràtios, mitjanes o percentatges, mai nombres aïllats simplement.

Existeixen sis atributs que caracteritzen els KPI:

- Predictibles: permet pronosticar la tendència.
- Mesurables: es pot expressar quantitativament.
- Accionant: desencadena canvis que puguin ser necessaris.
- Rellevants: es relaciona directament amb l'èxit o fracàs del projecte.
- Automatitzats: el seu *reporting* minimitzarà l'error humà.
- Pocs en nombre: només els necessaris.

Per realitzar un bon seguiment de l'evolució dels KPI, es proposarà un sistema de colors que permeti, d'una manera visual al comitè de direcció, saber l'avenç de cadascun d'aquests:

- Vermell: no hi ha hagut cap avenç des de l'última mesura o aquest no ha complert amb la planificació establerta.
- Groc: hi ha risc que no es compleixi amb la planificació establerta.
- Verd: s'han començat a iniciar l'indicador o aquest ja ha sigut finalitzat

Per a poder garantir aquest bon seguiment, els KPI s'hauran d'anar actualitzant quinzenalment, ja que en cas que s'avaluïn diàriament, no es reflectirà un resultat significatiu dels indicadors.

A la taula 8, es presenten alguns dels indicadors bàsics que s'hauran d'anar mesurant a mesura que avanci el projecte. Tanmateix, es proposa els llindars objectius pels quals els indicadors es podran considerar idonis o dolents.

Indicadors claus de rendiment (KPI)			
Codi	Indicador	Llindars objectius	Descripció
KPI-01	% disponibilitat infraestructures necessàries per a la implementació dels sistemes	>100%	Estat de les infraestructures necessàries (servidors, connectivitat WAN/LAN, etc.) per a la implementació dels sistemes
KPI-02	% implementació sistema base ERP	>97%	Estat de la instal·lació de l'eina ERP seleccionada en les infraestructures de l'organització
KPI-03	% elaboració sistema de gestió documental	>95%	Sistema d'emmagatzematge per gestionar i disposar de tots els documents (plantilles, seguiment de versions dels documents, etc.)
KPI-04	% implementació mòdul comptabilitat i gestió econòmica	>95%	Estat de la implementació del mòdul de comptabilitat i gestió econòmica
KPI-05	% implementació mòdul d'informes	>95%	Estat de la implementació del mòdul d'informes
KPI-06	% implementació mòdul d'informació de centres	>95%	Estat de la implementació del mòdul d'informació de centres
KPI-07	% implementació mòdul d'atenció i tràmits de l'administració educativa	>95%	Estat de la implementació del mòdul d'atenció i tràmits de l'administració educativa
KPI-08	% implementació mòdul gestió de personal	>95%	Estat de la implementació del mòdul de gestió de personal
KPI-09	% implementació mòdul d'ampliació, reformes, manteniment i nova construcció dels centres	>95%	Estat de la implementació del mòdul d'ampliació, reformes, manteniment i nova construcció dels centres
KPI-10	% implementació mòdul d'inventari informàtic	>95%	Estat de la implementació del mòdul d'inventari informàtic
KPI-11	% implementació mòdul sistema de cooperació empresarial: CRM	>95%	Estat de la implementació del mòdul sistema de cooperació empresarial: CRM
KPI-12	% trasllat de la informació al nou sistema ERP	>99%	Estat del trasllat de la informació dels diversos sistemes actuals de cada àrea/departament al nou sistema ERP tant del CEB com de les OME
KPI-12	% de formació realitzats a les diverses àrees del CEB i OME	>90%	Formació a realitzar a totes les àrees del CEB i les OME amb la nova eina i els seus usos
KPI-13	% implementació i formació de l'eina BI	>97%	Estat de la integració de l'eina BI en el sistema i la formació als implicats
KPI-14	% Incidències generades	<20%	Incidències generades i resoltes amb la implementació de la nova eina

Taula 8 – Indicadors claus de rendiment

Ara bé, aquests indicadors no limitarà que, per part de la gerència del Consorci, proposi altres indicadors que s'hagin d'avaluar per a realitzar un seguiment més exhaustiu dels punts que considerin adients pels seus interessos.

6.3.2 Riscos del projecte

La identificació de riscos és una necessitat per respondre de la millor manera i protegir el projecte de fets inesperats que poden maximitzar costos, afectar el cronograma i l'abast.

Tal com es pot observar a la taula 9, s'identifiquen mitjançant un llistat, alguns dels principals riscos que podrien afectar el projecte. Aquest llistat s'haurà d'anar alimentant a mesura que vagi avançant el projecte i seguint el format proposat perquè el comitè de direcció estigui al cas dels riscos que sorgeixen.

Possibles riscos del projecte					
Codi	Nom	Descripció del risc	Probabilitat	Impacte	Nivell
R01	Tràmits legals	Viabilitat legal de l'acord per implementar els sistemes a l'administració pública	Baixa	Mitjà	Mitjà
R02	Falta de pressupost	No hi ha suficient pressupost del què es preveia d'un principi per a la implementació	Mitjà	Alt	Alt
R03	Incompliment del contracte	No complir amb els acords que es van signar en el contracte	Mitjà	Mitjà	Mitjà
R04	Tancament anticipat del projecte	Tancament abans de finalització del projecte per afectació de tercers o d'altres causes	Mitjà	Molt alt	Alt
R05	Endarreriment en la posada en marxa del nou ERP	No complir amb la planificació i l'endarreriment d'altres aspectes del projecte	Baixa	Alt	Mitjà
R06	Modificació dels sistemes i eines del projecte	Imposar per part de l'empresa allò que és més còmode per ella sense escoltar el que demana el CEB i les OME	Baixa	Alt	Mitjà
R07	Posada en marxa del nou ERP i BI	Molts problemes pels usuaris i pèrdua de dades un cop posat en marxa el servei	Alt	Alt	Alt
R08	Falta de lideratge	El cap de projecte no dóna exemple dels acords que s'han establert e imposa d'uns altres	Mitjà	Mitjà	Mitjà
R09	Accident laboral	Accident d'un empleat de l'empresa adjudicatària	Baixa	Baix	Baix
R10	Incendi	Incendi a la sala de comunicacions on hi ha totes les infraestructures del nou sistema implementat	Baixa	Molt alt	Alt

Taula 9 - Possibles riscos del projecte

Tanmateix i per evitar o mitigar l'impacte sobre el projecte, es proposarà un pla de contingència per a cada risc identificat de la taula 9, amb les accions que caldrà prendre en cadascun dels riscos. A la taula 10 es pot observar quines són aquestes accions.

