



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Informàtica de Barcelona

FIB



Ajuntament
de Barcelona

Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona

Suport, anàlisi, i definició d'una estratègia de desenvolupament i explotació del sistema de gestió d'emergències de la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona, estratègia Mycelium, en la seva 3a generació.

Àlex Rubio i Quintana

Director: Xavier Roca Vilalta

Co-director: Manel de Losada Tello

Ponent: Joan Antoni Pastor Collado

Grau en Enginyeria Informàtica

Especialitat en Sistemes de la Informació

Octubre de 2021

Resum/Resumen/Abstract

Cat

Anualment la Guàrdia Urbana de Barcelona i el Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament gestionen al voltant de 360.000 incidents. Una gestió de pocs més de dos minuts, però on el temps juga un paper fonamental. El sistema Mycelium, l'encarregat de la gestió d'aquests incidents a la ciutat de Barcelona, de més d'un milió sis-cents mil habitants, manté l'esperit invicte des del seu inici, l'any 1995, però des de la seva darrera versió l'any 2008 malauradament també acumula un nombre important de mancances que l'Institut Municipal d'Informàtica de l'Ajuntament de Barcelona s'ha proposat resoldre a partir de la nova versió del sistema. Aquest treball té com a objectiu analitzar i estudiar les diferents alternatives d'evolució per al sistema, així com proposar un model de decisió que doni suport als promotors per efectuar de forma satisfactòria la posada en marxa de la tercera generació de Mycelium.

Esp

Anualmente la Guàrdia Urbana de Barcelona y el Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament gestionan alrededor de 360.000 incidentes. Una gestión de pocos más de dos minutos, pero donde el tiempo juega un papel fundamental. El sistema Mycelium, encargado de la gestión de estos incidentes en la ciudad de Barcelona, de más de un millón seiscientos mil habitantes, mantiene el espíritu invicto desde su inicio, en 1995, pero desde su última versión en 2008 desgraciadamente también acumula un número importante de carencias que el Instituto Municipal de Informática del Ayuntamiento de Barcelona se ha propuesto resolver a partir de la nueva versión del sistema. Este trabajo tiene como objetivo analizar y estudiar las diferentes alternativas de evolución para el sistema, así como proponer un modelo de decisión que apoye a los promotores para efectuar de forma satisfactoria la puesta en marcha de la tercera generación de Mycelium.

Eng

Yearly the Guàrdia Urbana de Barcelona and the Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament manage around 360,000 incidents. A management of a few more than two minutes, but where time plays a fundamental role. The Mycelium system, in charge of managing these incidents in the city of Barcelona, with more than 1.6 million people, has maintained an undefeated spirit since its inception in 1995, but unfortunately since its last version in 2008 it has also accumulated a significant number deficiency. The Municipal Institute of Informatics of the Barcelona City Council has proposed to solve from the new version of the system. The objective of this work is to analyze and study the different evolution alternatives for the system, as well as to propose a decision model that supports promoters to successfully implement the third generation of Mycelium.

Agraïments

- *Al Manel i en Xavi, que han estat sempre al meu costat en la realització d'aquest projecte.*
- *A en Joan Antoni Pastor, que va apostar per mi i m'ha guiat durant tots aquests mesos.*
- *A la família i amics pel seu suport incondicional.*
- *Un darrer agraïment per la Facultat d'Informàtica de Barcelona i el seu cos docent pels anys d'aprenentatge que m'ha brindat i a l'Institut Municipal d'Informàtica per creure i promocionar la col·laboració entre administracions i universitats.*

Índex de continguts

Índex de continguts	4
Índex d'il·lustracions i figures	5
Índex de taules	6
Índex de gràfiques	6
Introducció	7
Definició de l'abast i contextualització	8
Context	8
Justificació	10
Abast	10
Metodologia i rigor	13
Metodologia de treball	13
Metodologia d'anàlisi	13
Seguiment de la metodologia	14
Planificació temporal	15
Descripció de les tasques i recursos	15
Diagrama de Gantt	19
Gestió del risc: plans alternatius i obstacles	20
Gestió Econòmica i sostenibilitat	21
Pressupost	21
Anàlisi de sostenibilitat	24
Legislació i normativa	27
Anàlisi de la situació actual	28
FODA d'inici del projecte	28
Dades bàsiques i estat del sistema	29
Revisió d'acompliment i idoneïtat de requeriments anteriors	32
Recollida de requeriments per part dels usuaris principals	32
Situació econòmica	33
Resum de l'estat actual	34
Metodologia d'anàlisi	35
Organitzacions d'interès	35
Benchmarking	42
Relació d'alternatives d'evolució	45
Anàlisi de propostes d'evolució	46
O1. Mantenir sistema i proveïdors actuals	46

O2. Mantenir sistema actual amb desenvolupament i manteniment propi (adaptar Mycelium 2)	48
O3. Desenvolupar un nou sistema	52
O4. Contractar una solució existent.....	55
Riscos globals	56
Comparativa d'opcions	57
Anàlisi de propostes	61
Anàlisi directa	62
Anàlisi indirecta	64
Següents passos	67
Esquema de decisió simple	68
Conclusions	69
Glossari	71
Referències	72
Annex I. Graella paràmetres de valoració empreses. Font: Elaboració pròpia.	75
Annex II. Seguiment de la metodologia. Punts clau.....	77
Annex III. Informe de Seguiment	85
Annex IV. Recollida de requeriments per part dels usuaris principals.	91
Annex V. Graella de decisió.....	98
Annex VI. Informe de valoració de la documentació de referència del Sistema Mycelium. .	105
Annex VII. Guia i índex per a la documentació de referència del Sistema Mycelium.....	108

Índex d'il·lustracions i figures

Il·lustració 1: Sala conjunta de comandament.....	8
Il·lustració 2: Abast funcional del sistema Mycelium.....	30
Il·lustració 3: Arquitectura del Sistema Mycelium.	31
Il·lustració 4. Desglossament de la despesa mensual del contracte actual.	33
Il·lustració 5. Resum de l'estat actual del sistema.	34
Il·lustració 6. Cost per incident de les diferents propostes.....	60
Il·lustració 7. Primera part procés de valoració d'opcions.....	62
Il·lustració 8.Segona part procés de valoració d'opcions.....	62
Il·lustració 9. Tercera part procés de valoració d'opcions.	63
Il·lustració 10. Tall de la taula de valoracions	65
Figura 1: Subobjectius del projecte.....	11
Figura 2: Marc de treball Scrum.	13
Figura 3: Diagrama de Gantt del projecte Mycelium.	19
Figura 4: DAFO inicial del projecte.	29
Figura 5: Dades bàsiques del sistema actual.	29
Figura 6: Temps de gestió dels incidents anuals.	30

Figura 7. Empreses seleccionades del directori EENA.	42
Figura 8. Fragment de la part NO tècnica de l'ISO 9126-1.	43
Figura 9. Adaptació dels paràmetres per l'anàlisi actual.	44
Figura 10. Opcions d'evolució estudiades.	45
Figura 11. Avantatges i inconvenients O1.	46
Figura 12. Avantatges i inconvenients O2.	48
Figura 13. Avantatges i inconvenients O3.	52
Figura 14. Avantatges i inconvenients O4.	55
Figura 15. Framework de decisió per avaluar la implementació d'un nou sistema.	61
Figura 16. Matriu d'opcions de decisió (original).	61
Figura 17. Piràmide dels nivells de direcció estratègica.	67
Figura 18. Calendari d'execució proposada escollida.	70
Figura 19. Despesa total de la proposta escollida.	70

Índex de taules

Taula 1: Taula resum de les tasques del projecte.	18
Taula 2: Despesa per hora de les persones implicades en el projecte.	21
Taula 3: Estimació d'hores de dedicació i despesa per persona i tasca.	22
Taula 4: Despesa estimada del hardware.	23
Taula 5: Despeses generals estimades.	23
Taula 6. Imports del contracte actual. Per anualitats.	33
Taula 7. Despeses actuals en RRHH.	33
Taula 9. Resum despesa anual de la nova proposta del proveïdor actual.	47
Taula 10. Despesa en personal extern de l'O2.	49
Taula 11. Despeses de personal que s'haurien de contractar per l'O2.	50
Taula 12. Retribucions anuals, SS i costos indirectes inclosos.	50
Taula 13. Cost del desenvolupament d'evolució segons el desenvolupador, en l'O2.	51
Taula 14. Despesa en capítol 1 de l'O3.	53
Taula 15. Despesa en capítol 1 de l'O3 (Personal de nova contractació).	53
Taula 16. Resum general de la despesa de l'O3.	54
Taula 17. Resum de despesa per empresa.	55
Taula 18. Riscos globals de totes les propostes d'evolució.	56
Taula 19. Resultats de l'anàlisi directa.	63

Índex de gràfiques

Gràfica 1. Detall de despesa per opció d'evolució.	57
Gràfica 2. Despesa acumulada per opció d'evolució.	58
Gràfica 3. Diferència anual de la despesa acumulada per opció d'evolució.	58
Gràfica 5. Comparació diferència anual de la despesa acumulada per opció d'evolució.	59
Gràfica 4. Despesa acumulada per opció d'evolució.	59
Gràfica 6. Resultats de l'anàlisi directa.	63
Gràfica 7. Resultat anàlisi indirecte amb el sistema de Gardiner, G., & Rushton, P.	65
Gràfica 8. Esquema de suport a la decisió definitiva.	68

Introducció

La recent publicació CHAOS 2020 de *The Standish Group International* (Jhonson, 2020), més coneguda com a CHAOS Manifesto, realitza una recopilació de projectes en entorns de les TI, mesurant el seu grau de compliment i els motius que porten aquests projectes a esdevenir un èxit.

Els darrers anys, els casos d'èxit dels projectes IT s'han incrementat respecte a aquells amb un resultat qüestionable o insuficient, sent actualment un 31% dels projectes totals els que assolixen l'èxit, un 50% els que es troba qüestionada la seva execució i un 19% els que han fallat i no han sortit a la llum. En el cas de projectes mitjançant metodologies Agile, el grau d'assoliment encara es veu incrementat.

L'Standish Group detecta 3 factors imprescindibles per a la correcta execució d'un projecte IT:

- L'entorn on es desenvolupa el projecte.
- L'equip desenvolupador.
- El promotor del projecte.

Aquest darrer factor és el més important de tots: "El promotor dona vida al projecte, sense promotor no hi ha projecte" (Jhonson, 2020).

El projecte *Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona* es realitza en el marc d'un conveni de cooperació educativa entre la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) i l'Institut Municipal d'Informàtica de l'Ajuntament de Barcelona (IMI). També com a projecte final del Grau en Enginyeria Informàtica, especialitat de Sistemes de la Informació. Aquest, **pretén definir l'estratègia d'evolució d'un sistema complex i crític**, com és el de gestió de les emergències de la Guàrdia Urbana i els Bombers de Barcelona, **sempre tenint presents els 3 factors imprescindibles per la correcta execució d'un projecte IT.**

Definició de l'abast i contextualització

Context

L'Institut Municipal d'Informàtica

L'Institut Municipal d'Informàtica (IMI) és un organisme autònom local de l'Ajuntament de Barcelona que va néixer l'any 1990 amb l'objectiu de subministrar tots els serveis de les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) a l'Ajuntament de Barcelona i als organismes i les empreses públiques que en depenen (Ajuntament de Barcelona, 2021).

Anterior a l'IMI, des dels anys seixanta, el COM (Centre Ordinador Municipal) era l'organisme de l'Ajuntament de Barcelona que exercia com a centre de càlcul i de desenvolupament d'aplicacions pròpies.

Concretament desenvolupa les següents tasques:

- Participa en el disseny i execució de l'estratègia TIC de l'Ajuntament de Barcelona.
- Ofereix assessorament i suport en tots aquells projectes o programes de l'Ajuntament que requereixen una estratègia de sistemes d'informació i telecomunicacions.
- Impulsa i executa projectes tecnològics per a l'Ajuntament de Barcelona

La sala conjunta de comandament

Des de la Sala Conjunta de comandament es gestionen les demandes ciutadanes i la coordinació de les actuacions en incidents i emergències.

Formen part d'aquesta instal·lació la Guàrdia Urbana de Barcelona (GUB), el Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament (SPEIS), el Cos de Mossos d'Esquadra (CME) i el Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM).



Il·lustració 1: Sala conjunta de comandament. Font: Jordi Barreras

Què és Mycelium?

Mycelium és el sistema encarregat de la recepció i la gestió d'emergències de la Guàrdia Urbana (GUB) i Bombers de Barcelona (SPEIS). També inclou una part important del treball i seguiment posterior en la resolució d'aquests incidents, anomenat *backoffice*.

Consta d'un mòdul principal suportat pel Software Propietari I/CAD de l'empresa Hexàgon (Hexagon AB, 2021), adquirit l'any 2008, però en funcionament des de finals de l'any següent, amb contractacions periòdiques de manteniment, i d'un subconjunt d'eines complementàries

programades majoritàriament per l'IMI. Actualment es troba en la seva segona generació (Ajuntament de Barcelona, 2021).

La primera generació de *Mycelium* va ser posada en producció l'any 1995 per part de l'IMI, però en el moment de la seva actualització es va optar pel producte que s'utilitza actualment.

La gestió del sistema depèn de l'IMI i el responsable del servei.

Identificació del problema

El contracte actual de suport i manteniment del sistema Mycelium finalitza el 31 de juliol del 2022 i va tenir un preu d'adjudicació de 2.067.531,84€ (Generalitat de Catalunya, 2021).

A part de la seva finalització propera, el model actual planteja inconvenients que es troba la necessitat de resoldre:

- És un producte lligat a llicències que genera uns costos elevats en l'ús de noves funcionalitats.
- Dependència absoluta del proveïdor.
- Actualment existeix un important volum de desenvolupament a mida degut al cost d'implementació de noves funcionalitats que l'empresa cobraria en bosses d'hores.
- L'equip de desenvolupament està limitat i per tant la implementació de noves funcionalitats està lligada a la disponibilitat de l'empresa.
- Problemes en l'actualització de la cartografia.
- Documentació desactualitzada, ja que posar-la al dia queda fora del contracte actual.
- Una ampliació de volum considerable comporta la contractació d'un nou projecte específic.
- Altres incidències pendents de resoldre a espera d'una versió definitiva del sistema.

Stakeholders

A continuació es llisten totes aquelles persones que tenen relació amb el projecte a desenvolupar, per ser els usuaris del sistema, els responsables, o les persones que se'n beneficiaran:

- **Agents GUB:** Principals usuaris del sistema. S'encarreguen de generar i gestionar els incidents que els ciutadans fan arribar a la Guàrdia Urbana mitjançant els canals de comunicació existents.
- **SPEIS – Caps de sala:** Principals usuaris del sistema. S'encarreguen de generar i gestionar els incidents que els ciutadans fan arribar als Bombers de Barcelona mitjançant els canals de comunicació existents.
- **Responsable del servei Mycelium i cap de Projecte:** Persona que treballa de forma propera amb els Agents GUB i SPEIS, encarregat del funcionament del sistema *Mycelium* i impulsor des del seu inici l'any 1995/96. Actualment també actua com a consultor per al plantejament i recull de noves funcionalitats.

- **Interlocutors IMI:** Persones responsables d'aportar les eines necessàries, per part de l'IMI, per al bon funcionament del sistema *Mycelium*.
- **Ciutadans:** Persones relacionades amb els incidents gestionats per les centrals de comandament de la GUB i SPEIS: notificadors, persones implicades, o persones afectades.
- **Proveïdors:** Empreses proveïdores de l'equipament hardware i sistemes software per al correcte funcionament del sistema de recepció d'emergències.
- **Altres organismes:** Altres departaments i organitzacions que també participen de la gestió d'emergències, amb els quals s'intercanvia informació a diversos nivells. Això inclou el 112 com a *call-center* d'emergències i despatxat, CME i SEM com a cossos que intervenen també, tots ells de la Generalitat, i B:SM (Barcelona Serveis Municipals) com a empresa municipal de gestió de grues, o el Centre de Control de Trànsit Urbà, etc...

Justificació

El sistema *Mycelium* necessita una nova posada en marxa, la segona generació del programari presenta un volum elevat de deficiències que s'han anat detectant a partir del seu ús diari. També l'elevat cost de manteniment i actualització que té l'aplicació principal, en format software propietari lligat al pagament de llicències (de Losada, 2020).

Per això es troba la necessitat d' estudiar i definir les diferents formes de desenvolupament de la nova generació *Mycelium* com a sistema global, que pugui resoldre tots els problemes detectats durant aquests anys amb l'ús del programari I/CAD i desenvolupar aquelles funcionalitats, previstes des de fa temps, però que mai s'han pogut desenvolupar per falta de recursos.

L'IMI aposta per la renovació del sistema, però necessita obtenir una visió dels beneficis i inconvenients que pot aportar cada metodologia de desenvolupament i/o contractació. Així, un cop definida la metodologia a seguir, dur a terme el projecte de construcció de *Mycelium* tercera generació.

Abast

A partir de les necessitats detectades ens plantegem els paràmetres a obtenir amb la realització d'aquest projecte i també els obstacles que podem trobar.

Objectius

El **principal objectiu** és la definició de forma parametritzada del model a seguir per al desenvolupament del nou sistema *Mycelium*, és a dir, assolir un model de decisió on mitjançant la introducció de variables, en diferents formats, doni com a resultat la **millor estratègia de desenvolupament per a la nova generació del Mycelium**.

Es vol canviar el sistema Mycelium actual, però com s'ha de canviar?

A partir d'aquest objectiu principal es generen altres sub-objectius estretament relacionats:

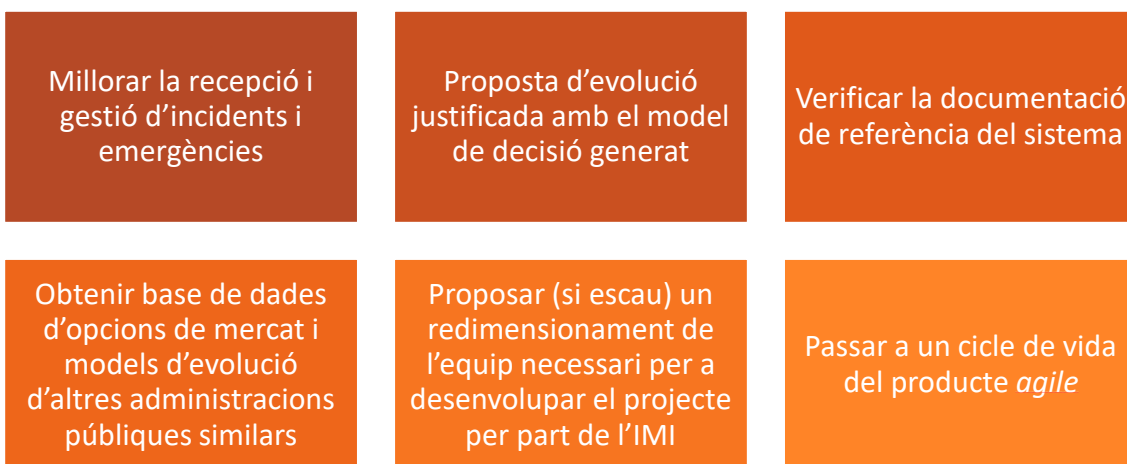


Figura 1: Sub-objectius del projecte. Font: Elaboració pròpia.

Requeriments

Requeriments funcionals

El futur sistema Mycelium haurà de garantir l'acompliment dels requeriments desenvolupats a les versions anteriors (de Losada, 2008) però en aquesta ocasió també s'haurà de tenir en compte nous requeriments detectats pel responsable del servei. Aquests en són un breu exemple:

- Sistema orientat a l'usuari, no al lloc de treball.
- Absorció de tots els desenvolupaments externs al *core* de Mycelium. Èmfasi en el tractament dels incidents al *backoffice*.
- Permetre separar les necessitats de SPEIS i de GUB.