Pla de contingència				
Codi	Acció	Tipus	Probabilitat	Impacte
PC01R01	Mantenir en regla els tràmits necessaris	Corrector	Baixa	Alt
PC02R02	Definir clarament l'abast dels treballs. Controlar les desviacions en els costos planificats	Corrector	Alta	Alt
PC03R03	En el moment de la signatura del contracte, aclarir tots els dubtes pertinents	Mitigar	Mitjana	Mitjà
PC04R04	Complir amb la legislació vigent i no envair ni afectar a tercers	Corrector	Mitjana	Molt alt
PC05R05	Dissenyar un protocol per poder posar en marxa aquells servidors de les àrees que hagin sigut migrats al nou ERP i que no impedeixi que els usuaris puguin estar sense treballar moltes hores	Corrector	Baixa	Alt
PC06R06	Es disposarà de personal qualificat per realitzar cada activitat i, aquest, serà supervisat per un responsable.	Corrector	Baixa	Alt
PC07R07	Realitzar un seguiment de la planificació exhaustiu i aixecar aquelles alertes abans que es produeixi qualsevol contratemps	Corrector	Alta	Alt
PC08R08	El responsable haurà de donar exemple a seguir amb tot el que s'ha proposat i acordat. Tanmateix, caldrà que imposi tot allò que estava planificat	Mitigar	Mitjana	Mitjà
PC09R09	Complir amb totes les normes de seguretat segons el tipus de treball a realitzar	Mitigar	Baixa	Baix
PC10R10	Tenir la sala de comunicacions ben acondicionades i amb els equips contra incendis adequats. Formació als treballadors per part de l'empresa adjudicatària i del CEB en cas que sigui necessari.	Corrector	Baixa	Molt alt

Taula 10 - Pla de contingència riscos

Ara bé, malgrat que hi hagi el pla de contingència pels riscos identificats que poden haver-hi en el projecte, cal tenir en compte que un cop realitzada l'acció per mitigar l'impacte, sempre hi haurà els riscos residuals per cada risc. Per aquest motiu, es proposa que s'haurà de supervisar per part de l'empresa adjudicatària, els riscos residuals que es poden generar de les accions del pla de contingència.

6.3.3 Seguiment d'incidències

En tot projecte i seguint totes les etapes del cicle de vida, es generen incidències que cal anar resolent amb els acords de servei establerts en el capítol 3.15 perquè no evolucionin com a riscos. En aquest cas, es proposa que per fer un bon seguiment per part de l'equip IT i de la direcció del projecte, aquest seguiment es realitzi mitjançant una eina col·laborativa en el núvol com poden ser *Google Drive*, *Trello*, entre d'altres. D'aquesta manera, tots els integrants podran realitzar un seguiment actualitzat i centralitzat sense haver d'enviar-se contínuament fitxers via correu electrònic.

Els usuaris tindran al seu abast un enllaç que facilitarà l'empresa adjudicatària perquè puguin anar informant de totes les incidències que es vagin generant.

Aquest document de seguiment d'incidències, com a mínim, haurà de contemplar la següent informació i serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària elaborar-ho, compartir-ho amb tots integrants del projecte, anar actualitzant-lo diàriament i realitzar les extraccions per elaborar els informes: Com s'ha produït el problema, en quin moment, per què, qui l'ha reportat, quin impacte tindrà, que es proposa fer, com s'ha solucionat finalment i quina és la data en què s'ha solucionat.

6.3.4 Periodicitat reunions comitès

Tal com s'ha comentat en el capítol 5.1 i 6.1, hi haurà diversos comitès per gestionar el projecte tant per part del CEB i les OME, com de l'empresa adjudicatària.

Tots ells, es reuniran en una periodicitat diferent segons el rol que desenvolupin dintre del projecte. A la taula 11 es pot observar amb quina periodicitat es reuniran cadascun d'aquests comitès.

Periodicitat reunions comitès i equips	
Comitès	Periodicitat de les reunions
Comitè de direcció	Quinzenal
Direcció del projecte	Setmanal
Comitè gestió del canvi	Mensual i quinzenal segons evolució del projecte

Taula 11 - Periodicitat reunions comitès

L'empresa adjudicatària serà la responsable de convocar a cadascun dels membres dels comitès seguint la mateixa plantilla de l'annex 1. En cas de convocatòries extraordinàries per tractar possibles riscos del projecte, es farà servir la mateixa plantilla de l'annex 1.

Totes les reunions es realitzaran a les oficines centrals del Consorci d'Educació de Barcelona.

6.3. Projecte d'implementació ERP

Durant aquesta fase es realitzen els treballs de parametrització i desenvolupament sobre l'ERP. També es durà a terme la formació a la nova solució a totes les persones que integren l'organització i siguin els usuaris d'aquesta, com també es configuraran i traspassaran les dades mestres. És necessari preparar a l'organització per a la posada en marxa, ja que convé planificar tots els processos i tasques juntament amb el traspàs de les dades a

la nova aplicació, de manera que l'inici dels treballadors amb el nou sistema es realitzi sense cap tipus de problemes.

Durant aquesta etapa, serà necessari que la planificació de la implantació sigui clara, ja que normalment la implementació d'un ERP en una organització sol ser complicada perquè redueix el temps i incomoda a totes les persones que estan involucrades, en ser un sistema nou que no han utilitzat. És necessari que tots els usuaris coneguin el paper que exerciran, com el canvi influenciarà en les seves rutines de treball i quin serà l'impacte de la implantació.

Per aquest motiu i tal com s'ha descrit en el capítol 6.1, la metodologia escollida serà la implementació àgil, ja que permetrà saber fins a on limita el sistema triat i conèixer els temps per a les parametritzacions.

Per als diferents mòduls del sistema ERP es seguirà una estructura semblant, per tal de detallar la planificació:

Instal·lació

La primera tasca que caldrà dur a terme abans d'iniciar la parametrització dels mòduls, serà disposar de la presa de requeriments i necessitats per part del CEB i les OME. Tanmateix, de l'estat dels serveis que caldrà traslladar al nou sistema de cada departament/àrea i la descàrrega i instal·lació del sistema en els servidors.

Configuració i parametrització

La parametrització d'aquests sistemes és la base del seu funcionament i una de les tasques més crítiques en els projectes d'implantació d'un ERP. El bàsic serà entendre que cada organització té unes necessitats diferents i que l'ERP i la seva parametrització, dependran d'aquestes necessitats.

La configuració i parametrització inicial és imprescindible per adaptar el sistema a les necessitats de l'organització i als seus processos, la qual cosa desembocarà en el model que s'adoptarà en un futur. És a dir, això permetrà alinear el funcionament de l'ERP, incorporant nous processos i funcionalitats.

En aquesta parametrització, és molt important l'equip IT del projecte i, sobretot, els *Key Users* del CEB, ja que coneixen les parametritzacions que caldran per a adaptar-les als requeriments dels usuaris.

Dades mestres

L'acció de traspasar i configurar aquestes dades mestres, serà la fase més complicada de la implantació, ja que de no realitzar-se correctament, serà impossible que el sistema funcioni de la manera esperada. S'haurà de definir molt bé quines dades són essencials per poder seguir treballant a mesura que es va implementant el nou sistema.

Una vegada definits tots aquests aspectes, es podran començar a definir els processos operatius de l'organització. A més, es realitzarà una primera càrrega de dades per permetre que la fase de formació als usuaris estigui alimentada amb dades aproximades a la realitat i d'aquesta manera proporcioni un major aprofitament.

Formació

La formació als usuaris és una peça clau a tenir en compte en la inversió que es realitzarà a l'hora d'implantar l'ERP i, aquesta, ha de formar part dels recursos que es destinen al llarg del procés per mantenir actualitzat el sistema. És evident la importància que requereix la formació per als usuaris, ja que, sens dubte, suposarà un benefici tant per a l'organització com per ells mateixos.

Es requerirà que els usuaris adquireixin els coneixements necessaris per utilitzar els recursos amb la millor eficiència. Per aconseguir-ho, és imprescindible tenir clar que la formació ha de ser continuada. Això inclou, no únicament el domini del programa, sinó que els usuaris s'alineïn amb la filosofia del treball de l'ERP. Que sàpiguen el quin, el perquè i com impacta el sistema en les operacions a realitzar, més enllà del mateix treball en el departament. En definitiva, fer comprendre les funcions del sistema i com aquests afecten altres departaments i usuaris.

Proves de validació

Aquesta fase serà molt important, ja que s'han de realitzar abans de la fase de posada en marxa. Aquestes proves es realitzaran i aprovaran per part dels usuaris claus de cada departament/àrea i serà requisit indispensable per tal de posar en marxa el mòdul.

Caldrà assegurar, mitjançant proves de funcionalitat, que l'usuari pot realitzar tots aquells processos crítics i no crítics que s'hagin detectat en la presa de requeriments. Com es seguirà una metodologia àgil, es podran fer totes les proves necessàries sense haver d'aturar els antics sistemes que utilitzen i, a conseqüència, no es començarà amb la següent fase sinó es validen aquestes proves.

En cas que es detectin errors crítics per a la seva posada en marxa, s'hauran d'afegir al document d'incidències.

Posada en marxa

Un cop realitzada la formació prèvia als usuaris perquè es familiaritzin amb el nou entorn de treball, es començarà amb la fase de posada en marxa. Aquesta fase, serà la més traumàtica i en la que farà falta que l'empresa adjudicatària acompanyi als usuaris en el canvi.

En aquesta fase és quan es comença a treballar amb la nova aplicació i quan es comencen a notar les principals diferències amb l'antic sistema per part dels usuaris.

En haver-hi migració de dades dels antics sistemes, l'objectiu serà analitzar la qualitat d'aquestes dades i comprovar si és possible la seva introducció automàtica en l'ERP bé sigui parcial o íntegrament. En funció del volum i qualitat d'aquestes dades, serà necessari configurar i registrar aquests manualment en el nou ERP.

Aleshores, caldrà concretar per part de l'empresa adjudicatària amb el vistingrau del comitè de direcció, en el qual es tanca el sistema antic i es comença a treballar amb el nou a mesura que es vagin implementant els mòduls de manera gradual. Prèviament, serà necessari extreure les dades més importants del sistema antic i bolcar-los en el nou.

Suport post posada en marxa

Una vegada s'hagi posat en marxa el nou sistema, existirà un període d'estabilització fins que es considera que l'eina ja està a ple rendiment. Durant aquest període, l'empresa adjudicatària oferirà un suport per un temps determinat d'un any.

L'objecte d'aquest suport és el d'assistir als usuaris tant en la resolució d'errors com a facilitar-los la informació sobre el sistema que necessitin. Aquest suport es donarà tant en remot com a peu de camp.

6.4. Projecte d'implementació BI

L'eina de *Business Intelligence* centralitzada permetrà recollir la informació de cadascun dels departaments/àrees i els connectarà entre si, per poder extreure la informació. Per aquest motiu, la implementació de l'eina BI es deixarà per quan estiguin tots els mòduls ERP implementats i amb tota l'estructura descrita en el capítol 6.3.

Aquesta implementació en una única eina BI centralitzada permetrà al CEB i les OME, recollir la informació de tots els departaments i, com tota l'organització funciona amb el mateix sistema, la informació que es generi serà uniforme i coherent. A més, la gerència que serà l'encarregada de prendre decisions, podran comptar amb la informació dels diferents departaments i, aleshores, les decisions que es prenguin tindran una base més sòlida.

D'altra banda, no es contempla que el CEB i les OME disposin implementacions de sistemes independents, ja que el problema principal d'aquesta estructura és que no existeix uniformitat en les dades. A més, l'accés a la informació és molt més restringit, la qual cosa generaria demores en la creació d'informes.

L'estructura d'implementació serà molt semblant a la descrita en el capítol 6.3 però caldrà afegir i tenir en compte, l'elaboració i posada en marxa de la interfície per al *Business Intelligence*. Aquesta elaboració permetrà adequar l'explotació de les dades que ja es trobaran traspassades i en funcionament de cada mòdul de l'ERP. Tanmateix, aquesta interfície serà només en sentit unidireccional, és a dir, tots els mòduls de l'ERP alimentaran a l'eina de BI per a la seva posterior explotació.

Per aquest motiu, caldrà distingir clarament entre el *front-end*, o sigui, el que veurà la gerència del CEB i, el *back-end*, que serà l'estructura de les dades per poder modelar-les per presentar-les als usuaris:

- Front-end: Aporta estadístiques, gràfiques i tot tipus d'informació visual que facilita l'ocupació de les dades per part del personal.
- Back-end: es corresponen amb la part de processament i modelatge de dades que roman oculta per a l'usuari.

6.4.1 Quadre de comandament

Per elaborar quadres de comandament que veritablement ajudin a l'organització a prendre decisions sobre la base d'informació de valor, és necessari comptar amb bones eines de back-end ben configurades per extreure el màxim partit dels mòduls de l'ERP. Això es una de les virtuts que proporcionarà que l'eina de BI estigui integrada dintre del sistema ERP.

Amb els quadres de comandament, s'aconseguirà un conjunt de pantalles o informes que il·lustrin una sèrie d'indicadors però, perquè la solució final implementada tingui èxit i permeti realitzar un anàlisi i extreure conclusions que permetin millorar de la presa de decisions, serà necessari que l'empresa adjudicatària guiï en l'ús en la seva anàlisi introduint-li en les dades d'una forma natural.

Això s'aconseguirà estructurant de forma adequada les diferents pantalles i triant l'ordre en el qual la informació ha de ser mostrada. Per aquest motiu, s'haurà de crear una primera pantalla en forma de resum i portada que donarà accés a altres pantalles amb major detall d'informació, de manera que la gerència navegui de forma natural per la informació i pugui seguir un històric de les dades que li permetrà analitzar d'una forma òptima i prendre millors decisions.