Requeriments no funcionals

Pel que fa a requeriments no funcionals o de qualitat, en centrarem sobretot en com s'ha de desenvolupar el nou sistema i el seu manteniment a futur:

- El sistema Mycelium s'ha de basar en un cicle de vida *agile*, tant en la seva construcció com per futurs desenvolupaments i manteniment.
- Instal·lació i posada en marxa de forma senzilla.

- No dependre d'un únic proveïdor.
- Capacitat per a futurs desenvolupament, propostes de millora i optimitzacions.
- Disponibilitat de treball en horaris que afectin en menor mesura la disponibilitat del servei, en general de matinada.
- Facilitat en l'actualització de documentació.
- Reducció de costos.

Obstacles i riscos

Previ a elaborar una anàlisi exhaustiva de la situació actual es detecten alguns problemes que s'hauran de tenir en compte per al desenvolupament correcte del problema:

- Ens podem trobar amb **desviacions de la planificació inicial** degudes a un càlcul erroni de les necessitats temporals en els diferents *sprints*, en aquest cas, en el moment que la desviació comenci a ser pronunciada, es durà a terme una reunió de seguiment per valorar les modificacions que s'haurien de realitzar en les posteriors rondes de treball per arribar a l'assoliment del projecte en el temps acordat.
- **Bloquejos o esperes** causats per factors externs, com la falta de resposta a informacions sol·licitades, o per factors interns, com podria ser la necessitat de finalitzar una tasca per poder iniciar-ne una de nova.
- Mycelium és un sistema d'alta complexitat tècnica i amb una integració delicada amb altres sistemes externs (SEM, CME, 112...). L'anàlisi ha de ser acurada i sempre s'haurà de garantir la disponibilitat del servei.
- Dificultat d'implementació per qüestions relacionades amb la **reticència al canvi** per part dels usuaris. Tenir en compte que actualment hi ha un grau de satisfacció baix.

Metodologia i rigor

Metodologia de treball

Per a la realització d'aquest projecte s'ha optat, conjuntament amb els responsables de l'IMI, per utilitzar una metodologia de treball Agile que permeti gestionar amb major flexibilitat els fluxos de treball gràcies a tasques més simples i senzilles de desenvolupar. S'opta per un híbrid entre la metodologia de treball Scrum i Kanban.

Es realitzaran un total de 7 *sprints* d'aproximadament 100 hores cada un, a cada *sprint* es treballarà el contingut del *product backlog* marcat a l'*Sprint Planning*. Addicionalment es duran a terme dues reunions setmanals per valorar la feina duta a terme durant la setmana anterior, i la programació de la següent setmana: es defineix que les reunions de valoració de la feina efectuada es celebraran els dilluns, i les reunions de planificació es celebraran els dijous. No es troba la necessitat de realitzar *Daily Meetings*, en aquest sentit s'acordaran les reunions

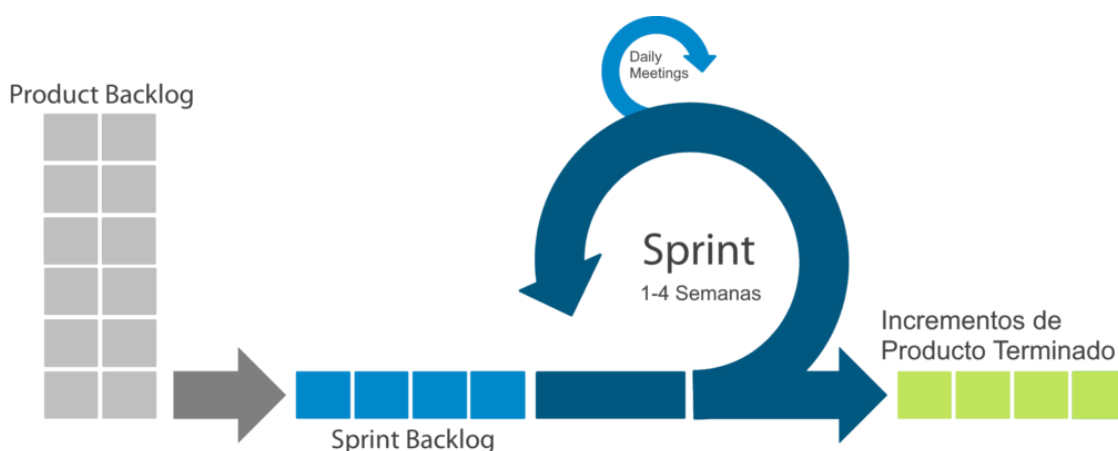


Figura 2: Marc de treball Scrum. Font: <https://richardgracia.com/scrum-para-startups/>

seguiment depenent de la necessitat expressa de realitzar-les. Les reunions seran sempre per videoconferència mitjançant l'eina *Jitsy Meet*¹.

Es complementarà la planificació dels diferents *sprints* mitjançant un pla global de treball definit en un diagrama de *Gantt*. Aquest ens permetrà visualitzar de forma més simple si s'estan complint els terminis previstos per l'assoliment correcte del projecte, o si cal adaptar la planificació dels següents *sprints*.

Es farà ús de la plataforma *Trello*² per a realitzar la planificació, seguiment i gestió integral del projecte. També l'eina d'emmagatzematge *OwnCloud*³ per a compartir arxius amb la resta de companys de l'IMI.

Metodologia d'anàlisi

Actualment Mycelium és un sistema que està en funcionament i que es va desenvolupar a partir d'uns requisits, que potser cal revisar i adequar a la situació actual, però que en general segueixen sent vàlids. En aquest sentit, l'anàlisi se centrarà en aquells problemes detectats pel responsable de Mycelium, la disponibilitat de recursos i l'anàlisi del mercat o d'organitzacions

¹ <https://meet.jit.si/>

² <https://trello.com/>

³ <https://owncloud.com/es/>

similars. Pel que fa als procediments implicats, es modelitzaran mitjançant la notació estàndard *Business Process Model and Notation* (BPMN), durant aquesta modelització es podrà tractar la visió del sistema des del punt de vista dels diferents *stakeholders*.

Amb la informació anterior s'elaborarà una anàlisi **FODA de la situació actual** que ens garantirà obtenir una visió menys tècnica dels problemes o amenaces amb les quals ens podem trobar i tenir-les en compte a l'hora de realitzar qualsevol formulació dels objectius a assolir.

Per tractar l'anàlisi de sistemes existents al mercat s'elaborarà un *checklist* de requeriments. Així garantirem una avaluació més concreta i eficaç: es valoraran els mateixos paràmetres a totes les propostes.

Seguiment de la metodologia

Ens trobem amb una tipologia de projecte que mai s'havia abordat des de l'Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona, un projecte de definició d'un posterior desenvolupament.

Es considera que pot ser molt enriquidor per projectes similars que pugui dur a terme l'organització en un futur, realitzar un **seguiment metòdic del projecte**. Documentar com s'ha desenvolupat el projecte des de la fase inicial fins a la seva conclusió. (Annex II)

Per aquest motiu, en paral·lel amb la realització de les diferents fases del projecte, es documentarà detalladament l'execució d'aquest per obtenir un "manual" per a la definició d'estratègies de desenvolupament. Aquest document facilitarà la planificació i execució de projectes similars en un futur i permetrà evitar errors i deficiències detectades durant la realització del propòsit actual.

Planificació temporal

El projecte *Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona* va iniciar-se el primer de març de 2021 i té com a data límit de finalització el dia 14 de setembre del mateix any. Tenint en compte una dedicació diària de 5,5 hores, la durada total d'aquest projecte serà d'aproximadament 800 hores. Es preveu realitzar la lectura del TFG en el torn d'octubre de 2021.

La planificació següent ha patit canvis durant l'execució del projecte. Aquests estan recollits a l'informe de seguiment del mes de setembre disponible a l' **Annex III**.

Descripció de les tasques i recursos

Tasques de gestió i seguiment

- **TG1 ~ Contextualització, justificació i abast (30 hores):** Definició, conjuntament amb l'IMI, del context del projecte i la seva justificació i abast. Tasca relacionada amb el lliurament 1 de l'assignatura *Gestió de Projectes*.
- **TG2 ~ Planificació (35 hores):** Planificació temporal de l'execució del projecte: planificació de tasques, *gantts*, gestió de riscos i obstacles. Tasca relacionada amb el lliurament 2 de l'assignatura *Gestió de Projectes*.
- **TG3 ~ Pressupost i sostenibilitat (15 hores):** Tasca de gestió econòmica i gestió de la sostenibilitat del projecte. Tasca relacionada amb el lliurament 3 de l'assignatura *Gestió de Projectes*.
- **TG4 ~ Documentació auxiliar (35 hores):** Documentació generada durant l'execució del projecte que s'haurà d'acabar de formalitzar o integrar en la documentació final, en ella s'inclouen les entregues de l'assignatura *Gestió de Projectes*.
- **TG5 ~ Documentació final (50 hores):** Redacció formal del projecte i els seus formats interactius (presentació). Dependències: TG4.
- **TG6 ~ Documentació metodològica (45 hores):** En finalitzar el projecte es vol disposar d'un document relacionat amb la metodologia emprada i com ha estat el seu desenvolupament. Aquesta és la tasca de documentació de l'activitat metodològica del projecte.
- **TG7 ~ Seguiment (50 hores):** Setmanalment es celebren dues reunions d'aproximadament una hora amb els responsables de l'IMI i del sistema *Mycelium*. Aquesta tasca inclou també les reunions amb el ponent del TFG.

Tasques operatives

- **A1 ~ Mycelium des de dins (25 hores):** Anàlisi sobre el funcionament, en viu, del sistema *Mycelium*. Execució per part d'usuaris del sistema i anàlisi de documentació relacionada.
- **A2 ~ FODA (10 hores):** Realització d'un estudi de debilitats, amenaces, fortaleses i oportunitats. Dependències: A1.
- **A3 ~ Stakeholders (25 hores):** Estudi en l'àmbit de les persones interessades. Dependències: A1.
- **A4 ~ Esquema de costos (15 hores):** Configuració de l'esquema de costos actuals de l'IMI per al manteniment i funcionament del sistema *Mycelium*.

- **RR1 ~ Revisió de requisits actuals (50 hores):** Prèviament a l'anàlisi de mercat es necessita verificar que tots aquells requeriments definits per anteriors generacions del sistema segueixen sent vàlids i es volen mantenir.
- **RR2 ~ Recollida i formalització a alt nivell de nous requisits (50 hores):** A part d'aquelles funcionalitats que el sistema ja duu implementades es requereix disposar d'un llistat de requisits que no es van arribar a implementar mai o que han sorgit de l'ús del sistema durant els darrers anys.
- **RR3 ~ Modelització de procediments (15 hores):** Modelització estandarditzada de tots aquells procediments amb una modelització existent o que requereixin ser modelitzats per al desenvolupament del projecte.
- **B1 ~ Planificació del Benchmarking (30 hores):** Planificació d'acord amb els protocols necessaris per a establir contacte amb els diferents organismes, institucions i empreses que seran objecte d'anàlisi.
- **B2 ~ Graella de valoració (25 hores):** Configuració de la graella que permetrà valorar de forma objectiva els diferents sistemes que són objectes d'anàlisi. Dependències: RR1,RR2
- **B3 ~ Anàlisi d'organitzacions similars a l'estat (40 hores):** Anàlisi, d'acord amb la graella de valoració, dels sistemes que utilitzen organitzacions similars dins de l'estat espanyol. Dependències: B1,B2.
- **B4 ~ Anàlisi d'organitzacions similars a l'estranger (50 hores):** Anàlisi, d'acord amb la graella de valoració, dels sistemes que utilitzen organitzacions similars fora de l'estat espanyol. Dependències: B1,B2.
- **B5 ~ Anàlisi del mercat (50 hores):** Anàlisi, d'acord amb la graella de valoració, dels sistemes que estan disponibles al mercat però, no s'han detectat en cap dels apartats anteriors. Dependències: B1,B2.
- **B6 ~ Valoració de propostes (20 hores):** A mesura que es tingui informació de les diferents propostes analitzades es varà una valoració de cada una d'elles. Dependències: B2.
- **E1 ~ Anàlisi tècnica d'estratègies (30 hores):** Anàlisi de la vessant tècnica i funcional de les diferents estratègies de desenvolupament o contractació per a la construcció del nou *Mycelium*. Dependències: B6.
- **E2 ~ Anàlisi econòmica d'estratègies (15 hores):** Anàlisi de la vessant pressupostària de les diferents estratègies de desenvolupament o contractació per a la construcció del nou *Mycelium*. Dependències: A4,B6.
- **E3 ~ Validació d'estratègies (10 hores):** Validació, conjuntament amb els responsables del sistema *Mycelium*, del contingut sorgit de l'anàlisi de les estratègies. Dependències: E1,E2.
- **C1 ~ Primeres conclusions (20 hores):** Formalització i presentació de les primeres conclusions del projecte. Presentació de la primera versió del model de decisió on mitjançant la introducció de variables, en diferents formats, doni com a resultat la millor estratègia de desenvolupament per a la nova generació del *Mycelium*. Dependències: E3.
- **C2 ~ Conclusions finals (15 hores):** Formalització i presentació de les conclusions finals del projecte. Presentació de la versió final del model de decisió on mitjançant la introducció de variables, en diferents formats, doni com a resultat la millor estratègia de desenvolupament per a la nova generació del *Mycelium*. Dependències: V1.

- **C3 ~ Definició de l'estratègia de desenvolupament/contractació òptima (15 hores):** Definició, a partir del model de decisió generat a la tasca predecessora, de l'estratègia de desenvolupament o contractació òptima per la nova generació de *Mycelium*. Dependències: C2.
- **V1 ~ Validació d'objectius (10 hores):** Validació del grau d'assoliment dels objectius del projecte juntament amb la primera versió del model de decisió. Dependències: C1.
- **V2 ~ Validació i presentació de continguts (20 hores):** Validació de la versió final del model de decisió i presentació de continguts a l'Institut Municipal d'informàtica. Dependències: C2.

Recursos

Seguidament exposo els recursos necessaris per a dur a terme el projecte:

Recursos humans

En aquest cas la persona més implicada en el projecte serà l'estudiant Àlex Rubio [A] amb la supervisió d'en Manel de Losada [M] responsable del sistema *Mycelium*, en Xavier Roca, director del projecte [X] que realitzarà el seguiment a més alt nivell i en Joan Antoni Pastor [JAP] que és el ponent del projecte i persona que farà un seguiment més acadèmic. També hi participaran altres persones usuàries del sistema *Mycelium* [USE].

Recursos materials

S'assumeix que en la realització de totes les tasques és necessari l'ús d'un ordinador i connexió a internet. També seran necessaris els següents recursos:

- [365] Office 365: Eines d'ofimàtica i també videoconferències (Teams).
- [GAN] Gantter: Eina de Google per a la realització de la planificació temporal.
- [TRE] Trello: Per al seguiment de les tasques i els diferents sprints.
- [JIP] Jipsy Meet: Eina de videoconferències.
- [GOO] Google Meet: Eina de videoconferències.
- [TRA] Transport: Viatges en transport públic i/o privat.
- [MYC] *Mycelium*: Sistema *Mycelium*.
- [DRA] Draw.io: Eina per a la realització d'esquemes i recursos gràfics.
- [VIS] Visual Paradigm: Eina de modelització BPMN.
- [CAL] Google Calendar: Eina de planificació.
- [OUT] Outlook: Gestor de correu electrònic.
- [PHO] Phone: Per a realitzar trucades.
- [EDG] Edge: Navegador.

Resum de tasques i estimacions

En la següent taula [Taula 1] es resumeixen les diferents tasques a realitzar per a dur a terme el projecte, les seves hores d'execució estimades, els recursos necessaris, i les seves dependències.

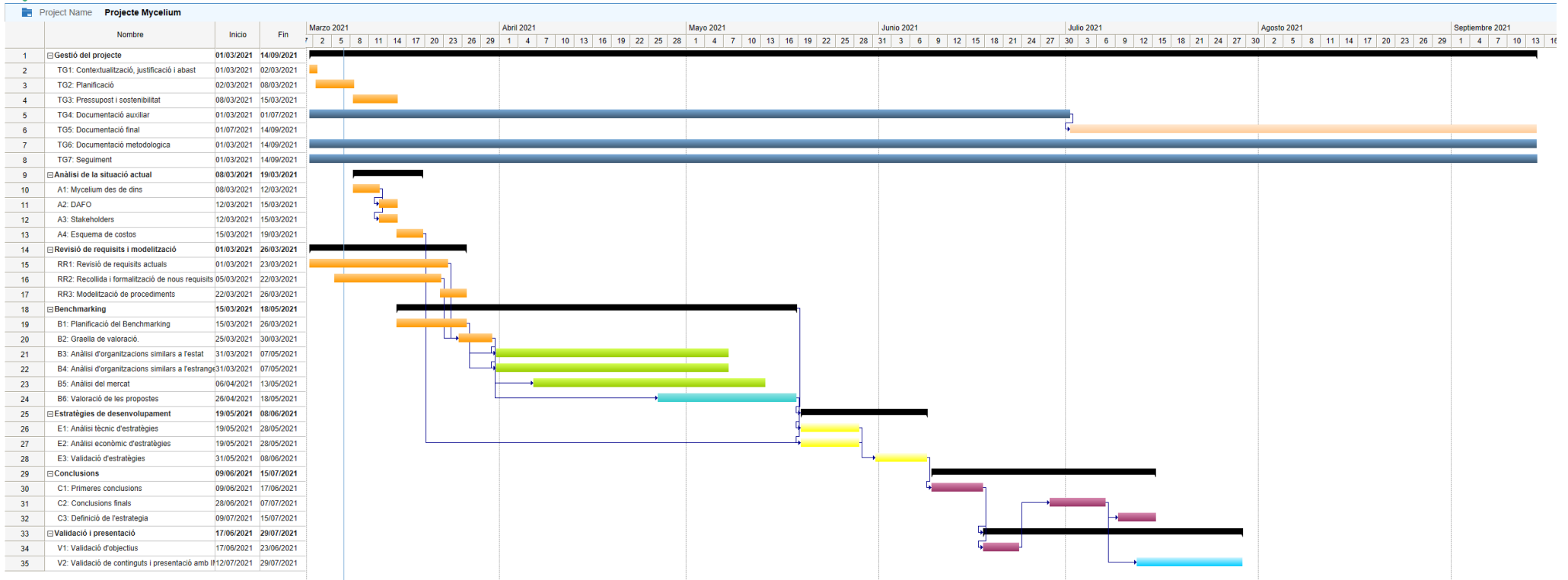
Codi	Tasca	Hores	Recursos	Dependències
TG1	Contextualització, justificació i abast	30	365,A,M,X	
TG2	Planificació	35	365,GAN,TRE,A	
TG3	Pressupost i sostenibilitat	15	365,A	

TG4	Documentació auxiliar	35	365,A	
TG5	Documentació final	50	365,A	TG4
TG6	Documentació metodològica	45	365,A	
TG7	Seguiment	50	365, JIP,GOO,TRE,TRA,A,X,M,JA P	
A1	Mycelium des de dins	25	TRA,MYC,A,M,USE	
A2	DAFO	10	365, DRA,A	A1
A3	Stakeholders	25	365,A,M,USE,X	A1
A4	Esquema de costos	15	365,A,X,M	
RR1	Revisió de requisits actuals	50	365,A,M,USE	
RR2	Recollida i formalització de nous requisits	50	365A,M,USE	
RR3	Modelització de procediments	15	VIS,A	
B1	Planificació del Benchmarking	30	CAL,OUT,PHO,A,M,X	
B2	Graella de valoració	25	365,A,M,X	RR1,RR2
B3	Anàlisi d'organitzacions similars de l'estat	40	OUT, 365, PHO, EDG,A	B1,B2
B4	Anàlisi d'organitzacions similars a l'estranger	50	OUT, 365, PHO, EDG,A	B1,B2
B5	Anàlisi del mercat	50	OUT, 365, PHO, EDG,A	B1,B2
B6	Valoració de les propostes	20	365,A,M,X	B2
E1	Anàlisi tècnic d'estratègies	30	365,A	B6
E2	Anàlisi econòmic d'estratègies	15	365,A	A4,B6
E3	Validació d'estratègies	10	365,A,M,X	E1,E2
C1	Primeres conclusions	20	365,A	E3
C2	Conclusions finals	15	365,A	V1
C3	Definició de l'estratègia de desenvolupament/contractació	15	365,A	C2
V1	Validació d'objectius	10	365,A,X,M,JAP	C1
V2	Validació i presentació de continguts	20	365, JIP,A,X,M,USE,JAP	GOO, C2
	Hores total:	800		

Taula 1: Taula resum de les tasques del projecte. Font: Elaboració pròpia.