La informació que es podrà enviar des dels mòduls del sistema ERP a l'eina BI per a la seva explotació serà, entre d'altres:

- Dades dels districtes on s'han creat centres nous
- Dades de les famílies amb més pobresa infantil
- Dades d'inversions en manteniment de centres
- Dades de tràmits realitzats a través de l'administració electrònica

Ara bé, caldrà tenir en compte que la gerència del CEB i els directors de cada àrea, no haurien d'utilitzar el mateix quadre de comandament, ja que cadascun té un àmbit de responsabilitat. Per aquest motiu, detallem les visibilitats que hauran de tenir cadascun dels integrants que utilitzarà l'eina BI:

- Gerència: Aquests quan accedeixin al quadre de comandament, hauran de disposar d'indicadors de totes les àrees. Tanmateix, hauran de rebre de forma automàtica i cada dia, un informe en format PDF amb tots els indicadors de cada àrea.
- Directors d'àrea/departament: Aquests quan accedeixin al quadre de comandament, hauran de disposar dels indicadors de la seva àrea o departament. Tanmateix, disposarà d'un sistema de *reporting*, amb detall de la informació i accessos a sistemes d'anàlisi.

6.4.2 Disseny de la interfície dels usuaris

El disseny de la interfície serà el que permetrà a la gerència i directors d'àrea/departament, la facilitat d'ús i d'interacció que tindrà amb l'eina. Per aquest motiu, caldrà preveure diferents visualitzacions segons qui l'utilitzi en cada cas.

Un element essencial serà la navegabilitat que tindran els usuaris dintre de l'eina *Business Intelligence*. En aquest punt, caldrà establir una reunió prèvia a la posada en marxa de l'eina amb cadascun dels usuaris per saber: quins dissenys de menús d'accés, estructura de navegació, opcions dins dels gràfics, entre d'altres.

Per poder avaluar aquest disseny, s'haurà de presentar prèviament un prototip a tots els integrants de l'eina perquè es puguin donar el vistiplau amb tots els requeriments que s'hagin esmentat a la reunió.

La validació d'aquest disseny amb els requeriments establerts i, sobretot, la seva aprovació per part de la gerència i dels directors d'àrea/departament serà fonamental.

6.4.3 Formació

Aquesta formació serà molt important pel CEB, ja que, en cap moment, han disposat d'un sistema que els permetés analitzar i prendre decisions amb la informació distribuïda per totes les àrees/departaments.

Aquesta formació anirà a càrrec de l'empresa adjudicatària i haurà de contemplar:

- Formació als responsables de l'Àrea TIC del CEB:

- Aquesta àrea haurà de conèixer en profunditat la nova eina i hauran d'estar formats, ja que un cop finalitzat l'any de manteniment, seran els encarregats de mantenir l'eina en cas que no s'avaluï l'*outsourcing*.
 - Tanmateix, haurà de saber en detall quins informes, *reporting* o integració de dades tenen sentit fer i com integrar-les.
- Formació gerència i directors d'àrea/departament:
- S'haurà de formar als usuaris com s'utilitzen els seus quadres de comandament: com es navega, com es pot accedir a les eines d'anàlisis i com s'utilitzen, com afegir o treure indicadors dels informes, entre d'altres.
 - S'haurà de formar no només en el funcionament operatiu sinó en com gestionar-la, com interpretar els informes per prendre les decisions adients, com posar en funcionament accions correctives, entre d'altres.

Per tenir èxit en aquestes formacions, caldrà que l'empresa adjudicatària prepari aquestes formacions amb un nivell de detall que els capaciti per començar a utilitzar l'eina, des del primer moment, amb un rendiment alt. En cas de no aconseguir-ho, serà molt difícil que vegin millores i virtuts d'aquesta nova eina.

6.5 Temps d'implementació

En un projecte d'aquesta envergadura, amb operacions i activitats en diferents departaments i àrees i, fins i tot, unes oficines que estan distribuïdes per tota la ciutat de Barcelona, el temps és llarg, juntament amb la complexitat de fer funcionar tot en sincronia. Això facilitarà la possibilitat de poder ampliar més mòduls en un futur amb els mínims problemes possibles.

Així, el termini màxim per a la implantació serà d'un any. En els diferents mesos s'aconseguiran diferents fites per dur a terme la correcta implantació per part de l'empresa adjudicatària encarregada d'això i contractada a aquest efecte. Si és comences amb la reunió per definir el projecte i el KickOff de la implantació del sistema i les seves fases a partir de juliol, la planificació quedaria segons el diagrama de Gantt de la figura 16.

Encara que aquest calendari és conservador, cal tenir en compte els possibles problemes a l'hora de realitzar canvis en el funcionament del CEB i les OME i que, a causa d'aquestes, els terminis poden variar. D'aquí aquest calendari conservador i que el projecte es pugui arribar a implantar, si no hi ha massa contratemps, al voltant d'uns 9 mesos.