Diagrama de Gantt

La figura següent [Figura 3] mostra la planificació global de projecte mitjançant un diagrama de Gantt. S'hi ha integrat la metodologia *agile* amb la que s'està treballant. En aquest cas, cada color pertany a un dels *sprint* definits, excepte algunes tasques de gestió i documentació.



PNG Generated On: 7/3/2021 21:38:42

Figura 3: Diagrama de Gantt del projecte Mycelium. Font: Elaboració pròpia. Eina utilitzada: www.gantter.com

Gestió del risc: plans alternatius i obstacles

Resumim els possibles obstacles o riscos definits prèviament:

- Desviacions de la planificació inicial.
- Bloquejos o esperes.
- Anàlisi acurada i garantia del servei.
- Reticència al canvi

Dels anteriors, la desviació de la planificació inicial és el risc que pot ocórrer amb major facilitat. Es per això que durant el moment de planificació s'ha estat bastant generós en la dotació de temps d'aquelles tasques que poden esdevenir més complexes. Per altra banda, més enllà de la definició dels diferents *sprints* durant l'*sprint planning*, setmanalment es planificaran les tasques a dur a terme durant la setmana següent i es validaran les tasques complertes amb èxit durant la setmana en curs, per valorar la necessitat de flexibilitzar alguns terminis o modificar els *sprint planning* propers.

Ens podem trobar bloquejos o esperes de resposta sobretot en les tasques relacionades amb el Benchmarking, es per això que s'ha decidit que la valoració de les diferents propostes no es realitzarà en finalitzar l'anàlisi sinó de forma paral·lela: a mesura que es tingui informació s'anirà realitzant una valoració d'acord amb la graella de valoració. Així l'espera en les respostes per part de les entitats implicades es podrà suplementar amb la generació de documentació i valoració de la informació ja existent.

Cal destacar que el sistema no serà testejat per part d'usuaris inexperts per així evitar interferir en el seu funcionament normal, és essencial que aquest estigui sempre en servei.

També s'afegeixen fins a 3 tasques explícites de validació, a part de les reunions de seguiment setmanals i mensuals amb els promotors del projecte i amb els supervisors acadèmics, per garantir que la informació de treball és vàlida i uns resultats correctes a la vista de tots els actors implicats.

Alguns usuaris de *Mycelium* porten ja més d'una dècada treballant amb la segona generació del programari, acostumats i adaptats a realitzar les seves funcions d'una manera molt concreta. Això podria implicar que molts usuaris fossin reticents a un canvi de sistema. Però també és cert que fa temps que s'espera una tercera generació del sistema *Mycelium*: amb la resolució de tots els problemes que té la versió actual, millorant la forma de treballar. Hem d'aprofitar aquestes ganes de millora fent participants als usuaris del sistema en la seva definició i així incrementar les expectatives en la seva implementació.

Gestió Econòmica i sostenibilitat

A continuació es detalla la gestió econòmica i la sostenibilitat que regirà el desenvolupament del projecte *Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona*.

Pressupost

Identificació de despeses

Per al desenvolupament del projecte identifiquem 3 blocs de despesa: els recursos humans, la despesa en hardware, i la despesa en software.

Recursos Humans

La despesa en recursos humans és tota aquella que fa referència als principals actors implicats en el desenvolupament del projecte, no es tenen en compte persones relacionades amb les que s'interactua de forma molt puntual o agents no relacionats directament amb el desenvolupament del projecte.

Persona implicada	Rol	Sou/hora (brut) ⁴	Sou/hora brut + SS ⁵
Manel de Losada	Responsable del sistema <i>Mycelium</i>	30€	40,5€
Xavier Roca	Director del projecte	30€	40,5€
Àlex Rubio	Estudiant en pràctiques	9€	12,15€

Taula 2: Despesa per hora de les persones implicades en el projecte. Font: Elaboració pròpia.

Un cop definida la despesa base del personal [Taula 2] podem quantificar la seva interacció a les diferents tasques [Taula 3]. Recordem els àlies definits a l'entrega anterior:

- A: Àlex Rubio
- M: Manel de Losada
- X: Xavier Roca

⁴ Les dades del sou brut son aportades directament per l'empresa.

⁵ Per al càlcul de la despesa total per hora, es multiplica el sou brut/hora per 1,35, import corresponent a les cotitzacions de la Seguretat Social (SS), dades aportades per l'empresa.

Codi	Tasca	Hores total	Hores per persona			Despesa
			A	M	X	
TG1	Contextualització, justificació i abast	30	25	3	2	506,25 €
TG2	Planificació	35	35			425,25 €
TG3	Pressupost i sostenibilitat	15	15			182,25 €
TG4	Documentació auxiliar	35	35			425,25 €
TG5	Documentació final	50	50			607,50 €
TG6	Documentació metodològica	45	45			546,75 €
TG7	Seguiment	50	35	7,5	7,5	972,00 €
A1	Mycelium des de dins	25	20	5		445,50 €
A2	DAFO	10	10			121,50 €
A3	Stakeholders	25	20	5		445,50 €
A4	Esquema de costos	15	9	4	2	352,35 €
RR1	Revisió de requisits actuals	50	40	10		891,00 €
RR2	Recollida i formalització de nous requisits	50	45	5		749,25 €
RR3	Modelització de procediments	15	15			182,25 €
B1	Planificació del Benchmarking	30	20	5	5	648,00 €
B2	Graella de valoració	25	20	2,5	2,5	445,50 €
B3	Anàlisi d'organitzacions similars de l'estat	40	40			486,00 €
B4	Anàlisi d'organitzacions similars a l'estranger	50	50			607,50 €
B5	Anàlisi del mercat	50	50			607,50 €
B6	Valoració de les propostes	20	15	2,5	2,5	384,75 €
E1	Anàlisi tècnic d'estratègies	30	30			364,50 €
E2	Anàlisi econòmic d'estratègies	15	15			182,25 €
E3	Validació d'estratègies	10	7	1,5	1,5	206,55 €
C1	Primeres conclusions	20	20			243,00 €
C2	Conclusions finals	15	15			182,25 €
C3	Definició de l'estratègia de desenvolupament/contractació	15	15			182,25 €
V1	Validació d'objectius	10	9	0,5	0,5	143,78 €
V2	Validació i presentació de continguts	20	16,5	1,75	1,75	324,00 €
TOTAL		800				11.860,43 €

Taula 3: Estimació d'hores de dedicació i despesa per persona i tasca. Font: Elaboració pròpia.

Hardware

En aquest cas es tindrà en compte el hardware dedicat a l'execució del projecte per part de l'estudiant, persona que hi dedicarà un nombre major d'hores. El cost en hardware de la resta d'actors implicats és marginal.

En dues parts iguals es farà ús del següent equipament:

- Part 1: Portàtil HP 14-CD0009N. Adquirit el juny de 2019 per 679€
- Part 2: Ordinador de sobretaula + Monitor Lenovo D27-20 + Monitor Samsung LF27T350FHUXEN + Teclat i ratolí + Webcam AUKEY. Adquirit entre setembre de 2020 i març de 2021 per 964.7€.

Durant l'any 2021 a Catalunya hi haurà 252 dies laborals (Generalitat de Catalunya, 2021), és a dir, 2.016 hores laborals. Tenint en compte un termini d'amortització d'equipaments informàtics de 4 anys, la despesa amortitzada en data 1 de març de 2021, i les hores de treball del projecte, obtenim la següent taula d'amortitzacions (aproximades) directament relacionades amb el projecte:

Equipament	Cost inicial	Amortitzat en data 1 de març de 2021	Amortització relacionada al projecte
Part 1	679,00 €	339,5 € *	67,36 €
Part 2	964,70 €	241,18 € *	95,70 €
Total			163,07 €

Taula 4: Despesa estimada del hardware. Font: Elaboració pròpia.

Software

La majoria d'aplicacions utilitzades per al desenvolupament del projecte són gratuïtes, en aquest sentit únicament s'adquireix, exclusivament per a l'execució d'aquest projecte, una llicència d'Office 365 per 7€ mensuals (Microsoft Corporation, 2021).

Per tant, la despesa total de software dedicar al projecte serà de 49€.

Despeses generals

Afegim també altres despeses relacionades amb l'execució del projecte:

Despesa	Import
Transport públic	9,60 €
Transport privat	6,40 €
Vehicle propi ⁶	838,08 €
Total	854,08 €

Taula 5: Despeses generals estimades. Font: Elaboració pròpia.

Contingència i control de gestió

Tenint en compte que la gran despesa prevista no és variable. Si hi ha tasques que finalment requereixen més hores de treball s'adaptarà mitjançant altres tasques que n'han requerit menys de les previstes. Així mateix es preveu una partida de contingència del 5% de la despesa total, 643.88 €, per a possibles errors en l'estimació dels costos i lleus modificacions en la partida de despesa general.

⁶ Tot i tractar-se de pràctiques en format telemàtic, per a la seva correcta realització requereixo desplaçar-me del meu lloc de residència familiar a la meua residència a la ciutat de Barcelona. En aquest sentit assigno la meitat de la despesa en transport, calculada especialment per a la ruta que realitzo i el meu vehicle (Michelin Travel Partner, 21), a la realització del projecte, ja que per motius professionals requereixo retornar setmanalment al meu lloc de residència familiar. Així l'altra meitat de la despesa no tindria relació amb la realització del projecte.

Control de gestió

Per realitzar un correcte seguiment del pressupost previst, s'aplicaran mesures de control de desviament en la realització dels diferents *sprint*. És a dir, es calcularà el desviament del pressupost previst per a la realització de totes les tasques d'un determinat *sprint* (100 hores de treball).

$$\text{Desviació Sprint } X = \text{Despesa prevista Sprint } X - \text{Despesa real Sprint } X$$

En el cas que la *Desviació Sprint X*, sent "X" l'Sprint actual, sigui menor a zero, voldrà dir que hi ha hagut un desviament negatiu en la planificació inicial. Si aquesta desviació és inferior al 5% del pressupost previst per aquell *sprint* es valorarà si s'apliquen mesures correctores per als següents *sprint*. Si la desviació és superior al 5% s'aplicaran obligatòriament mesures correctores per a la realització dels següents *sprint*.

Cal tenir en compte que setmanalment es realitza una valoració de la feina realitzada durant al setmana prèvia per corregir possibles desviacions. Si durant dues setmanes seguides es detecta un desviament en la planificació, s'avançarà el càlcul del desviament del pressupost per aplicar les mesures necessàries abans d'arribar a la finalització de l'*sprint*.

En l'anàlisi de desviació pressupostària del darrer *sprint*, dedicat en gran part a la documentació, es valorarà la necessitat de fer ús de la partida de contingència o la reducció d'hores dedicades:

- Es farà ús de la partida de contingència si la desviació pressupostària és negativa i entre el 2,5% i el 5% del pressupost total.
- Es farà ús de la partida de contingència i s'aplicarà una reducció d'hores dedicades a documentació en cas que la desviació pressupostària sigui negativa i entre el 5% i el 10% del pressupost total. Això afectarà a la qualitat de la documentació final, en cap cas a l'assoliment dels objectius.

En finalitzar el projecte es tornarà a realitzar un càlcul del desviament pressupostari:

$$\text{Desviació pressupost} = \text{Despesa prevista} - \text{Despesa real}$$

Aquesta desviació en cap cas excedirà el 5% de la despesa prevista per a la realització del projecte. En cas de ser negativa s'haurà de cobrir mitjançant el fons de contingència.

Durant l'execució del projecte no hi ha hagut canvis significatius. Destacar la reducció de la despesa en vehicle particular degut a la modalitat de treball, que ha permès efectuar menys viatges, principalment des del mes de juliol al mes de setembre.

Anàlisi de sostenibilitat

Autoavaluació

Quan parlem de sostenibilitat molts cops sabem quin és l'abast del terme, però no sabrien definir accions concretes per conformar de forma activa un projecte de vida, professional, de forma sostenible.

Un clar exemple d'aquesta reflexió l'he detectat a mesura que anava responnent l'enquesta del projecte EDINSOST, que té com a objectiu analitzar el nivell de formació en sostenibilitat d'estudiants i professors del sistema universitari espanyol.

Molts cops tenim una idea molt vaga del que vol dir ser sostenible, desenvolupar un projecte sostenible. Ens quedem amb el pensament abstracte que la sostenibilitat és essencial pel nostre futur, pel manteniment del medi ambient, la subsistència dels diferents ecosistemes... Però no seríem capaços d'elaborar una anàlisi exhaustiva del nostre entorn, de la nostra petjada ecològica, de la nostra activitat dins el projecte de societat.

Me n'he adonat que sé valorar la necessitat del desenvolupament sostenible de projectes, les problemàtiques de no fer-ho, els seus avantatges i inconvenients. Però pocs cops m'he parat a pensar si la meua activitat és desenvolupa de forma sostenible, en el desenvolupament de projectes no relacionats amb la sostenibilitat, però amb una mirada sostenible: vull canviar el monitor del meu ordinador, he de reflexionar sobre si una opció o un altre és més sostenible o no? Ho he de fer, però en la majoria de casos no es té en compte.

També he pogut comprovar que, tot i haver tractat eines d'anàlisi i gestió de projectes durant la meua trajectòria acadèmica, ara mateix em seria complicat definir un mètode de gestió on la sostenibilitat hi tingués un pes important. Abans pensaria en aspectes tècnics, temporals, econòmics.

En resum, valoro i sóc conscient de la necessitat del desenvolupament de projectes sostenibles, però no duc a terme aquesta idea en tots els camps on tindria la possibilitat de fer-ho ni tinc en compte la sostenibilitat com a eina imprescindible per al desenvolupament de projectes. Això, ha de canviar.

Dimensió econòmica

Costos estimats

Els costos estimats per a la realització del projecte són aquells imprescindibles per a dur-lo a terme, de forma senzilla i austera. Es fa ús en gran part de programari gratuït i els costos en personal son ajustats a les tasques que hauran de realitzar els diferents actors implicats. Existeix un cost considerable en desplaçaments que es podrien reduir amb l'ús del transport públic, si aquest no tingués una durada gairebé 3 cops superior a la durada del trajecte amb vehicle propi.

Costos actuals

Actualment existeix una despesa pública important per a l'ús i manteniment del sistema objecte d'anàlisi. Són costos pressupostats en el moment de la seva contractació i que per tant estaven previstos fins a la finalització del seu contracte.

Proposta a futur

Les conclusions d'aquest projecte permetran abordar un nou escenari de contractació/desenvolupament que probablement garantirà una reducció en els costos anuals del sistema, pel que fa a llicències, manteniments i desenvolupament.

Dimensió Ambiental

Impacte ambiental del projecte

No s'ha estimat l'impacte ambiental que tindrà la realització del projecte.

Reducció de l'impacte ambiental

S'han plantejat mesures per minimitzar l'impacte ambiental: treballar amb documents en format digital, evitar la realització d'impressions, reduir el nombre de desplaçaments, celebrar reunions en format telemàtic.

Proposta a futur

Com que no s'ha tractat l'impacte ambiental del projecte, actualment no es pot estimar quina serà la millora que el projecte suposarà respecte a la solució existent.

Dimensió Social

Aportació a nivell personal

Aquest projecte em permetrà tenir un primer contacte laboral relacionat amb la meva formació acadèmica, millorarà el meu acompliment dins d'un entorn de treball. Em permetrà formar-me activament en la gestió i desenvolupament de projectes, amb la responsabilitat del compliment dels seus objectius. El PPP m'aportarà també la creació de noves connexions personals relacionades amb el meu recorregut acadèmic però també amb la meva trajectòria professional, relacionada amb el sector públic.

Millora de la qualitat de vida (global)

Tenint en compte la problemàtica que pateix la solució existent. La posada en marxa d'un nou sistema, definit a partir del PPP, garantirà un millor entorn de treball per totes aquelles persones que fan ús del sistema. I de forma indirecta, millorarà l'atenció que els ciutadans reben per part dels agents implicats: Guàrdia Urbana de Barcelona (GUB) i el Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament (SPEIS).

Existeix una necessitat real del projecte?

Clarament existeix una necessitat real del projecte: per la problemàtica de la solució existent, pel descontentament de l'organització que en realitza la seva supervisió, per la finalització del contracte actual...

Legislació i normativa

En tractar-se d'un projecte elaborat per una administració pública, per a l'avaluació de les diferents propostes s'ha tingut en compte la [Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic](#).

També s'ha tingut present en la realització d'aquest projecte la família de normes [ISO/IEC 25000](#) conegudes com a (*SQuAre System and Software Quality Requirements and Evaluation*). En no haver pogut adquirir la norma íntegra, aquesta s'ha intentat aplicar a partir d'anàlisis i exemples o d'articles acadèmics i divulgatius.

Així mateix es posa en coneixement, per a la decisió futura, de la necessitat de complir amb les següents normatives:

[Reial decret 3/2010, de 8 de gener, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat en l'àmbit de l'Administració Electrònica \(text consolidat\)](#).

[Reial Decret 4/2010, de 8 de gener, pel qual es regula l'Esquema Nacional d'Interoperabilitat en l'àmbit de l'Administració Electrònica](#).

Anàlisi de la situació actual

Per a elaborar l'anàlisi de la situació actual, aquest estudi es centra en 5 qüestions:

- FODA d'inici del projecte.
- Dades bàsiques i estat del sistema.
- Revisió d'acompliment i idoneïtat de requeriments anteriors.
- Recollida de requeriments per part dels usuaris principals.
 - Reunions GUB i SPEIS.
 - Requeriments rebuts pel responsable del sistema.
- Situació econòmica: Cost actual del sistema i previsió de cost a curt termini (renovació del contracte).

FODA d'inici del projecte

Una de les primeres accions que s'efectua en la realització d'aquest projecte és una anàlisi de factors interns (Debilitats i Fortaleses) i factors externs (Amenaces i Oportunitats) que poden incidir durant l'execució d'aquest, i que per tant, s'hauran de tenir en compte durant totes les etapes. Aquesta anàlisi és coneguda com a anàlisi FODA:

FACTORS INTERNS	Fortaleses	Oportunitats	FACTORS EXTERNS
	<ul style="list-style-type: none"> • Gran coneixement tècnic i funcional per part dels responsables del sistema. • Participació d'usuaris finals. • Coneixement del procediment administratiu públic. • Expressa necessitat d'evolució del sistema per part dels usuaris. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formació d'equip amb coneixement profund del sistema. • Simplificació i millora processos de treball operatiu. • Reducció de costos. • Evolució en el procés de desenvolupament/contractació del sistema. • Evolució a un sistema de desenvolupament i manteniment <i>Agile</i>. • Generació de confiança dels usuaris. • Transparència en la definició. 	

Debilitats	Amenaces
<ul style="list-style-type: none"> • Desconeixement de la temàtica relacionada amb atenció d'incidents i emergències. • Desconeixement del sistema global i la seva evolució. • Males expectatives per part dels usuaris del sistema. • Sistema complex. • Poc contacte amb els usuaris del sistema degut a les mesures de contenció de la pandèmia de la COVID19. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expectatives exagerades per part dels promotors del projecte. • Falta de participació d'agents implicats. • Tancaments de l'activitat deguts a la pandèmia de la COVID19. • Perill de desviacions en planificació. • Reticència al canvi de sistema.

Figura 4: DAFO inicial del projecte. Font: Elaboració pròpia.

És important tenir present aquest FODA està enfocat en l'anàlisi de l'entorn des de la perspectiva de l'autor.

Dades bàsiques i estat del sistema

En l'actualitat el sistema **Mycelium gestiona prop de 1000 incidents diaris** com a resultat dels més de **20.000 intercanvis de missatges** que s'efectuen **amb el servei d'emergències 112**. Recordem que Mycelium s'encarrega de gestionar els incidents a la ciutat de Barcelona, però qui rep i posteriorment transmet aquests incidents és el servei d'emergències 112.

Existeixen 120 operadors i 150 dispositius remots, en global son més de 600 usuaris tant de GUB com de SPEIS que fan ús del sistema Mycelium.



Figura 5: Dades bàsiques del sistema actual. Font: IMI - Elaboració pròpia.

Pel que fa a la gestió d'incidents, amb un temps de resolució d'entre 8 i 10 minuts, únicament 2 minuts estan dedicats a la gestió efectuada mitjançant el sistema Mycelium. Per tant, es dediquen anualment 12.000 hores a la gestió d'incidents.

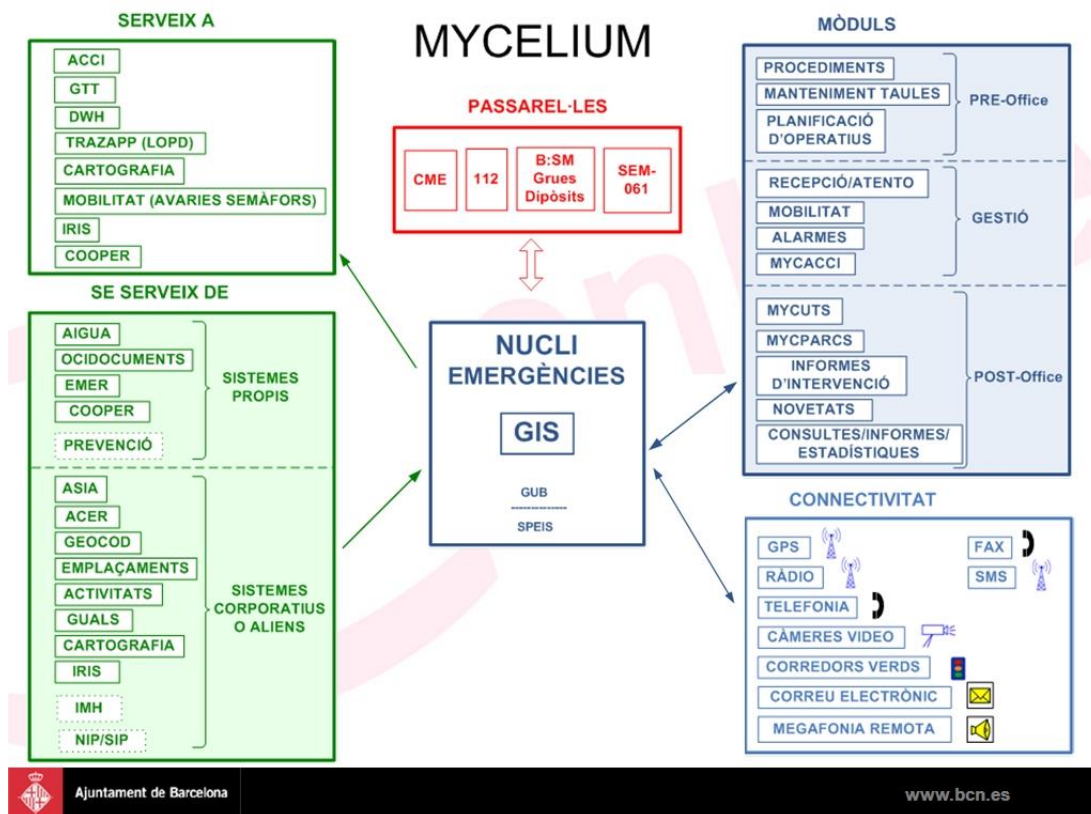


Figura 6: Temps de gestió dels incidents anuals. Font: IMI - Elaboració pròpia.

Estat del sistema

Abast funcional

Mycelium disposa d'un nucli principal, desenvolupat per l'empresa Hexagon, que es comunica amb la resta de sistemes i mòduls, aquest aporta informació a vuit de sistemes de la corporació, i en rep de més d'una desena. Per altra banda, actualment existeixen 4 passarel·les amb sistemes



Il·lustració 2: Abast funcional del sistema Mycelium. Font: IMI.

externs; amb el Cos de Mossos d'Esquadra; amb el 112; amb Barcelona Serveis Municipals; i amb el Servei d'Emergències Mèdiques (SEM).

Mycelium fa ús d'un alt nombre de component tecnològics com són: GPS, ràdio, Telefonia, càmeres de vídeo, corredors verds, correu electrònic, megafonia remota, fax, sms...

Finalment, aquest també es comunica amb els mòduls de PRE-Office, Gestió i Post-Office. Que veurem en detall en el següent apartat.

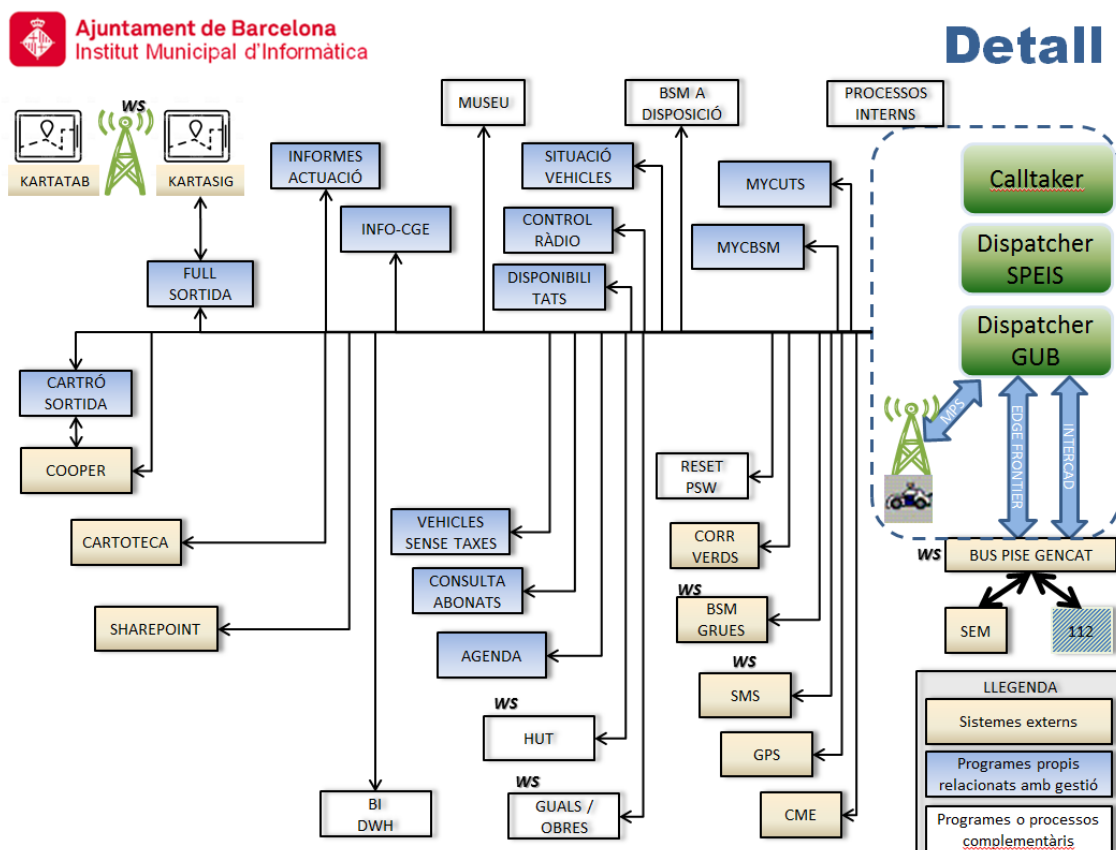
En resum podem assegurar que el sistema disposa d'un **alt nivell d'integració**.

Arquitectura del sistema

Per altra banda, si ens fem la pregunta "Com està construïda la segona generació de Mycelium?" La resposta no és gaire positiva:

Si ens fixem en la Il·lustració 3 podem comprovar que l'objecte "Nucli d'emergències" de l'apartat anterior (Il·lustració 2) únicament disposa de tres elements:

1. *Calltaker*: Inicialment la recepció de les trucades les feia GUB i SPEIS, però actualment és una funcionalitat en desús ja que aquesta funció la realitza 112.
2. *Dispatcher SPEIS*: Eina de gestió d'incidents de Bombers.
3. *Dispatcher GUB*: Eina de gestió d'incidents de Guàrdia Urbana.



Il·lustració 3: Arquitectura del Sistema Mycelium. Font: IMI.

La resta de component de la Il·lustració 3 són elements relacionat amb la gestió (en blau) però programats a part com els mòduls de PRE-Office, Gestió i Post-Office de la Il·lustració 2, elements

externs (en marró) o altres processos complementaris (en blanc) . Per tant, malgrat que es va adquirir un producte de mercat, es disposa d'un alt nivell de desenvolupament ad-hoc per cobrir necessitats que el nucli del producte no cobreix.

Revisió d'acompliment i idoneïtat de requeriments anteriors.

El projecte NOU MYCELIUM de 2008 es va dividir en 3 fases d'execució (de Losada, 2008), inicialment es va començar per la Fase I que incloïa tots els requeriments imprescindibles del projecte, en acabar aquesta s'havia de seguir per la Fase II, amb requeriments imprescindibles pel projecte però menys importants que els de la Fase I, i que per tant podien executar-se en acabar la primera fase. Finalment s'havia d'executar els requeriments de la Fase III on principalment es recullen millores de les altres fases. Malauradament **la Fase III no es va acabar executant per falta de pressupost**, d'aquesta únicament se'n va executar la passarel·la amb el 112 , en gran part per la necessitat imperiosa d'establir-la. Una desena de requeriments va quedar per executar (de Losada, 2019).

Pel que fa a la idoneïtat de requeriments anteriors es considera que segueixen sent del tot vàlids.

La documentació del sistema està totalment desactualitzada.

Recollida de requeriments per part dels usuaris principals.

Per altra banda, durant tots aquests anys de funcionament, no solament es va quedar per executar la Fase III del projecte inicial. Necessitats no previstes inicialment o altres canvis proposats pels cossos de la sala conjunta, no s'han pogut executar pel mateix motiu que la implementació de la Fase III, falta de pressupost.

En aquest projecte s'ha recollit el *Product Backlog* que el dia d'avui encara està pendent per resoldre (Annex IV), aquells que estan a disposició del responsable del sistema i també aquells transmesos directament per usuaris de Guàrdia Urbana i SPEIS.

Destacat GUB i SPEIS

Per part dels dos cossos es destaca que la introducció de les dades de l'incident és molt lenta.

Destacat peticions responsable del sistema

Existeixen una vintena de peticions des del 2014 que segueixen sense poder ser resoltes per problemes pressupostaris, no hi ha pressupost per contractar projectes específics o evolutius per efectuar totes aquestes peticions.

Informació detallada a l'Annex IV. Recollida de requeriments per part dels usuaris principals.

Situació econòmica

Actualment existeix un contracte plurianual repartit de la següent manera:

Contracte ACTUAL - 11/07/2019 - 9/07/2022 (Imports aproximats)						
Import net	TOTAL amb IVA	2019	2020	2021	2022	TOTAL amb IVA
1.708.704 €	2.067.531€	287.157€	689.177 €	689.177 €	402.020 €	2.067.531 €

Taula 6. Imports del contracte actual. Per anualitats. Font: Elaboració pròpia.

Aquesta despesa en el sistema s'atribueix als següents conceptes en termes de cost mensual, en aquest cas per l'any 2019 però els mateixos imports pels anys següents:

	Coordinació	Llic Corporativa	Suport, mant i adm plataf. Vella	Suport, mant i adm plataf. Nova	Suport 24x7	Bossa hores AM	Mant llic Oracle	Mant Llic EdgeFrontier	Cost mensual
2019-02	3261,33	11603,9		13891,73	16679,57		6839,72	569,45	52845,7
2019-03	3261,33	11603,9		13891,73	16679,57		6839,72	569,45	52845,7
2019-04	3261,33	11603,9		13891,73	16679,57		6839,72	569,45	52845,7
2019-05	3261,33	11603,9		13891,73	16679,57		6839,72	569,45	52845,7
2019-06	3261,33	11603,9		13891,73	16679,57		6839,72	569,45	52845,7

Il·lustració 4. Desglossament de la despesa mensual del contracte actual. Font: IMI.

Per altra banda actualment existeix una despesa en recursos humans propis (capítol 1) molt reduïda: 1 responsable del sistema amb dedicació del 100%, 1 agent de SPEIS amb dedicació del 25% i 1 agent de GUB amb dedicació del 95%, els agents de SPEIS i GUB únicament acompleixen tasques d'assessorament i suport.

Despeses RRHH				
	Dedicació anual	Hores anuals	Cost hora (inclòs SS)	Despesa anual (aprox)
1 Agent GUB(C16)	95%	1568	16,93 €	25.217,44 €
1 Tècnic SPEIS (A20)	25%	1608	25,95 €	10.430,69 €
1 Tècnic Superior	100%	1750	40,50 €	70.875,00 €
Total				106.523,13 €

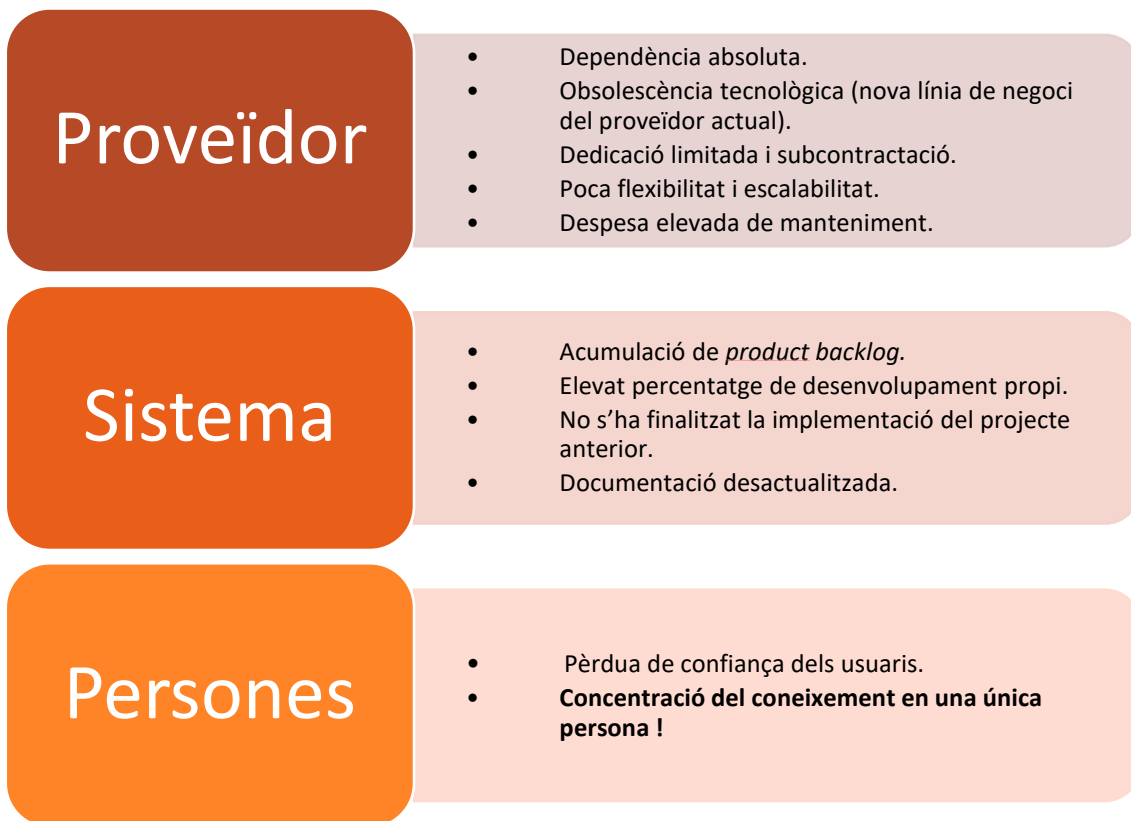
Taula 7. Despeses actuals en RRHH. Font: Elaboració pròpia.

No s'inclouen costos indirectes.

En conclusió, la despesa anual del servei és d'aproximadament 740.671€

Resum de l'estat actual

Es detecten 3 grans eixos que caldrà abordar, independentment de l'evolució final del sistema:



Il·lustració 5. Resum de l'estat actual del sistema.

Pel que fa a l'**obsolescència tecnològica** del sistema cal posar en coneixement que el proveïdor actual ja està explotant una nova línia de negoci⁷ i ha expressat la seva intenció de deixar de donar suport a la línia de negoci actual.

Per altra banda, aquest treball recull una guia i posterior informe sol·licitat per l'IMI en relació amb **la documentació relacionada amb el sistema Mycelium** (Annex VI. Informe de valoració de la documentació de referència del Sistema Mycelium.)

El punt destacar del bloc persones es considera un aspecte crític que cal tractar amb urgència. Tot i la dedicació anual dels Tècnics de GUB i SPEIS, **el coneixement real del sistema recau en un únic usuari**, el seu responsable. **És de vital importància** que en la major brevetat possible s'efectuï una **transmissió del coneixement a altres usuaris** que puguin compartir tasques i funcions.

⁷ [HxGN OnCall Portfolio | Hexagon Safety & Infrastructure \(hexagonsafetyinfrastructure.com\)](https://hexagonsafetyinfrastructure.com)

Metodologia d'anàlisi

Organitzacions d'interès

Un dels aspectes clau en el desenvolupament del projecte és la detecció de totes aquelles empreses, i organitzacions clau objectes d'anàlisi, per detectar quina és l'oferta actualment al mercat pel que fa a sistemes similars Mycelium, i també per observar que fan altres entitats de dimensió i activitat similar: CCFSS, Bombers de capitals...

La tria d'organitzacions a analitzar es realitza de forma manual. Inicialment es troba oportú parlar amb els següents:

- Policia Local de l'Hospitalet.
- Policia Local de Badalona.
- Mossos d'Esquadra.
- *Bomberos de la Ciudad de Madrid.*
- Bombers de la Generalitat.


A continuació s'obrirà el ventall de contactes a escala europea. Buscant sempre organitzacions de dimensions similars a GUB+SPEIS.