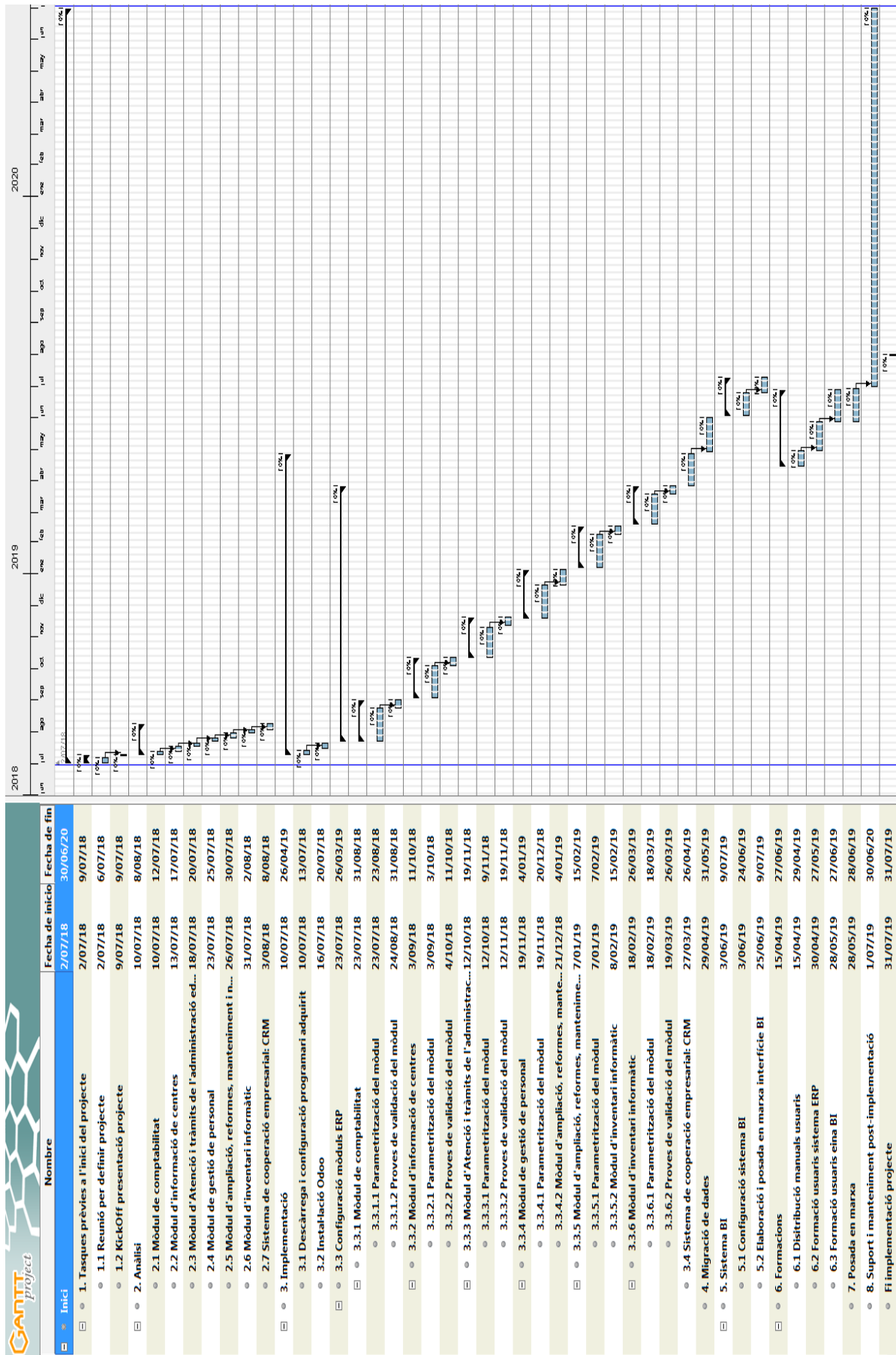


Figura 16 – Diagrama de Gantt implementació projecte ERP i BI

7. Pressupost del projecte

En el següent capítol es recollirà el pressupost inicial del projecte d'implantació. Per això, es tindrà en compte no solament el cost aproximat de personal de l'empresa adjudicatària per tenir una base del pressupost, sinó també el cost del mateix programari i eines i dels diferents equips que l'empresa adjudicatària haurà de definir.

Tots els costos seran sense l'IVA inclòs.

Personal

A la taula 12 (coincidint les etapes amb les vistes en el capítol 6.5) es resumeix el grau de dedicació dels diferents responsables del projecte, per part de l'empresa adjudicatària.

Càrrec	Fita 1	Fita 2	Fita 3	Fita 4	Fita 5	Fita 6	Fita 7	Fita 8
Director de projecte	100%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%
Cap de projecte	0%	20%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
Consultor senior	0%	55%	55%	20%	55%	0%	60%	20%
Consultor	0%	25%	10%	30%	10%	100%	0%	70%
Analista programador	0%	0%	15%	20%	15%	0%	10%	5%
Equip de desenvolupament	0%	0%	20%	30%	20%	0%	5%	5%

Taula 12 - Dedicació responsables projecte

La taxa horària de cadascun dels responsables del projecte es negociarà inicialment. Tot i això, aquesta taxa depèn del rang i de les tasques que s'exerciran en aquest període de temps segons les fites. A la taula 13, es resumeixen les diferents tarifes aproximades per cadascun dels responsables.

Càrrec	Fita 1 - 5	Fita 6 - 8
Director de projecte	150 €	180 €
Cap de projecte	110 €	140 €
Consultor senior	55 €	70 €
Consultor	35 €	55 €
Analista programador	30 €	50 €
Equip de desenvolupament	20 €	40 €

Taula 13 - Taxa horària

Si ara atenem la durada de les tasques del diagrama de Gantt del capítol 6.5, tenim com a resultat la taula 14:

Fites	Dies	Hores / dia	Total hores
Fita 1	6	8	48
Fita 2	22	8	176
Fita 3	209	8	1.672
Fita 4	25	8	200
Fita 5	27	8	216
Fita 6	54	8	432
Fita 7	24	8	192
Fita 8	262	8	2.096

Taula 14 - Hores destinades responsables projecte

Això fa un total de **5.032 hores**.

Per obtenir l'import de la taula 15, farem servir la fórmula “*preu total = Hores per % de dedicació*” per a cadascun dels responsables segons la fita.

Càrrec	Fita 1	Fita 2	Fita 3	Fita 4	Fita 5	Fita 6	Fita 7	Fita 8	Preu hora	
									Fita 1 - 5	Fita 6 - 8
Director de projecte	100%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%	150 €	180 €
Cap de projecte	0%	20%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	110 €	140 €
Consultor senior	0%	55%	55%	20%	55%	0%	60%	20%	55 €	70 €
Consultor	0%	25%	10%	30%	10%	100%	0%	70%	35 €	55 €
Analista programador	0%	0%	15%	20%	15%	0%	10%	5%	30 €	50 €
Equip de desenvolupament	0%	0%	20%	30%	20%	0%	5%	5%	20 €	40 €
Total hores dedicades	48	176	1.672	200	216	432	192	2.096		
Preu total	7.200 €	10.736 €	70.642 €	8.900 €	9.126 €	23.760 €	17.280 €	119.472 €		

Taula 15 - Cost total de personal

El cost total del personal serà de **267.116€**

Infraestructures

Pel que fa a les infraestructures necessàries de la taula 16, per poder posar en marxa el sistema ERP i BI i el sistema de còpies de seguretat tant les que es realitzaran als sistemes interns, com els de l'empresa que oferirà la retirada de les còpies del CEB, l'estimació dels costos seran de:

Infraestructura			
ERP I BI			
CONCEPTE	UNITATS	COST/Unitat	PREU
Servidors (enrackable)	2	1.500 €	3.000 €
Instal·lació i muntatge	2	300 €	600 €
SISTEMA DE CÒPIES DE SEGURETAT			
CONCEPTE	UNITATS	COST/Unitat	PREU
NAS (enrackable)	2	1.000 €	2.000 €
Servidor de cintes (enrackable)	1	750 €	750 €
Empresa destinada a la retirada de cintes de les còpies	1	200 €	200 €

Taula 16 - Infraestructura

Tanmateix, es preveu que per fer servir les interfícies creades de l'eina BI mitjançant Odoo, la gerència i els directors d'àrea treballaran amb tauletes. L'estimació dels costos d'adquirir aquests equips seran els de la taula 17.