Per culpa dels obstacles que hi ha en el procés de contacte amb altres organitzacions (Annex II), finalment s'acaba contactant únicament amb:

- Guardia Urbana Hospitalet de Llobregat.
- SEM (Inicialment no previst).
- 112 (Inicialment no previst).
- *Bomberos de la Ciudad de Madrid.*

Abans d'efectuar les corresponents reunions s'acorden un nombre reduït de preguntes al voltant de les quals es desenvoluparan les converses:

1. Quin sistema utilitza? Des de quan? Qui n'és el proveïdor? Quin model de servei tenen?
2. Quin és el volum d'incidents amb el que es treballa?
3. Estan contents amb el sistema? I amb el proveïdor?
4. Quins sistemes tenien anteriorment? Per què van fer un canvi de sistema?
5. Quina previsió tenen pel que fa a mantenir, canviar o actualitzar el sistema actual?

<i>Guàrdia Urbana de l'Hospitalet de Llobregat</i>	 Ajuntament de L'Hospitalet
--	---

Data de la reunió: 03/06/2021 – 10.00h.

Assistents: Manel de Losada, Àlex Rubio, GUB.⁸

Quin sistema utilitza? Des de quan? Qui n'és el proveïdor? Quin model de servei tenen?

Segueixen amb el **Mycelium** que es va desenvolupar als **anys 90 (1996-1997)**. El **manteniment i suport** el realitza el departament d'informàtica de l'ajuntament de l'Hospitalet (**in-house**), el qual te **dues persones de referència de la Guàrdia Urbana**.

Quin és el volum d'incidents amb el que es treballa?

Durant l'any **2020** van tractar **67.000 incidents**. **7-9 agents** són els que executen les tasques de gestió de la trucada (operaris).

Estan contents amb el sistema? I amb el proveïdor?

El **sistema** els ha funcionat durant tots aquests anys tot i que ja el troben **desfasat** i detecten la **necessitat d'una actualització**.

Quins sistemes tenien anteriorment? Per què van fer un canvi de sistema?

Des dels anys 90 tenen el sistema actual.

Quina previsió tenen pel que fa a mantenir, canviar o actualitzar el sistema actual?

Arran d'una **auditoria** feta l'any **2008** van considerar que el sistema actualitzat estava desfasat i al realitzar **consulta al mercat** van detectar **7 empreses** que els podien oferir un nou sistema per la recepció i gestió dels incidents.

Tenen previsió de treure el **PPT durant el primer trimestre de l'any 2022** amb un pressupost de **200.000€-250.000€ d'adquisició** de producte i aproximadament un **10%** del cost d'adquisició en concepte de **manteniment anual**.


Han valorat també l'**opció SaaS** per un import d'uns **40.000€ anuals**.

Consideren que el **seu equip TIC** té la **capacitat per un desenvolupament a mida** però **no hi poden dedicar el temps necessari**, per tant es decanten per opcions de mercat.

Empreses que van valorar a l'estudi de 2008:

- Drag.
- Gespol.
- EuroCOP.
- Geocop.
- VinfoPol

⁸ S'ha anonimitzat l'usuari assistent a les reunions d'aquesta i altres organitzacions, es fa ús del nom genèric de l'organització per confirmar-ne l'assistència.

<p><i>Servei d'Emergències Mèdiques - SEM</i></p>	
---	---

Data de la reunió: 27/05/2021 – 12.00h.

Assistents: Manel de Losada, Xavi Roca, Àlex Rubio, SEM.

Quin sistema utilitza? Des de quan? Qui n'és el proveïdor? Quin model de servei tenen?

Des de fa 20 anys tenen exclusivitat del sistema, anteriorment amb SIEMENS, actualment i des de 2006 amb ATOS que n'és l'únic proveïdor, manteniment i evolutiu.

El pla de sistemes del SEM de l'any 2010 declarava SITREM obsolet (Visual Basic 6). Però actualment segueixen amb SITREM.

Han intentat treure licitació diferents vegades, però per l'envergadura del projecte finalment mai no se n'han sortit. **Tenen diferents avisos per part de la Sindicatura de Comptes pel que fa a la contractació exclusiva del sistema.**

Quin és el volum d'incidents amb el que es treballa?

Abans de pandèmia el SEM rebia 5.000 trucades al dia (061), actualment 25.000 trucades al dia., d'aquestes un 20% són emergències i el 80% no són emergències (consultes i altres dubtes més banals)

Per part del 112 reben aproximadament 500.000 trucades a l'any.

SEM actualment te aproximadament 420 usuaris gestionant incidents: operadors, metges, especialistes...

Estan contents amb el sistema? I amb el proveïdor?

Van tenir un tracte no gaire adequat amb ATOS durant els primers anys de manteniment (després de SIEMENS). Actualment el tracte és correcte, però consideren que tenen una **baixa disponibilitat** amb caigudes parcials i aturades en els canvis de versió.

Es troben **lligats per l'empresa**, que els marca els temps.

Han tingut una **mala experiència amb ATOS amb la implantació de GEMMA** en els serveis no mèdics no urgents:

- 3 Milions de serveis durant l'any.
- La implantació havia de durar 6 mesos i va durar 1,5 anys.
- Consideren que no es van dedicar les hores suficients durant el projecte per part d'ATOS.
- 3/4 anys més tard el SEM va treure GEMMA per ser una plataforma massa extensa que no els permetia realitzar correctament les seves funcions específiques.

Quins sistemes tenien anteriorment? Per què van fer un canvi de sistema?

Durant els darrers vint anys han estat utilitzant SITREM.

Quina previsió tenen pel que fa a mantenir, canviar o actualitzar el sistema actual?

Llicitaran a finals d'estiu un Desenvolupament a mida basat en microserveis, i la plataforma *Openshift*, amb manteniment anual, evolutius, maquinari, sistemes, i la propietat del sistema: **Projecte Chronos**. (3+2). El termini d'entrega es preveu d'entre 12 i 18 mesos.

En aquesta licitació busquen estandarditzar els seus sistemes, capacitat d'integració, alta disponibilitat i cobertura funcional flexible amb assumpció de noves funcionalitats.

SEM disposa d'un pressupost de 2.5M€ per la versió 1.0 del programari (PMV) que tindrà un perímetre funcional similar a SITREM.

Preveuen 17.000h de manteniments evolutius anuals i 50.000h de desenvolupament a 50€ l'hora. Pla de desenvolupament amb metodologies *Agile*.

Per tant: 800.000€ en evolutius anuals + 15.000-20.000€ de manteniment anual.

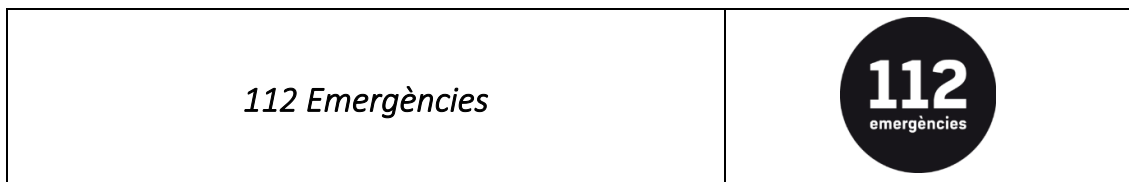
Equip de licitador molt concret:

- Cap de projecte.
- Cap d'equip.
- Arquitecte (Openshift)
- 3 analistes funcionals.
- Prescriptor (Agile).
- Expert QA.
- Expert UX/UI.
- Expert DevOps.
- Expert BBDD (Oracle).
- Expert cartografia (GIS).
- Expert telefonia (CTI).
- Expert en Radio (Tetra).
- Expert en BI.
- 5 desenvolupadors Front.
- 5 desenvolupadors Back.
- Operador DevOPS.
- Operador BBDD(Oracle).
- Expert en integració de Sistemes.

Altres

Tenen un cost actual d'entre 4 i 5 milions d'euros l'any.

Sistema de contractació actual totalment descartat.



Data de la reunió: 02/06/2021 – 09.20h.

Assistents: Manel de Losada, Àlex Rubio, 112.

Quin sistema utilitza? Des de quan? Qui n'és el proveïdor? Quin model de servei tenen?

Fan ús del sistema **SENECA**, de Telefònica. **Liciten anualment dos contractes**, el de **llicències** i plataforma i el de **suport tècnic** (el suport tècnic inclou el manteniment de primer nivell i suport d'altres infraestructures). Tot i la licitació anual, es denota **l'exclusivitat del proveïdor** per al manteniment de sistemes i subministrament de llicències.

Adjudicacions 2021:

https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/awardnotice.pscp?reqCode=viewDcan&idDoc=76907775&lawType=2

https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/awardnotice.pscp?reqCode=viewDcan&idDoc=76908927&lawType=2

Quin és el volum d'incidents amb el que es treballa?

Reben anualment uns **3 milions de trucades**. S'espera que durant el 2021 s'incrementi entre un 5%-10% arran de la gestió de les trucades de la ciutat de Barcelona.

Disposen d'entre **25-40 operadors de forma habitual**, fins a **pics de 85 operadors**.

Estan contents amb el sistema? I amb el proveïdor?

Telefònica ofereix les evolucions genèriques (aquelles que es poden aplicar a més d'una agència) del sistema dins del cost de llicència, els **desenvolupaments a mida els cobren a part** i des de l'112 consideren que son **lents** en el seu desenvolupament.

No els agrada que Telefònica tingui l'exclusivitat, però això a priori no es pot canviar.

La **relació** amb el proveïdor és **correcta**.

Quins sistemes tenien anteriorment? Per què van fer un canvi de sistema?

Anteriorment havien utilitzat **SITREM de Siemens**. Es va fer un canvi de sistema en el moment que mitjançant concurs públic Telefònica va presentar la millor oferta.

Aquest concurs també incloïa altres sistemes i serveis no directament relacionat amb Seneca: telefonia, manteniment, integracions...

Per tant, **es va canviar de sistema en el moment que Telefònica va guanyar el concurs públic.** SITREM en aquell moment ja estava desfasat.

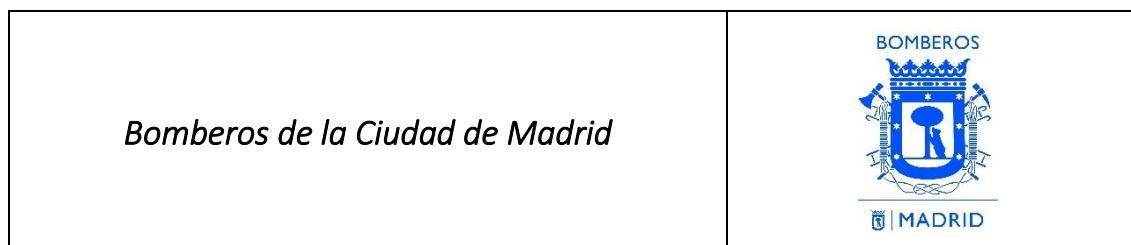
Quina previsió tenen pel que fa a mantenir, canviar o actualitzar el sistema actual?

S'han plantejat en diferents ocasions fer una **desenvolupament del sistema a mida**, però **no s'hi veuen amb cor**.

Aproximadament cada 6 anys fan un estudi del mercat per veure quines son les alternatives que tenen. S'estima que **l'any 2022 tornaran a valorar si es queden amb el sistema actual o fan algun canvi**.

Altres

Anualment destinen aproximadament uns 400.000€ en l'adquisició i manteniment de SENECA.



Data de la reunió: 11/06/2021 – 14.00h.

Assistents: Manel de Losada, Àlex Rubio, *Bomberos de la Ciudad de Madrid*.

Quin sistema utilitza? Des de quan? Qui n'és el proveïdor? Quin model de servei tenen?

Actualment utilitzen el sistema SITREM de Siemens, versió del 2005. Tot i que disposen d'aproximadament 20 desenvolupaments propis. Bomberos de Madrid treballa juntament amb Policia de Madrid i el SAMUR al CISEM (*Centro Integrado de Seguridad y Emergencias*), tot i que anteriorment havien compartit sistema de gestió d'incidents (con és el nostre cas), fa 4 anys Policia de Madrid va licitar un sistema pel seu compte que es va adjudicar fa 4 anys a Everis-Hexagon. Cal anotar que l'experiència d'aquest canvi no va ser del tot satisfactòria.

Estan contents amb el sistema? I amb el proveïdor?

Tenen molts inconvenients amb la solució actual, per això van efectuar la contractació d'una nova eina. El proveïdor subsidiàriament acaba essent el mateix en l'actualitat la relació és cordial.

Quins sistemes tenien anteriorment? Per què van fer un canvi de sistema?

Anteriorment havien utilitzat **SITREM de Siemens**, van decidir adquirir un nou producte, ja que SITREM com en altres organitzacions ja havia quedat completament desfasat.

Quina previsió tenen pel que fa a mantenir, canviar o actualitzar el sistema actual?

Actualment Bomberos i SAMUR estan en un procés de licitació per l'adquisició d'un nou producte. L'adjudicatari ha estat l'empresa ATOS amb el sistema Gemma. **No ha realitzat un estudi previ d'opcions d'evolució** i des de l'organització comenten que aquest **estudi hagués estat necessari** però van decidir buscar una solució més àgil a curt termini.

Per la seva implementació i posada en marxa hi destinaran 4 milions d'euros fins al 2024.

Benchmarking

Per l'elecció de les empreses susceptibles a ser analitzades es va fer ús del directori especialitzat d'EENA (The European Emergency Number Association), un document que l'associació descriu com *The who-is-who handbook in the public safety industry* (European Emergency Eumber Association, 2020).

També es crea un document de requeriments per poder valorar totes les propostes de la mateixa manera (Annex I).

De les gairebé 100 empreses que proporciona el directori es van escollir les següents:

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|-------------|
| 1. | APD Communications | 17. | Pulsiam |
| 2. | Beta80group | 18. | Saab |
| 3. | Carbyne911 | 19. | Techwan |
| 4. | Aselsan | 20. | Telefónica |
| 5. | Atos | 21. | Vitkovice |
| 6. | Carmenta | 22. | CityGIS |
| 7. | Emeres | 23. | King-IC |
| 8. | Eurofunk | 24. | Lis |
| 9. | Everbridge | 25. | Locus |
| 10. | Frequentis | 26. | Rapiddeploy |
| 11. | Hexagon | 27. | Regola |
| 12. | Innovative | 28. | Systel |
| 13. | Ipkom | 29. | Oracle |
| 14. | Iskratel | 30. | Siemens |
| 15. | Motorola | 31. | Indra |
| 16. | Nokia | | |

A partir de les adreces proporcionades per EENA es contacta amb totes les empreses sol·licitant informació sobre els seus sistemes i s'omple un *Checklist* inicial amb els requeriments prèviament definits (Annex I).

A partir d'aquesta informació es decideix entrar en detall en l'anàlisi de les següents 7 corporacions:

- Atos
- Pulsiam
- TechWan
- Telefonica
- Hexagon
- Ipkom
- Beta80Gorup



Figura 7. Empreses seleccionades del directori EENA. Font: Elaboració pròpia.

Com a anècdota, cal tenir present que la majoria de contactes s'estableixen en anglès per la procedència o implantació territorial de les corporacions (Annex II).

Amb aquestes es convoquen reunions via Zoom i es recull informació complementària, per l'anàlisi **no tècnic** fent ús del sistema proposat per (Carvalho, Franch, & Quer, 2007) i adaptat a les necessitats específiques (Figura 9).

Selection criteria: Characteristics/subcharacteristics and attributes		Description	Metrics	
Supplier	Characteristics of the supplier that can influence the quality of the software product			
	Organizational Structure	Description of the organizational structure of the supplier company		
	Positioning and Strength	Description of the position and orientation of the supplier company in the market		
	Reputation	Recognition of the capability of the supplier to perform similar projects based on past experiences and certifications		
		Supplier Company Existence	Years of the supplier company in the market from its foundation	Number of years: Integer
		Quality Process Certification	Certifications of the quality of the process followed by the supplier company given by recognized certification authorities	Qualification: (Good, Correct, Suitable) Formula for calculating the value from the values of the subattributes
		CMM Level	Capability Maturity Model Level granted to the supplier company	CMM Level: Integer (1 ... 5)
		ISO 9000	ISO 9000 Certificate granted to the supplier company	ISO 9000: Boolean
		Other Certificates	Other quality process certificates	List of (Certificate, Level) Certificate: (Spice, SixSigma, ...) Level: String
	Client Recommendations	References and recommendations of the supplier company that other clients have given	List of (Client, Comments) Client: String, Comments: List of String	
Services Offered	Description of the services offered by the supplier			
Support	Description of the support mechanisms offered by the supplier company			
Business	Characteristics of the contract among the supplier and the client that can influence the quality of the software product			
	Licensing Schema	Description of the product-licensing options		
	Ownership	Description of the aspects in relation to the intellectual property rights		
	Guarantees	Detail of the guarantees provided over the product		
	Licensing Costs	Description of the costs components and total cost of ownership for the different licensing options available		
	Platform Cost	Estimation of the cost for the required production platform		
	Implementation Cost	Estimation of implementation costs based on similar past experiences		
Network Cost	Estimation of additional costs for network operation			
Product	Characteristics of the commercial aspects of the software product that can influence its quality			
	History	Evolution of the product since it has been offered to the clients		
	Deliverables	Detail of the out-of-the-box and expected postimplementation deliverables		
	Parameterization & Customization	Description of the initial effort required for the product to operate		

Figura 8. Fragment de la part NO tècnica de l'ISO 9126-1. Font: Carvalho, J. P., Franch, X., & Quer, C. (2007),

A causa de la dificultat de trobar informació respecte a la família de normes ISO/IEC 25000, conegudes com a (SQuAre System and Software Quality Requirements and Evaluation), s'ha aplicat un sistema basat en la família de normes anterior ISO 9126-1. D'aquest sistema s'extreu únicament la proposta d'anàlisi no tècnic (Figura 8), ja que l'anàlisi tècnica de les propostes s'ha efectuat en una etapa anterior.

Proveïdor										
Estructura	Posició	Reputació						Serveis	Mecanismes de suport	
		Anys d'existència	Certificacions de qualitat	Nivell CMM	ISO 9000 (ISO 25000)	Altres certificacions i partners	Recomanacions d'altres clients			

Negoci							Producte		
Propietat intel·lectual	Garanties	Llicenciament	Costos de plataforma/manteniment (anuals) *	Costos d'implementació (+ pagament únic de llicències)	Total (5 anys)	Anotacions	Evolució	Entregues	Parametrització i customització

Figura 9. Adaptació dels paràmetres per l'anàlisi actual.

Relació d'alternatives d'evolució

Inicialment es proposen 5 grans alternatives, algunes d'elles amb més d'una via, per l'evolució del sistema Mycelium:

- O1. Mantenir sistema i proveïdors actuals.
- O2. Mantenir sistema actual amb desenvolupament i manteniment propi (adaptar Mycelium 2)
- O3. Desenvolupar un nou sistema.
 - a. **In-house.** Personal de la corporació.
 - b. **Hybrid.** Amb personal de la corporació i personal extern.
 - c. **Outsourcing.** Externalitzar el desenvolupament.
- O4. Desenvolupar un nou sistema a partir de sistemes existents.
- O5. Contractar una solució existent.
 - a. Implantació, integració, manteniment.
 - b. Implantació, integració.

De les diferents opcions s'elabora una anàlisi detallat que es troba a [l'apartat següent](#).

Es detecta que 3 de les opcions generen certa inviabilitat del projecte o tendeixen a ser molt similars amb alguna de les altres opcions. Així, s'efectuen les següents modificacions:

1. Per la dificultat d'implementació, que es transmet per part de l'Institut Municipal d'Informàtica, principalment a efectes de contractació i coordinació, es descarta l'opció O4. **No es descarta recórrer a sistemes existents en un futur per realitzar altre tipus d'ampliacions o cobrir noves funcionalitats.**
2. Es simplifica l'opció 3 a causa de la similitud de l'opció "Hybrid" amb les altres dos.
3. Es simplifica l'opció 5, ja que les empreses que van realitzar oferta ja no contemplaven el manteniment.

Per tant, les estratègies definitives són les següents:

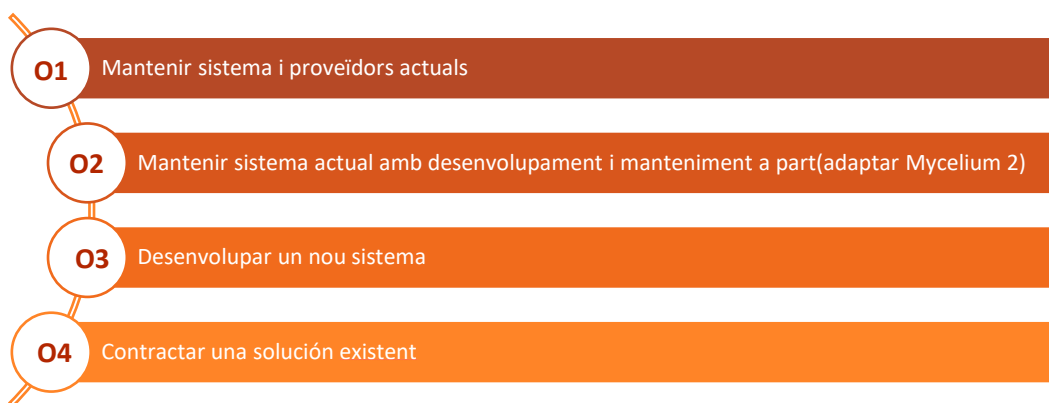


Figura 10. Opcions d'evolució estudiades. Font: Elaboració pròpia.

En el cas de l'opció 3, es contemplen les sub-opcions *In-House* i *Outsourcing*.

Anàlisi de propostes d'evolució

Es detallen a continuació les propostes d'evolució detectades durant la part d'anàlisi del projecte, tant de la situació actual com de l'anàlisi de l'entorn:

O1. Mantenir sistema i proveïdors actuals

En l'actualitat, el proveïdor (per exclusivitat) que realitza les funcions de manteniment i suport de Mycelium és Hexagon .

Avantatges i inconvenients de l'estratègia

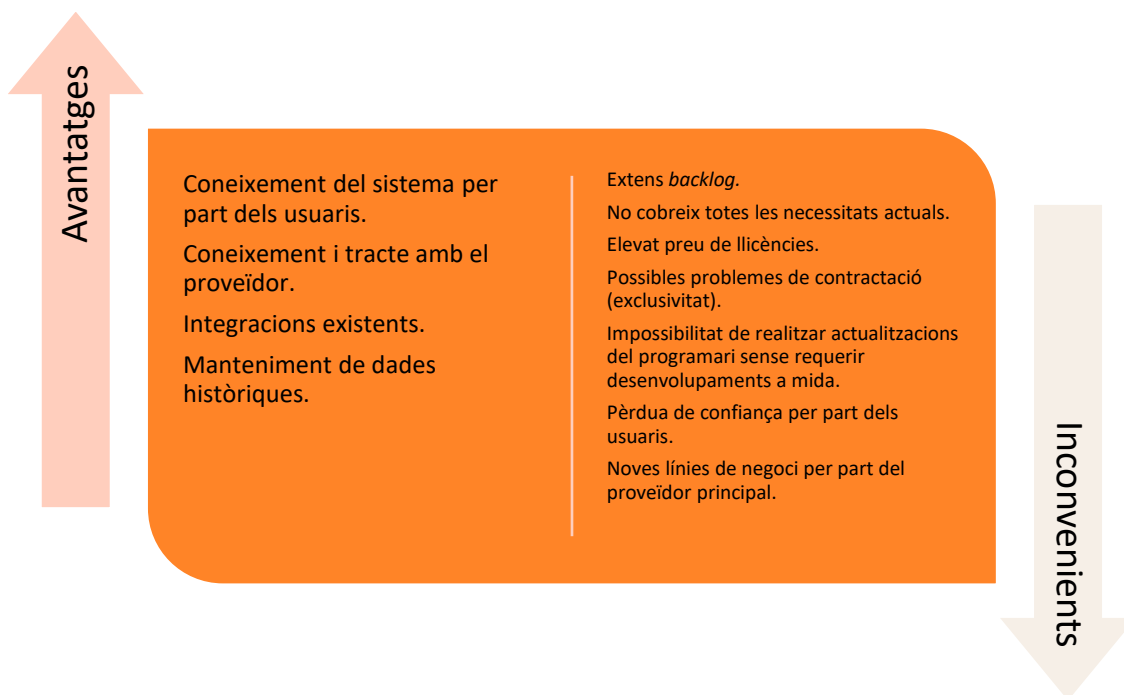


Figura 11. Avantatges i inconvenients O1. Font: Elaboració pròpia.

Anàlisi

Existeix una **proposta per part del proveïdor** actual de **renovar el contracte** des de l'any 2022 fins al 2025 per un import total aproximat de **2,3M€**, un increment del 39% respecte al contracte actual de 1,7M€. Aquest increment és degut a l'ampliació de llicències contractades i l'increment de la bossa d'hores contractada per intentar cobrir l'extens *product backlog* que existeix mitjançant desenvolupaments a mida (Hexagon Safety & Infrastructure, 2021).

A **curt termini** pot ser una **bona opció**, no patim una pèrdua de coneixement del sistema i seguim funcionant de forma més o menys adequada. A **mitjà-llarg termini** trobem que és una **opció incorrecta** pels següents motius:

- **Incrementem la despesa en desenvolupaments a mida que impediran major releases** del producte, o n'incrementaran el seu preu, i a l'hora seran **desaprofitades si el producte actual no acaba sent el definitiu**.
- L'empresa Hexagon ha creat un **nou producte anomenat HexagonOnCall**, amb la intenció de substituir les implementacions de l' I/CAD actual. La posada en marxa d'aquest nou producte implicarà una **deixadesa gradual del sistema I/CAD**. Com a

conseqüència, la dedicació del proveïdor en el desenvolupament, actualitzacions i manteniment d' I/CAD cada cop serà menor , en favor d'HexagonOnCall, la nova línia de negoci que el proveïdor vol potenciar.

Resum econòmic del manteniment

Actualment el proveïdor ja ofereix aquest servei. Motivats pels costos que té, han plantejat una reducció del **suport presencial** de 12h a 8h, amb **servei remot 24 hores**. El nou contracte proposa un cost d'aproximadament **100.000€ anuals**.

Pel que fa a **manteniment** es proposa una despesa anual en llicències de **246.350€**.

En **total** una despesa anual de **346.350€** sense IVA.

Concepte	Cost anual
Suport i assistència	100.000,00 €
Manteniment	246.350,00 €
Total (IVA exc)	346.350,00 €
Total (IVA inc.)	419.083,50 €

Taula 8. Resum despesa anual de la nova proposta del proveïdor actual. Font: Elaboració pròpia.⁹

⁹ No es fa un desglossament de la despesa per confidencialitat de les dades.

O2. Mantenir sistema actual amb desenvolupament i manteniment propi (adaptar Mycelium 2)

Avantatges i inconvenients de l'estratègia

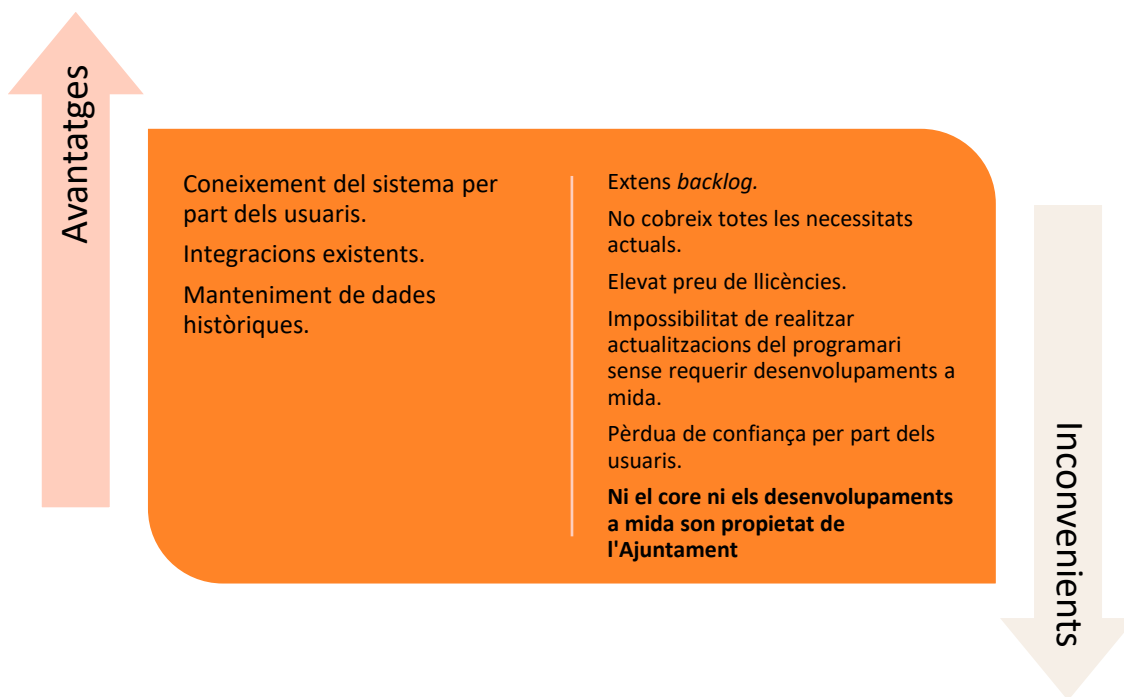


Figura 12. Avantatges i inconvenients O2. Font: Elaboració pròpia

A priori podria resultar una bona opció per intentar cobrir les mancances del sistema actual a un cost inferior al que proposa el proveïdor actual. Tot i que no es disposa de personal propi per efectuar aquestes tasques, una subcontractació directa sortiria a un preu/hora de desenvolupament inferior als 70€ actuals.

S'ha tenir en compte què, **ni el core ni els desenvolupaments a mida** que s'han realitzat durant tots aquests anys, **són propietat de l'Ajuntament**. El sistema sencer, excepte desenvolupaments propis, és de l'empresa Hexàgon. Per tant, abans **s'haurien de tractar amb detall aquests aspectes**. En el cas de desenvolupaments futurs, aquests sí que serien propietat de l'Ajuntament.

Caldria valorar també, els costos de formació en el sistema, que hauria d'oferir Hexagon en cas de no dur el manteniment del producte. Sempre que estiguin disposats a tirar endavant aquesta modalitat de servei.

Sent així, únicament caldria mantenir amb el proveïdor el cost de les llicències i de la infraestructura.

Pel que fa a suport, assistència, i manteniment del programari es poden plantejar 2 opcions:

1. Suport i assistència per part d'un tercer.
2. Suport i assistència amb personal propi.

Resum econòmic del manteniment, suport i assistència

Per part d'un tercer (Híbrid)

S'estima que per efectuar el manteniment i assistència del sistema es requereixen els següents perfils:

- 1 Desenvolupador Oracle.
- 1 Desenvolupador .NET .
- 1 Project Manager Junior.
- 1 Project Manager.

Dels 4 perfils necessaris la persona que efectua les tasques de **Project Manager** ja és personal de la corporació, per tant no seria necessària la seva contractació.

Preus de sortida (cost hora) definits per l'IMI per a licitacions on s'hi realitzi la contractació de diferents perfils TIC (Institut Municipal d'Informàtica, Ajuntament de Barcelona, 2017):

- Desenvolupador Oracle: 32,96 €
- Desenvolupador .NET 38,26 €
- Project Manager Junior: 56,32€

En aquest cas, contractant els 3 perfils necessaris de forma externa i a jornada completa, entenent una jornada completa de 1600 hores anuals (jornada definida per l'IMI), la despesa anual amb tots els costos inclosos seria la següent:

Contractació de perfils externs	Cost anual
1 Desenvolupador Oracle	52.736,00 €
1 Desenvolupadors .NET	61.216,00 €
1 Project Manager Junior	90.112,00 €
Total (Impostos inc.)	204.064,00 €

Taula 9. Despesa en personal extern de l'O2.

Amb una capacitat suficient per cobrir torns de 24h. Sense comptar inversió en evolutius. **El cost total seria de 280.864'00€ dels quals 76.800'00€ ja s'estan pagant actualment** (Project Manager). Les tasques de coordinació del servei les mantindria el proveïdor actual.

Aquest equip no estaria en disposició d'efectuar els evolutius necessaris del producte, que s'haurien de contractar a part.

Amb personal propi

Seguint el mateix plantejament que a l'apartat anterior amb els perfils necessaris esmentats, per a una contractació de forma interna, seria necessari la cobertura d'una plaça de tècnic superior (Categoria A1, Nivell 20-24) i dues places de tècnic mitjà (Categoria A2, Nivell 20-24).

Segons l'ACORD DEL CONSELL MUNICIPAL (591/2020) de 29 de gener de 2021, d'aprovació de les modificacions dels annexos 2 i 4 de l'Acord del Consell Plenari del 21 de desembre de 2018 sobre l'aprovació de la Relació inicial de Llocs de Treball (RLT), obtenim els següents imports pel que fa a salaris mensuals i pagues extra dels subgrups A1 i A2 i nivells del 20 al 24:

Concepte	Import (mensual)
A1	1.214,39 €
A1 Extra	749,38 €
A2	1.050,06 €
A2 Extra	765,83 €
Nivell 20	484,48 €
Nivell 22	558,28 €
Nivell 24	638,29 €
Específic A2 20	708,06 €
Específic A1 22	921,94 €
Específic A2 24	1.116,43 €

Taula 10. Despeses de personal segons les categories que s'haurien de contractar per l'O2. Font: Acord del Consell Municipal (591/2020) de 29 de gener de 2021 de l'Ajuntament de Barcelona. Elaboració pròpia.

Per al càlcul d'import anual es tenen en compte 12 pagues anuals ordinàries i 2 pagues extraordinàries segons els imports anteriors, així com la categoria màxima i mínima segons cada subgrup. Es descarta la contractació de personal del nivell 26 i següents, ja que aquests son d'un perfil superior i de caps d'àrea.

Personal de nova contractació necessari (sou brut anual)

1 Tècnic superiors (Grup A1 – 22 a 24) 36.794,52€ a 40.637,52€.

2 Tècnics mitjans (Grup A2 – 20 a 24) 30.827,94€ a 38.698,46€.

Sous bruts, falta incorporar la despesa d'empresa i altres costos indirectes.

Personal a disposició

Tècnic superior: 76.800€ (anuals aproximats)

Contractació de personal propi	Salari mínim	Salari màxim
1 Tècnic superior (Grup A1 - 22 a 30)	58.871,23 €	65.020,03 €
2 Tècnic mitjà (Grup A2 - 20 a 26)	98.649,41 €	123.835,07 €
Tècnic superior (personal actiu)	76.800,00 €	76.800,00 €
Total	234.320,64 €	265.655,10 €

Taula 11. Retribucions anuals, SS i costos indirectes inclosos.

Despesa anual a Capítol 1 d'entre **234.320,64€ i 265.655,10€**. Està incorporada la despesa actual en Capítol 1 (76.800€), costos d'empresa i despesa indirecta. Les tasques de coordinació del servei les mantindria el proveïdor actual.

Desenvolupament d'evolutius

El proveïdor actual, Hexagon, proposa una despesa en evolutius d'aproximadament 360.000,00€ IVA inclòs, a un preu de 70€/hora aproximadament, prop de **5.200 hores anuals d'evolutius**. **Actualment s'estan efectuant aproximadament 1700 hores d'evolutius al mateix import per hora.**

En cas de requerir una **contractació de desenvolupament extern**, el preu hora de desenvolupament se situaria al voltant dels 50€. Realitzant el càlcul amb el mateix nombre d'hores que el proveïdor actual, esdevindria una **despesa anual de 259.000€ aproximadament, 104.000€ inferior a la proposta del proveïdor actual. Tot i que es preveu que amb unes 3.200 hores d'evolutius n'hi hauria suficient.**

Evolutius anuals	Cost aproximat	Hores any
Proveïdor actual	120.953,21 €	1728
Empresa externa	160.000,00 €	3200
Personal propi (2 Tècnic mitjà)	111.242,24 €	3200

Taula 12. Cost del desenvolupament d'evolutius segons el desenvolupador, en l'O2. Font: Elaboració pròpia.

Cal tenir present, que **la falta de coneixement per part de qualsevol empresa** (a excepció d'Hexagon i *partners* d'aquest) del programari, **dificultaria** en gran mesura **el desenvolupament d'evolutius**, o requeriria una major dedicació, a diferència d'Hexàgon, per arribar al mateix resultat. Cal recordar també que **no existeix documentació actualitzada del programari.**

O3. Desenvolupar un nou sistema

El desenvolupament íntegre d'un nou sistema es pot efectuar mitjançant personal intern (in-house) o extern (outsourcing).

Avantatges i inconvenients

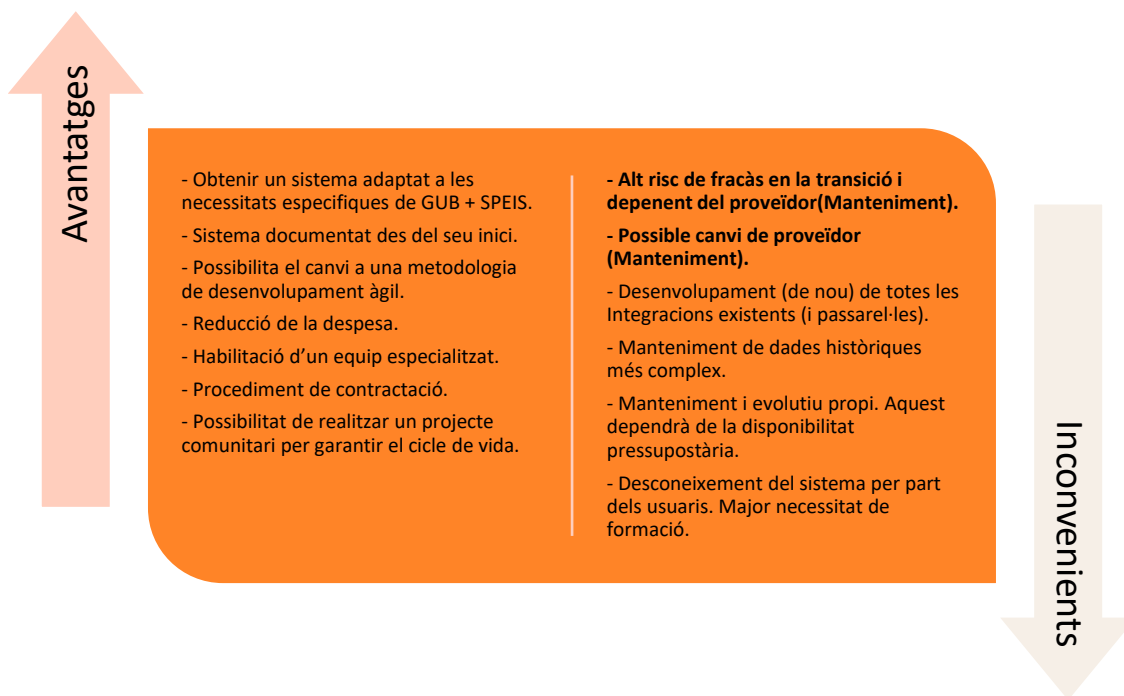


Figura 13. Avantatges i inconvenients O3. Font: Elaboració pròpia.