TAULETES			
CONCEPTE	UNITATS	COST/Unitat	PREU
Tauleta IPAD	11	500 €	5.500 €

Taula 17 - Tauletes

El cost total de les infraestructures de la taula 16 i 17 serà de **12.050€**.

Llicències

Per poder fer servir la solució Odoo amb tots els elements necessaris per adaptar-se als requeriments definits, caldrà l'adquisició de la solució *Enterprise*. Encara que és cert que les llicències d'usuari cal renovar-les en el temps, no es tindran en compte a l'hora de calcular el cost inicial d'aquest projecte.

LLICÈNCIES			
ODOO			
CONCEPTE	UNITATS	COST ANUAL/Unitat	PREU
Llicència per usuari	300	144 €	43.200 €
Llicència per mòdul comptabilitat	1	126 €	126 €
Llicència per mòdul informació de centres	1	138 €	138 €
Llicència per mòdul d'Atenció i Tràmits de l'administració educativa	1	138 €	138 €
Llicència per mòdul de gestió de personal	1	138 €	138 €
Llicència per mòdul de d'ampliació, reformes, manteniment i nova construcció dels centres	1	138 €	138 €
Llicència per mòdul d'inventari	1	138 €	138 €
Llicències per mòdul CRM	1	156 €	156 €
Llicència BI	1	216 €	216 €

Taula 18 – Llicències

(*) En cas d'ampliar més usuaris dels previstos inicialment, caldrà assumir el cost anual per cada nou usuari.

El cost total de les llicències de la taula 18 amb la solució *Odo* Enterprise serà de **44.388€**.

7.1 Resum del pressupost

Un cop detallat tots els recursos de personal, infraestructura necessària i llicències per a la implementació del nou sistema ERP i eina BI, a la taula 19, es resumeix el pressupost. Tanmateix, s'inclou un altre ítem de contingència per a possibles variacions o desviacions del pressupost inicial.

RESUM PRESSUPOST	
CONCEPTE	COST
Personal	267.116 €
Infraestructura	12.050 €
Llicències	44.388 €
Total	323.554 €
Altres (contingència)	7%
TOTAL PRESSUPOST	346.203 €
TOTAL PRESSUPOST AMB IVA INCLÒS	418.905,36 €

Taula 19 - Resum pressupost

7.2 Estudi de viabilitat del projecte

Per comprovar si un projecte és viable econòmicament, caldrà calcular un indicador de rendibilitat econòmica. En aquest cas, es triarà l'índex de tornada de la inversió (ROI²²).

Segons les estimacions de la implementació de l'ERP i BI tant en el CEB com a les OME, es preveu una reducció anual de despesa del voltant de 480.000€. Amb el que el càlcul del ROI quedaria de la següent forma:

$$ROI = ((\text{reducció de despeses} - \text{inversió}) / \text{inversió}) \times 100 = ((480.000\text{€} - 346.203\text{€}) / 346.203\text{€}) \times 100 = \mathbf{38,64\%}$$

Com es pot observar el ROI > 0, la qual cosa vol dir que l'operació és viable econòmicament (sense IVA inclòs). Executant la implementació del sistema ERP i BI obtindran beneficis i, aleshores, la recomanació serà dur-ho a terme.

²² Return On Investment

8. Situació final implementació SI i BI

La finalització del projecte d'implementació del Sistema d'Informació i *Business Intelligence* al CEB i les OME, haurà d'aportar en aquest ens una optimització i millora dels seus sistemes, processos i compartició d'informació entre totes les àrees i departaments, tal com s'ha descrit al llarg de tot el projecte.

Des del CEB es van establir alguns aspectes rellevants amb aquesta implementació, com eren integrar les oficines municipals d'escolarització distribuïdes per la ciutat dintre del mateix sistema d'informació, unificar tots els sistemes en un de sol, anar cap a una administració electrònica i un sistema que els permetés analitzar i ajudar en la presa de decisions. Aconseguir aquests requeriments, afavorirà i facilitarà a l'ens, eines per a permetre ser capdavantera en una administració digital.

Tanmateix, amb la implementació de l'eina BI, disposaran dels indicadors necessaris que hauran de ser útils per a la presa de decisions i de millora en les metodologies que feien servir. A més, els permetrà avançar cap a l'administració electrònica per poder facilitar a les famílies i els centres educatius realitzar els tràmits amb una resposta molt més inferior de l'actual. Fins i tot, seran sensibilitzadors amb el medi ambient.

Serà molt important que tot el personal funcionari, laboral o interins que formen part d'aquest ens, realitzin cursos que ofereixi l'administració pública per un entorn digital en les seves funcions de treball, ja que no hi haurà prou amb disposar de la formació que se'ls donarà amb la nova implementació. Aleshores, valorar o gratificar a tot aquell personal que realitzi cursos referents a l'administració digital i electrònica, donarà com a resultat que disposin del personal adient per complir amb les seves metes.

Per últim, amb aquesta implementació, hi haurà posada plena confiança en obtenir una gran millora en la centralització dels sistemes i compartició d'informació des de qualsevol departament o àrea. A més, hi haurà una ràpida recuperació de la inversió en menys d'un any transcorregut des de la implementació del nou sistema. Tanmateix, es garantirà una reducció de les despeses destinades a mantenir els sistemes informàtics.

9. Propostes de millora

El sistema implantat no serà totalment tancat en la seva evolució i sempre estarà obert a millores en la fase d'execució del projecte, en mòduls, la interfície de l'eina BI i possibles noves configuracions. També, millorant per a la seva major productivitat, obrint-se a consells dels seus usuaris i actualitzacions de l'empresa desenvolupadora de l'ERP.

Per aquest motiu, es detallen possibles propostes de millora de cara al futur:

- Implementació d'un sistema professional de tallafocs per mitigar els possibles atacs que es puguin produir en els sistemes interns, ja que aquests seran visibles des de fora del CEB perquè es pugui treballar des de les OME.
- Integració del lloc web tant del CEB com de les OME en el mateix sistema ERP. Amb això aconseguiran integrar tot en un i, a més, el lloc web podrà alimentar-se de les dades que resideixin en el sistema.
- Incorporació d'una eina de control remot per a les tauletes. Això permetrà que amb la implementació d'un sistema MDM²³, des de l'àrea TIC del CEB, puguin registrar els dispositius de forma segura, configurar i actualitzar els paràmetres, esborrar i, fins i tot, blocar de forma remota qualsevol dispositiu administrat. A més, en cas que es doti d'alguna tauleta a les OME, no caldrà que es desplacin, ja que podran administrar-les remotament.
- Unificació d'una eina de calendaris en el nou sistema entre el CEB i les OME. Aquesta eina serà de gran utilitat perquè la gerència o els directors de les àrees, podran disposar en qualsevol dispositiu que tinguin al seu abast (ordinador, mòbil o tauleta), el calendari actualitzat des de qualsevol lloc. A més i durant la implementació del sistema, es podrà tenir control dels assistents a les diferents reunions que puguin organitzar.
- Creació d'una bústia de correu genèrica per a gestionar i centralitzar totes les peticions, incidències o dubtes que puguin haver-hi durant el període de manteniment i execució del nou sistema. D'aquesta manera, les persones encarregades de revisar aquesta bústia, podran reenviar a qui pertoqui els correus i estar al cas de l'evolució sense perdre cap informació.
- Integració d'un sistema de control d'horaris i accés que faciliti a l'àrea de Recursos Humans del CEB, els treballadors que compleixen amb els seus horaris laborals, descansos, absències, etc.