Desenvolupament in-house

Actualment l'**Institut Municipal d'Informàtica no disposa de personal de desenvolupament**, i la SCC (ni GUB ni SPEIS) tampoc disposa de personal assignat per desenvolupar aquestes tasques. En aquest sentit, per efectuar un desenvolupament *in-house* seria necessària la contractació del personal per a dur a terme aquestes tasques.

Es defineixen els següents perfils, necessaris per a un desenvolupament del sistema des de zero:

- **Cap de projecte.**
- **Cap d'equip.**
- **Arquitecte.**
- 3 analistes funcionals.
- **Prescriptor (Agile).**
- Expert QA.
- Expert UX/UI.
- Expert DevOps.
- **Expert BBDD.**
- **Expert cartografia (GIS).**
- **Expert telefonia (CTI).**
- **Expert en Radio (Tetra).**
- **Expert en BI.**
- 5 desenvolupadors Front.
- 5 desenvolupadors Back.
- Operador DevOPS.
- Operador BBDD.
- Expert en integració de Sistemes.

Els perfils destacats son aquells que a priori sí que es podrien cobrir amb personal actual, els altres s'haurien de contractar.

En total son necessaris 24 tècnics mitjans i 4 tècnics superiors, dels quals, de nova contractació 19 tècnics mitjans.

Així la despesa total en personal esdevindria:

Contractació de personal propi	Salari mínim	Salari màxim
4 Tècnic superior (Grup A1 - 22 a 24)	235.484,93 €	260.080,13 €
24 Tècnics mitjans (Grup A2 - 20 a 24)	1.183.792,90 €	1.486.020,86 €
Total (Salari brut)	1.419.277,82 €	1.746.100,99 €

Taula 13. Despesa en capítol 1 de l'O3. Font: Elaboració pròpia.

Els quals, de nova contractació:

Contractació de personal propi	Salari mínim	Salari màxim
0 Tècnic superior (Grup A1 - 22 a 24)		
19 Tècnics mitjans (Grup A2 - 20 a 24)	937.169,38 €	1.176.433,18 €
Total (Salari brut)	937.169,38 €	1.176.433,18 €

Taula 14. Despesa en capítol 1 de l'O3 (Personal de nova contractació). Font: Elaboració pròpia.

Tot i que la cobertura de tants perfils sembla complicada d'assolir de forma interna, es podria plantejar com una **estratègia corporativa a llarg termini**. En cas que d'altres serveis es plantegin una necessitat similar a la nostra, l'opció de tornar a cobrir les necessitats de desenvolupament, manteniment i suport amb personal públic seria una bona manera de tornar a **capacitar la corporació de mecanismes desenvolupament propis**, sense dependre sempre d'empreses de desenvolupament o integradores, on habitualment les licitacions sempre acaben sent victorioses per les mateixes organitzacions.

Del personal contractat per a les tasques de desenvolupament, s'optaria per conservar-ne una part de forma estructural. En aquesta direcció, del personal de nova contractació s'haurien de mantenir els perfils proposats en apartats anteriors: 2 desenvolupadors, 2 project manager. Es suggereix combinar la figura dels 2 desenvolupadors amb jornades parcials amb perfils de més alt nivell per a la realització de tasques molt concretes.

Outsourcing

En cas d'optar per l'**externalització del servei (outsourcing)** es podria valorar aquesta a partir d'un cost hora genèric i requerint els perfils necessaris que interessin per al desenvolupament d'aquest, en aquest cas serien els mateixos que en el cas del desenvolupament propi.

Actualment, el cost de desenvolupament segons el *pool* YouTeam.io, de les millors zones on realitzar outsourcing (off-shore) varia d'entre 23€/hora i 55€/hora. **Projectes similars a Mycelium 3ª generació valoren el preu hora de desenvolupament en 50€/hora (SEM).**

North America	Western Europe	Eastern Europe	Latin America	Asia	Africa
\$46.35	\$67.20	\$32.29	\$45.71	\$25.83	\$28.00

Average hourly rate for software development, 2021

Imatge 1. Cost/hora del desenvolupament segons zona geogràfica. Font: YouTeam.io.

Un desenvolupament *off-shore* garanteix un baix cost tot i que s'hauria de contractar de forma oberta i per tant seria l'empresa adjudicatària la que decidiria com (i d'on) es forma l'equip de desenvolupadors. L'IMI podrà decidir els perfils necessaris per a dur a terme el projecte, però no la procedència d'aquest, tot i que si que es podrien definir altres mètodes d'avaluació que afavoreixin determinades propostes mitjançant sistemes d'avaluació democràtics: *Github*, *Stackoverflow*, o també proposar un preu/hora adaptat a les zones geogràfiques on es vol realitzar el desenvolupament del sistema.

Una altra opció d'*outsourcing* que genera una feina de coordinació molt més complexa, però a alhora garanteix en major mesura l'èxit del projecte i una reducció del termini de desenvolupament és el **desenvolupament mitjançant equips (o empreses) distribuïts**. Aquest model permet escollir els millors professionals de cada una de les diferents funcionalitats del sistema i alhora no dependre de la capacitat d'una única companyia. És necessària, però, una **major tasca de coordinació**, que es pot efectuar de forma interna o externa, i també s'incrementen les tasques d'administració pel que fa a tramitació de concursos, que es podria vehicular mitjançant lots.

En una aproximació inicial es preveia un desenvolupament a mida per import de 1.100.000€, i manteniment i suport de 80.000€ anuals, amb un període de desenvolupament d'entre 12 i 16 mesos (de Losada, Projecte Substitució Mycelium i Model de Servei - oficial-, 2020). En l'actualitat, tot i mantenir el temps estimat de desenvolupament, fixant un preu hora de 50€ i **entre 30.000 hores i 40.000 hores de desenvolupament, es preveu una despesa d'entre 1.800.000€ o 2.400.000€**. S'inclou la despesa en contractació, gestió del projecte, i *testing*, auditoria i formació.

Pel que fa a **evolutius es proposen 3.200 hores anuals per un total de 160.000€** i un **manteniment i suport d'aproximadament 1.600 hores, és a dir 80.000€ anuals** (sempre que no s'hagi contractat personal a la corporació per efectuar aquestes tasques).

Concepte	Import mínim	Import màxim
Desenvolupament in-house	1.419.277,82 €	1.746.100,99 €
Desenvolupament extern	1.800.000,00 €	2.400.000,00 €
Evolutius anuals externs	160.000,00 €	160.000,00 €
Suport i manteniment extern	80.000,00 €	80.000,00 €
Suport i manteniment propi	234.320,64 €	265.655,10 €

Taula 15. Resum general de la despesa de l'O3. Font: Elaboració pròpia.

O4. Contractar una solució existent.

En cas d'escollir contractar una solució existent és necessari tenir una visió àmplia del mercat per poder valorar diferents alternatives candidates d'esdevenir la solució definitiva. En aquest sentit, s'ha realitzat un estudi exhaustiu de 7 companyies (Benchmarking) de les més de 30 que s'havien proposat inicialment.

Formen part d'aquesta selecció les solucions de les empreses: Beta80Group, Ipkom, Techwan, Telefònica, Pulsiam, Atos i Hexagon. L'empresa Techwan va acabar per no presentar oferta (Annex II).

D'aquestes en resulta la següent despesa aproximada i anonimitzada.

Empresa	Import anual	Inversió inicial	Total 5 anys
Empresa 1	170.000,00 €	850.000,00 €	1.530.000,00 €
Empresa 2	468.669,30 €	2.354.531,74 €	4.229.208,94 €
Empresa 3	465.600,00 €	109.000,00 €	1.971.400,00 €
Empresa 4	300.785,00 €	117.933,22 €	1.321.073,22 €
Empresa 5	330.000,00 €	1.100.000,00 €	2.420.000,00 €
Empresa 6	702.274,02 €		2.809.096,07 €

Taula 16. Resum de despesa per empresa. Font: Elaboració pròpia.¹⁰

Avantatges i inconvenients

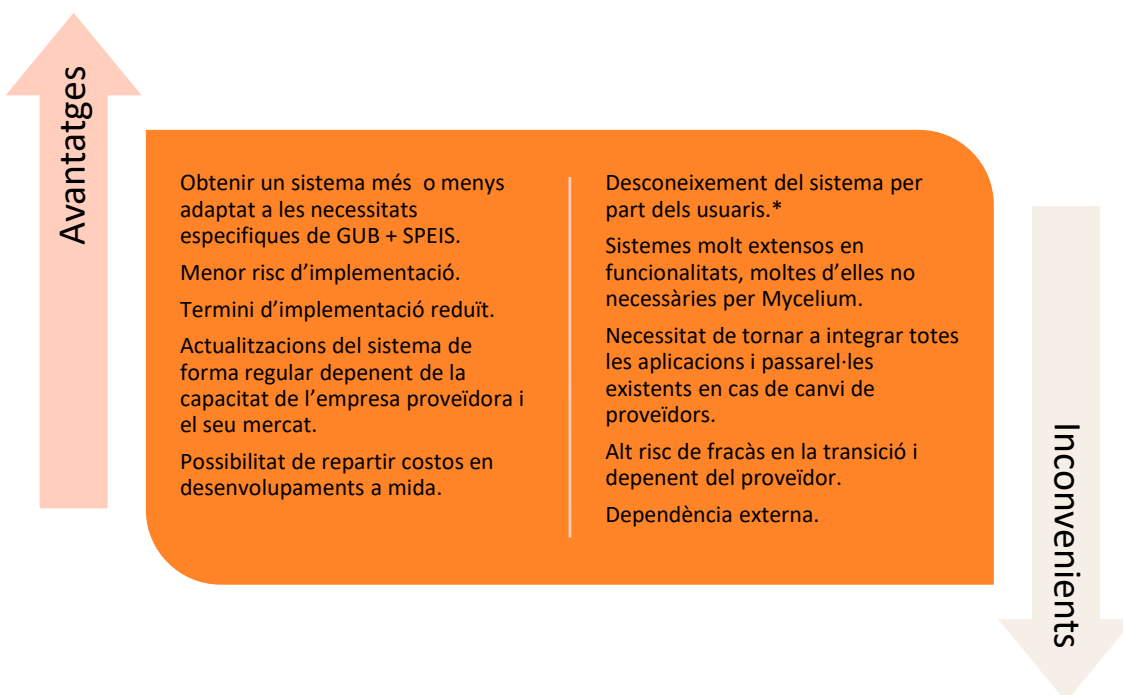


Figura 14. Avantatges i inconvenients O4. Font: Elaboració pròpia.

Es poden consultar més detalls sobre aquesta proposta d'evolució a l'apartat

¹⁰ Anonimitzada i desordenada per garantir-ne la confidencialitat.

Benchmarking.

Riscos globals

A part dels avantatges i inconvenients de les diferents estratègies, globalment també existeixen riscos que s'han de tenir en compte independentment de l'opció final escollida:

Risc	Criticitat	Probabilitat	Dependència
Implicació dels usuaris (<i>end-user</i>)	Mitja	Mitja	IMI
Implicació d'usuaris de referència	Alta	Mitja	GUB + SPEIS
Falta de recursos	Alta	Alta	GUB + SPEIS
Transició de proveïdor	Baixa	Alta	Extern*
Dificultats tècniques	Mitja	Baixa	Extern* + IMI
Suport de l'equip directiu	Alta	Mitja	IMI + GUB + SPEIS
Manteniment de dades històriques	Alta	Alta	Extern* + IMI
Calendari i planificació	Mitja	Baixa	Extern* + IMI
Concentració del coneixement	Alta	Alta	IMI

Taula 17. Riscos globals de totes les propostes d'evolució. Font: Elaboració pròpia.

Cal prestar especial interès en aquells riscos de criticitat i probabilitat més elevada i amb dependència directa a la corporació:

- **Falta de recursos:** Com hem vist en apartats anteriors la falta de recursos provoca greus problemes en el correcte manteniment i funcionament de sistemes, i aquesta depèn exclusivament de factors interns.
- **Manteniment de dades històriques:** És especialment important conservar l'històric de dades que el sistema ha generat des del seu inici.
- **Concentració del coneixement:** Actualment el coneixement del sistema es concentra en un únic usuari, es considera URGENT disposar d'altres usuaris amb qui compartir aquest coneixement. Com s'ha tractat en punts anteriors, aquest és un aspecte totalment crític que necessita solució immediata.

Aquells riscos que tenen dependència Externa estaran estretament relacionats amb el proveïdor escollit, depenent d'aquest el grau de risc es pot veure reduït. Per exemple: En cas de mantenir el proveïdor actual, els riscos de *Transició de proveïdor* i *Manteniment de dades històriques* es veurien eliminats.

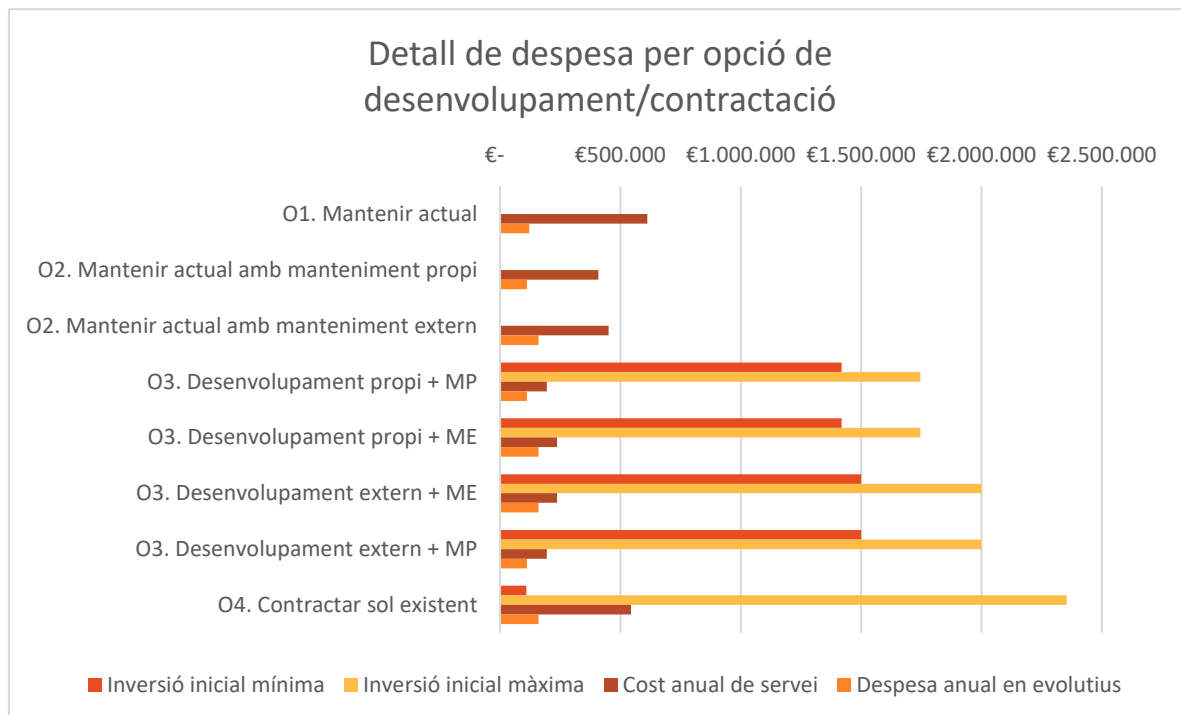
Pel que fa a la implicació d'usuaris i suport de l'equip directiu cal tornar a tenir present els 3 factors imprescindibles per a la correcta execució d'un projecte IT (Jhonson, 2020):

- L'entorn on es desenvolupa el projecte.
- L'equip desenvolupador.
- El promotor del projecte.

Si els alts comandaments estan convençuts que el sistema actual és l'adequat, no s'adquirirà nova tecnologia (Nesbary, 2019). En altres paraules, si funciona per què ho hem de tocar? Per això és important que tota l'organització actuï en bloc i de forma coordinada: usuaris, responsables i promotors. En el projecte actual s'ha detectat algun obstacle en aquest sentit (Annex II. Seguiment de la metodologia. Punts clau.)

Comparativa d'opcions

Veurem a continuació una comparativa econòmica de les diferents opcions desenvolupament:



Gràfica 1. Detall de despesa per opció d'evolució. Font: Elaboració pròpia.

Per ser el màxim fidedigne possible en l'anàlisi econòmica de les diferents opcions s'ha considerat desdoblar el concepte *Inversió Inicial* per *Inversió Inicial Mínima* i *Inversió Inicial Màxima*, ja que en algunes de les opcions la diferència entre elles és notòria i per tant l'anàlisi serà més acurada en aquest cas que si s'elabora una mitjana dels dos conceptes.

Per intentar detallar el cost de les diferents opcions en cas que el manteniment i el desenvolupament d'evolutius fos amb recursos propis o recursos externs s'han desdoblant les opcions 2 i 3.

Cal tenir present que la Gràfica 1 presenta un greuge comparatiu a favor de l'opció 1, ja que el cost anual del servei i d'evolutius està calculat a partir de les hores dedicades actualment, menors que a la resta d'opcions. Es va decidir no igualar la proposta a la resta perquè així es mostren de forma precisa els costos de l'opció 1. Sempre i que en algun moment es destaquï que existeix aquesta diferència en les hores de dedicació, el gràfic expressarà de forma clara i visual el resum de costos de totes les opcions.

Realitzant una previsió a 12 anys, per assimilar-ho a la durada de 3 legislatures d'un consistori, s'arriba al següent resultat:

Opció	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 8	Any 12
O1. Mantenir actual	732.726,83 €	1.465.453,67 €	2.198.180,50 €	2.930.907,33 €	5.861.814,67 €	8.792.722,00 €
O2. Mantenir actual amb manteniment propi	575.395,22 €	1.150.790,44 €	1.726.185,67 €	2.301.580,89 €	4.603.161,78 €	6.904.742,66 €
O2. Mantenir actual amb manteniment extern	530.965,11 €	1.061.930,22 €	1.592.895,33 €	2.123.860,44 €	4.247.720,88 €	6.371.581,32 €
O3. Desenvolupament propi + MP	1.943.919,52 €	2.305.149,63 €	2.666.379,74 €	3.027.609,86 €	4.472.530,30 €	5.917.450,75 €
O3. Desenvolupament propi + ME	1.899.489,41 €	2.216.289,41 €	2.533.089,41 €	2.849.889,41 €	4.117.089,41 €	5.384.289,41 €
O3. Desenvolupament extern + ME	2.066.800,00 €	2.383.600,00 €	2.700.400,00 €	3.017.200,00 €	4.284.400,00 €	5.551.600,00 €
O3. Desenvolupament extern + MP	2.111.230,11 €	2.472.460,22 €	2.833.690,34 €	3.194.920,45 €	4.639.840,90 €	6.084.761,34 €
O4. Contractar sol existent	1.973.456,64 €	2.715.147,42 €	3.456.838,19 €	4.198.528,97 €	7.165.292,07 €	10.132.055,17 €

Gràfica 2. Despesa acumulada per opció d'evolució. Font: Elaboració pròpia.¹¹

Inicialment les propostes més econòmiques resulten les de mantenir el sistema actual, dada completament normal, ja que la inversió en desenvolupament és inexistent. Amb el pas del temps comprovem que l'opció de contractar una solució existent i les de mantenir la solució actual acaben resultant econòmicament més cares que les de desenvolupar un nou sistema.