²³ Administració de dispositius mòbils

- Qualsevol altra millora plantejada en la fase d'execució o a posterior de la implementació, es tindrà en compte i es valorarà positivament.

10. Conclusions

Al llarg d'aquest projecte realitzat, es descriu en diferents apartats, els avantatges i precaucions a tenir en compte amb la implementació del sistema ERP. També, al principi de l'estudi hi ha una descripció teòrica, juntament amb una mica d'història del que és un ERP i que comporta la seva implantació en un ens públic en l'entorn educatiu juntament amb els seus beneficis i limitacions, especificant les precaucions que cal tenir en compte per no fracassar en la seva implantació.

Tanmateix, s'ha detallat l'ens públic i els seus càrrecs. Així, en els mesos que ha durat aquest estudi, s'aprèn de manera més detallada l'estructura interna i part dels usuaris que intervenen en la implementació d'un sistema d'aquest tipus, tenint en compte els requeriments per a les seves necessitats, quines funcions es milloraran i els sistemes que els permetrà agilitzar i apostar per l'administració electrònica. D'aquesta manera, es podran dur a terme tràmits i comunicacions amb les famílies i la integració dels diversos departaments i OME en un únic sistema.

Gràcies a aquest estudi, ha servit per triar la solució ERP més adequada per l'ens. Apostant per un programari *Open Source* on aquesta solució es perfila com una aposta atractiva i totalment vàlida per a l'ens i l'ús de les OME.

Pel que fa a l'eina *Business Intelligence*, es va descriure que feia referència al conjunt de tècniques i tecnologies que permetien la generació de coneixement a partir de la informació corporativa i, durant els posteriors apartats, s'analitzen aquestes paraules, començant per les tècniques, concretament d'extracció i estructuració de dades per formar un model analític. A continuació, es descriuen les tecnologies actuals del mercat i com s'implementava l'eina de *Business Intelligence* dintre d'aquest projecte.

D'altra banda, es fa incís que l'objectiu del BI és ajudar a la gerència i els directius a prendre millors decisions i, sobretot, a disposar de més informació, per guiar a l'ens. Aquesta afirmació podria resultar una mica presumptuosa però la realitat és que les aplicacions de *Business Intelligence* aconseguen aquests resultats en fer que sigui més fàcil afegir, veure i esmicolar les dades. A la vegada, això farà que sigui més fàcil identificar tendències i problemes, així com descobrir noves idees i refinar les operacions que permetin aconseguir els objectius establerts.

El fet de detallar el quadre de comandament a implementar segons el perfil que el vagi a utilitzar, ajudarà a la millora de l'anàlisi i presa de decisions de la gerència del CEB, ja que a través d'unes poques pantalles, poden arribar a obtenir una imatge completa, global i, alhora, detallada de la situació i rendiment de totes les àrees.

Donades les actuacions i implementacions amb les eines escollides que es duran a terme en aquest projecte, es considera que aquestes seran suficients per a l'àmbit d'actuació definit.

Ara bé, en cas d'haver disposat de més temps i dels coneixements adquirits, es podria haver avançat cap als estils de l'eina *BI* segons el tipus d'informació que es volgués extreure i les funcionalitats. Tanmateix, podria haver-se evolucionat amb el nou Reglament General de Protecció de Dades però aquesta llei va ser actualitzada un cop el projecte estava en la fase de lliurament final.

El projecte no ha variat gaire respecte a la primera entrega. En aquest es va exposar de manera senzilla uns objectius i un diagrama de Gantt inicial. Respecte als objectius, s'han mantingut als que es van descriure al principi com van ser l'anàlisi de l'ens, els requeriments, descriure diferents sistemes ERP i eines BI amb els seus avantatges i limitacions, creixement i flexibilitat del sistema ERP i BI o els seus costos d'implantació, manteniment, formació, entre d'altres.

Amb el diagrama de Gantt inicial, es podia observar una primera planificació i, comparat amb el diagrama final, s'observa com ha canviat i evolucionat el treball al llarg de l'estudi. Això ha esdevingut l'aparició de noves subetapes o unes altres que s'han allargat més de l'esperat inicialment i d'altres que s'han reduït. A conseqüència, la planificació temporal inicial ha variat, en pocs aspectes, respecte a la planificació final del projecte.

Un cop finalitzat el treball, es pot concloure que les solucions ERP i *Business Intelligence* són sistemes i eines imprescindibles per poder analitzar amb eficàcia la informació de les administracions públiques, però que requereixen perfils analistes capaços d'aprofitar totes les facilitats que la tecnologia posa a la seva disposició.

11. Glossari

AGPL: Affero General Public License. Llicència pública general de Affero

BI: *Business Intelligence*. És l'eina que permet transformar les dades en informació, i la informació en coneixement, de manera que es pugui optimitzar el procés de presa de decisions en els negocis.

BigData: És un concepte que fa referència a un conjunt de dades molt grans dintre d'un sistema informàtic.

Bugs: És un error o problema informàtic que desencadena un resultat no esperat.

CPD: Centre Processament de Dades. És la ubicació on es troben els equips informàtics necessaris per al processament de la informació d'una empresa.

CRM: Customer Relationship Management. És una solució de gestió de les relacions amb clients, que permet ser més efectius en el moment d'interactuar amb els clients.

CEO: *Chief Executive Officer*. Fa referència a la persona encarregada de màxima autoritat de l'anomenada gestió i direcció administrativa en una organització o institució.

ERP: *Enterprise Resource Planning*. És un programari que integra els processos quotidians de l'empresa, des de la gestió de nòmines fins a la gestió dels magatzems.

E-Valisa: És un servei que permet enviar i registrar documents en format electrònic, telemàticament i a l'instant.

GNU: General Public License. Llicència Pública General de GNU

IT: Information Technology. Les IT, abasten el domini complet de la informació, que inclou al maquinari, al programari, als perifèrics i a les xarxes.

KPI: key performance indicator. Són mètriques que ajuden a identificar el rendiment d'una determinada acció o estratègia. Aquestes unitats de mesura, indiquen el nivell d'acompliment sobre la base dels objectius que s'han fixat amb anterioritat.

LOPD: Llei Orgànica de Protecció de Dades.

MRP: Material Requirement Planning. És un sistema de planificació i administració, normalment associat amb un programari que planifica la producció i un sistema de control d'inventaris.

MDM: Mobile Device Management. És un programari que permet monitoritzar, assegurar i administrar dispositius mòbils des d'un únic sistema.

Outsourcing: Delegació de funcions d'una empresa a una altra que s'especialitza en aquesta tasca.

OME: Oficina Municipal d'Escolarització. Oficines distribuïdes per districtes de la ciutat de Barcelona que ofereixen assessorament, suport i atenció a les famílies per temes de preinscripcions escolars i ajuts.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge. Guia d'estàndards internacionals perquè els professionals puguin adaptar a cada cas i context particular els processos.

Rack: Es tracta d'una armadura metàl·lica que, d'acord a les seves característiques, serveix per allotjar una computadora, un *router* o una altra classe d'equip.

Router: Encaminador que serveix per interconnectar xarxes d'ordinadors i que actualment implementen portes d'accés a internet

RMA: *Return Merchandise Authorization*. Designa el procés per retornar al distribuïdor una peça defectuosa que té garantia

ROI: *Return On Investment*. És l'indicador d'èxit d'un projecte.

Stock: Quantitat de béns o productes que disposa una organització, en aquest projecte, fa referència a tot l'equipament informàtic

SCM: Supplier Relationship Management. Estratègia de gestió de les relacions amb els proveïdors

SLA: Service Level Agreement. Es un acord contractual entre una empresa de serveis i el seu client, on es defineix, fonamentalment, el servei i els compromisos de qualitat.

Stakeholders: Fa referència a totes aquelles organitzacions o persones afectades per les diferents decisions i activitats d'una empresa, que poden impactar econòmicament, ambientalment i socialment a aquests grups.

TIC: Tecnologia de la Informació i Telecomunicació.

TPV: Terminal punt de Venda. Sistema informàtic que permet gestionar tot el procés de venda (els tiquets, les factures, les vendes, etc.)

12. Bibliografía

1. Sistemas de información para la administración pública [en línea]. Disponible a: <https://prezi.com/gevdi5mupwty/sistemas-de-informacion-para-la-administracion-publica/>
2. Macrodatos [en línea]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Macrodatos> [1/03/2018]
3. Consorci d'Educació de Barcelona [en línea]. Disponible a: <http://www.edubcn.cat/ca/>
4. BigData al Servicio de la educación [en línea]. Disponible a: <http://es.euronews.com/2015/05/22/big-data-al-servicio-de-la-educacion>
5. Los 7 mejores ejemplos de objetivos smart o inteligentes para empresas [en línea]. Disponible a: <https://blog.inboundlead.com/los-7-mejores-ejemplos-de-objetivos-smart-o-inteligentes-para-empresas>
6. Beneficios importancia y objetivos de un sistema de información [en línea]. Disponible a: <https://izamorar.com/beneficios-importancia-y-objetivos-de-un-sistema-de-informacion/>
7. Los beneficios del Business Intelligence [en línea]. Disponible a: <https://www.cronista.com/itbusiness/Los-beneficios-del-business-intelligence-20111122-0019.html>
8. Evolución sistemas ERP [en línea]. Disponible a: <https://www.quonext.com/blog/evolucion-sistemas-erp/>
9. Planificación de los requerimientos de material [en línea]. Disponible a: https://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_los_requerimientos_de_material
10. E-Valisa [en línea]. Disponible a: <https://www.aoc.cat/serveis-aoc/e-valisa/>
11. Organigrama CEB [en línea]. Disponible a: http://www.edubcn.cat/ca/el_consorci/sobre_el_ceb/organigrama
12. ISO 15489 [en línea]. Disponible a: https://www.uma.es/media/tinyimages/file/ISO_15489.1.pdf
13. Llei 25/2013 d'impuls de la factura electrònica i creació del registre comptable de factures en el Sector Públic [en línea]. Disponible a: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-13722>
14. Administraciones públicas [en línea]. Disponible a: <http://www.facturae.gob.es/que-desea/Paginas/administraciones-publicas.aspx>

15. Mantenimiento ERP Software [en línea]. Disponible a: <https://www.quonext.com/blog/mantenimiento-erp-software/>
16. Cumple empresa normativa de la LOPD 2018 [en línea]. Disponible a: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/cumple-empresa-la-normativa-la-lopd-2018/>
17. Breve historia de SAP [en línea]. Disponible a: <http://redsinergia.com/breve-historia-de-sap/>
18. Sistema ERP SAP [en línea]. Disponible a: <http://blog.linkeit.com/sistema-erp-sap-es-el-mejor>
19. SAP ERP [en línea]. Disponible a: https://www.dhc-ag.ch/wp-content/uploads/sites/4/2014/06/sap_erp.png
20. Microsoft Dynamics AX [en línea]. Disponible a: https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Dynamics_AX
21. Microsoft Dynamics NAV [en línea]. Disponible a: <http://www.vs-sistemas.com/microsoft-dynamics-nav-axapta-Portugal>
22. Imatge Microsoft Dynamics [en línea]. Disponible a: <http://2.bp.blogspot.com/-n7Y0NFjzNI/Tzk6PHzYxI/AAAAAAAAAEQ/UIjmnWQJRi4/s1600/AX2009.jpg>
23. Odoo [en línea]. Disponible a: https://www.odoo.com/es_ES/page/about-us
24. Openbravo [en línea]. Disponible a: <http://www.openbravo.com/es/openbravo-erp/>
25. Imatge OpenBravo [en línea]. Disponible a: <https://www.tuexpertoit.com/wp-content/uploads/2010/07/openbravo2.gif>
26. Edicions Odoo [en línea]. Disponible a: https://www.odoo.com/es_ES/page/editions
27. Imatge Business Analytics [en línea]. Disponible a: <http://www.bistasolutions.com/wp-content/uploads/blog-uploads/2014/11/Business-Analytics.png>
28. Data mining Business Intelligence [en línea]. Disponible a: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamining.aspx
29. Imatge metodologia àgil [en línea]. Disponible a: <https://innovationmarketing.files.wordpress.com/2015/06/marketing-c3a1gil.png?w=860&h=585>

13. Annexos

Annex 1 – Plantilla convocatòria reunions

Convocatòria de Reunió

Projecte/Assumpte	Implementació ERP/BI al CEB i OME	Referència	
Data Reunió		Hora Inici / Fi	
Lloc	Oficines centrals del CEB	Responsable	

Temes a Tractar
Requeriments

Convocats				
Nom	Departament /Àrea	Rol	Assistència (M/O/I)*	Observacions

*Participació requerida del convocat: M = Obligatòria; O = Opcional; I = a títol informatiu