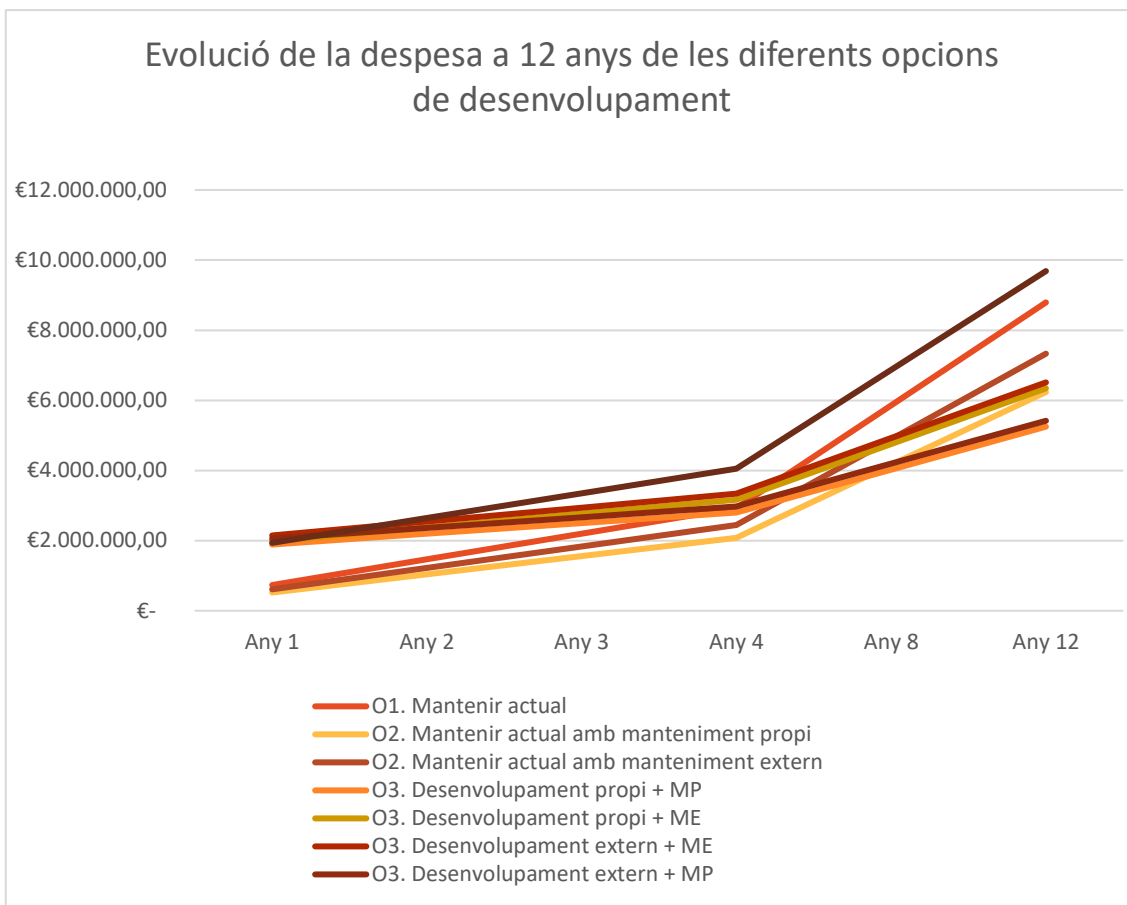
De fet, l'estalvi de desenvolupar un sistema propi seria d'entre el 31% o el 39% el dotzè any, mentre que si el manteniment del sistema actual el deixa de realitzar l'empresa proveïdora l'estalvi seria d'entre el 21% al 28%. Malauradament l'opció 4 encara no aconsegueix generar cap estalvi econòmic 12 anys després de la seva implementació, de fet, aquesta opció generaria uns sobrecostos, no acumulats, del 15% en aquesta anualitat.

Opció	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 8	Any 12
O1. Mantenir actual	0%	0%	0%	0%	0%	0%
O2. Mantenir actual amb manteniment propi	-21%	-21%	-21%	-21%	-21%	-21%
O2. Mantenir actual amb manteniment extern	-28%	-28%	-28%	-28%	-28%	-28%
O3. Desenvolupament propi + MP	165%	57%	21%	3%	-24%	-33%
O3. Desenvolupament propi + ME	159%	51%	15%	-3%	-30%	-39%
O3. Desenvolupament extern + ME	182%	63%	23%	3%	-27%	-37%
O3. Desenvolupament extern + MP	188%	69%	29%	9%	-21%	-31%
O4. Contractar sol existent	169%	85%	57%	43%	22%	15%

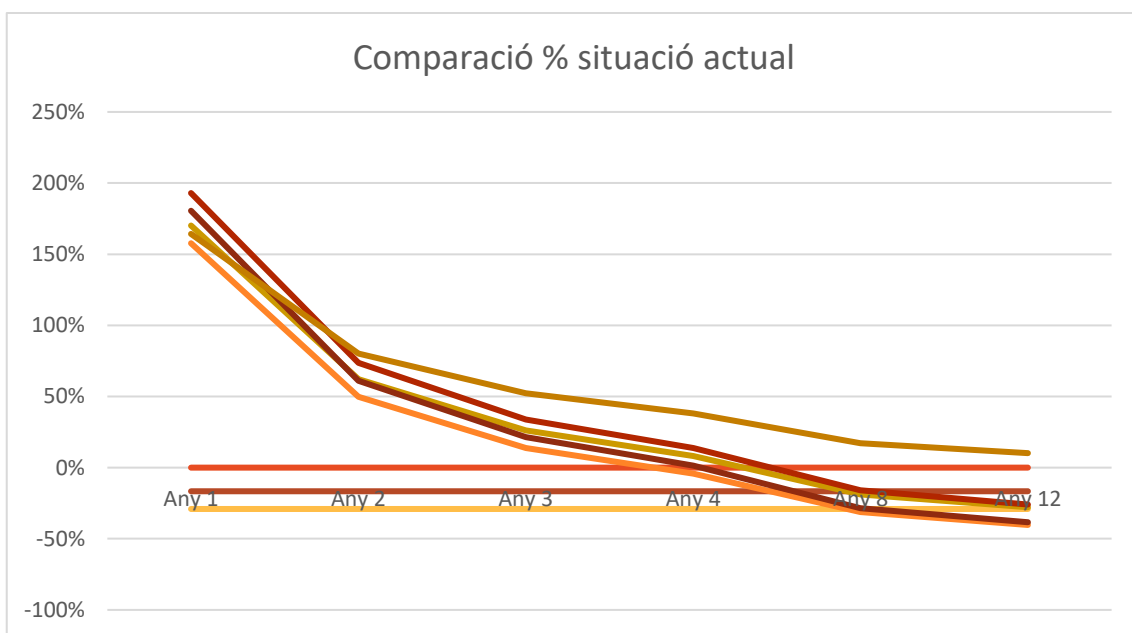
Gràfica 3. Diferència anual de la despesa acumulada per opció d'evolució. Font: Elaboració pròpia.

¹¹ L'opció O.4 es calcula mitjançant una mitjana de les diferents ofertes a disposició. El resultat final es pot veure distorsionat per les grans diferències entre proveïdors i l'elevada proposta d'una de les empreses. Tot i la distorsió, el gràfic expressa de forma fidedigne els resultats de l'anàlisi.

En el següent gràfic tornem a comprovar que les opcions 1 i 4 són les que escalen de forma més ràpida en termes de costos anuals, per altra banda les diferents vessants de l'opció 3 són les que, tot i la seva gran despesa inicial, creixen en menor mesura. L'opció inicialment més factible, l'opció 2, esdevé superior a l'opció 3 en el 7è any d'implementació.



Gràfica 5. Despesa acumulada per opció d'evolució. Font: Elaboració pròpia.



Gràfica 4. Comparació diferència anual de la despesa acumulada per opció d'evolució. Font: Elaboració pròpia.

Cost per incident de les diferents estratègies

Tenint en compte la dada anterior de 360.000 incidents resolts anualment i la despesa anual del sistema per cada una de les diferents opcions, s'arriben als següents costos per incident:



Il·lustració 6. Cost per incident de les diferents propostes. Font: Elaboració pròpia.

S'identifica clarament que l'opció més econòmica és la del Desenvolupament amb mitjans propis. Independentment

Anàlisi de propostes

Per a la correcta elecció de l'estratègia de desenvolupament a seguir, haurem de tenir en compte els diferents factors esmentats anteriorment: avantatges, inconvenients, factors econòmics... Però també és necessari realitzar una valoració global del projecte que es duu a terme.

Per a aquesta anàlisi, es proposa la configuració d'un model de decisió complex format per paràmetres de decisió directa, on es puntuen les diferents opcions segons la seva relació directa, positiva o negativa, amb el paràmetre analitzat, i paràmetres de decisió indirecte mitjançant sistema proposat per Geoff Gardiner i Rushton, (Gardiner & Rushton, 1997)

Tot i que els autors del sistema proposen un *framework* molt senzill per a decisió d'implementació de sistemes (Figura 15), on bàsicament si es considera que un sistema és important (el nostre cas) directament s'ha de desenvolupar, s'ha decidit efectuar una anàlisi més complexa mitjançant un segon model que presenten els mateixos autors (Figura 16) i que dóna suport a l'anàlisi indirecte comentat anteriorment.

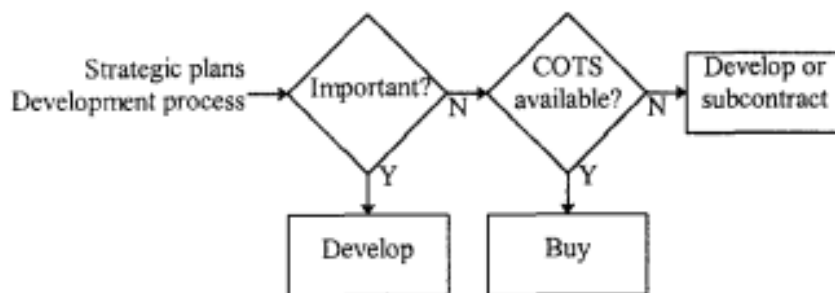


Figura 15. Framework de decisió molt senzill per avaluar la implementació d'un nou sistema. Font: Gardiner, G., & Rushton, P., 1997

Entrant en detall, els autors plantegen una matriu de decisió (Figura 16) per valorar les diferents estratègies d'implementació d'un sistema software.

En el nostre cas definim la **Posició competitiva** de l'Ajuntament de Barcelona segons el coneixement i experiència que té la corporació respecte al que tenen altres proveïdors (privats o públics) d'aquests serveis i la **Importància estratègica**, aquella que l'Ajuntament de Barcelona atorga al sistema objecte d'anàlisi.

		Strategic Importance		
		10 High	Medium	Low 0
Competitive Position	High 10	Make, Maintain, Exploit	Tend to Make, Consolidate Position	Buy, Divest, Refocus Resources
	Neutral	Bespoke: Tend to Make, Invest & Develop COTS: Partnership/ Alliance	Make or Buy? Invest/Divest? Partnership/ Alliance	Buy, Divest
	Low 0	Bespoke: Buy & Transfer In, Initiate Investment COTS: Partnership/ Alliance	Tend to Buy, Partnership/ Alliance (Bespoke/COTS)	Buy

Figura 16. Matriu d'opcions de decisió (original).] Font: Gardiner, G., & Rushton, P. (1997, July).

Per ambdues anàlisis es tindran en compte ítems dels blocs següents:

- Criteris econòmics
- Costos de transició
- Actius humans
- Organització
- Producte
- Relació Producte-Organització
- Proveïdor
- Contractació.

En total 66 ítems extrets en gran part de les propostes de (Pastor, Franch, & Sistach, 2002) i (Pastor J. , 1997) per la selecció metodològica de sistemes ERP. En el cas concret s'han extret aquells paràmetres genèrics per a qualsevol sistema SI o que es puguin aplicar al servei Mycelium.

Anàlisi directa

Per l'anàlisi directa s'ha fet ús dels 66 ítems proposats on cada un dels ítems puntua les opcions d'evolució amb valors negatius o positius sent -5 i +5 la puntuació mínima i màxima respectivament.

Procediment

Inicialment el sistema (Annex V. Graella de decisió.) permet atorgar un valor a cada un dels paràmetres analitzats, sent 1 el valor atorgat en cas de màxima afinitat amb l'afirmació del cantó esquerre (ex. *Major cost* en el primer ítem) i 5 el valor atorgat en cas de màxima afinitat amb l'afirmació del cantó dret (ex. *Menor cost* en el primer ítem), i una **ponderació** global que determina la importància que té aquest ítem per l'organització.

Ítems		1	2	3	4	5	Ponderació	Valor	
Criteris econòmics									
Manteniment anual	Major cost			3			Menor cost	0,1	0,3
Inversió inicial	Menor	1					Major	0,5	0,5
Recursos Humans	Major cost				5		Menor cost	1	5
Inversió en Hardware	Menor		2				Major	0,1	0,2

Il·lustració 7. Primera part procés de valoració d'opcions. Font: Elaboració pròpia.

El **Valor** resultant serà utilitzat tant per l'anàlisi directa com per la indirecta. I el seu resultat esdevé en multiplicar la xifra escollida 1-5 per la ponderació de l'ítem.

Exemple ítem 1- Manteniment anual

Grau d'afinitat Major cost/Menor cost = 3

Ponderació = 0,1

Valor = 3 * 0.1 = 0.3

Un cop obtingut un valor per cada ítem el sistema permet decidir si un major Valor implica que l'ítem és positiu (+1), negatiu (-1) o que no afecta (0) a cada una de les opcions d'evolució.

	P1	P2.1	P2.2	P3.1	P3.2	P4
	-1	1	-1	1	1	-1
	1	1	1	-1	-1	-1
	1	-1	1	-1	0	-1
	0	0	0	0	0	0

Il·lustració 8. Segona part procés de valoració d'opcions. Font: Elaboració pròpia.

Les columnes P1, P2.1, P2.2, P3.1, P3.2 i P4, son les relatives a cada una de les estratègies d'evolució.

O1. Mantenir sistema actual	O2.1 Sistema actual MP	O2.2 Sistema actual ME	O3.1 In-house amb MP	O3.2 Outsourcing	O4. Adquirir
O1	O2.1	O2.2	O3.1	O3.2	O4
-0,3	0,3	-0,3	0,3	0,3	-0,3
0,5	0,5	0,5	-0,5	-0,5	-0,5
5	-5	5	-5	0	-5
0	0	0	0	0	0

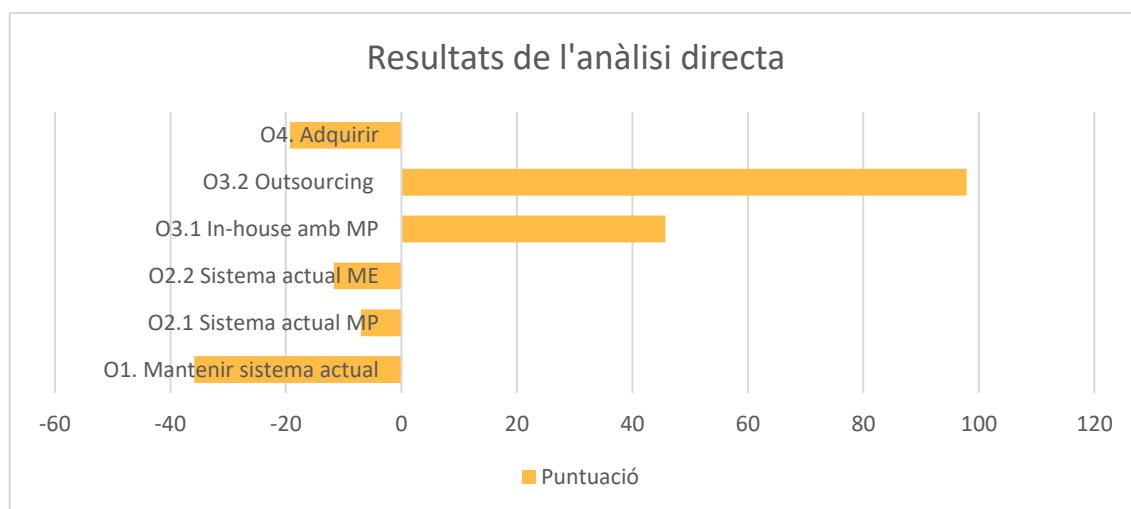
Finalment, com a resultat de multiplicar el valor global de cada un dels ítems amb l'afectació que té per les diferents estratègies s'obté un valor individual per estratègia de desenvolupament.

Així podem comprovar que el primer ítem (Manteniment anual), pondera de forma negativa en les opcions P1, P2.2 i P4, i positivament a les opcions P2.1, P3.1 i P3.2. I que per tant el seu resultat genera puntuació positiva únicament per les darreres 3 opcions (P2.1, P3.1 i P3.2).

Per tant, aquest ítem sumaria 0.3 punts aquestes opcions mentre que restaria 0.3 punts a les opcions P1, P2.2 i 4.

Il·lustració 9. Tercera part procés de valoració d'opcions. Font: Elaboració pròpia.

Realitzant aquest càlcul pels 66 ítems s'arriba al següent resultat d'anàlisi directa:



Gràfica 6. Resultats de l'anàlisi directa. Font: Elaboració pròpia.

Anàlisi directa	
O1. Mantenir sistema actual	-35,9
O2.1 Sistema actual MP	-7
O2.2 Sistema actual ME	-11,7
O3.1 In-house amb MP	45,7
O3.2 Outsourcing	97,9
O4. Adquirir	-19,3

Tenint present que els paràmetres de les taules i els seus efectes han estat acordats amb l'equip de l'IMI, el resultat d'aquesta primera part de l'anàlisi donaria com a millors opcions a tenir en compte aquelles que gaudeixen d'un desenvolupament a mida. L'opció pitjor puntuada ha estat la de mantenir el sistema actual.

Taula 18. Resultats de l'anàlisi directa. Font: Elaboració pròpia.

S'ha de tenir present que amb aquesta anàlisi no s'obté un resultat complet, resta pendent l'anàlisi indirecta mitjançant sistema proposat per Gardiner & Rushton, 1997.

Anàlisi indirecta

Per l'anàlisi indirecta no es fa ús dels 66 ítems anteriors, es seleccionen únicament els següents, que es consideren rellevants per poder valorar la posició competitiva i importància estratègica del sistema:

Sistema estratègic:

1. Risc de substitució de l'equip TI per un equip extern
2. Grau d'assoliment funcional
3. Utilitats enfocades a BI
4. Flexibilitat als canvis
5. Propietat intel·lectual dels desenvolupaments
6. Existència de controls de seguretat, confidencialitat i privacitat de dades
7. Exactitud de les dades gestionades pel sistema
8. Aplicacions orientades a la presa de decisions
9. Durabilitat
10. Dificultat inicial d'ús del software
11. Risc d'obsolescència.
12. Encaix del producte amb les polítiques corporatives
13. Integració amb els sistemes existents GUB-SPEIS
14. Integració amb els sistemes existents IMI
15. Integració amb els sistemes existents Ajuntament de Barcelona

Posició competitiva:

Elements que sumen

1. Especificitat de l'equip TI actual
2. Risc canvi de proveïdor
3. Disposar d'un equip TI propi
4. Experiència en el producte (ACTUALITAT)
5. Capacitat d'ampliació/reducció de l'equip
6. Risc de substitució de l'equip TI per un equip extern
7. Concentració del coneixement
8. Experiència en desenvolupaments in-house
9. Experiència en desenvolupaments outsourcing
10. Experiència en entorns On-premise

Elements que resten

1. Proveïdors especialitzats en el desenvolupament de sistemes
2. Proveïdors especialitzats en sistemes específics
3. Burocràcia per a la contractació d'actius humans
4. Concentració del coneixement (ACTUALITAT)
5. Experiència en entorns *cloud*.

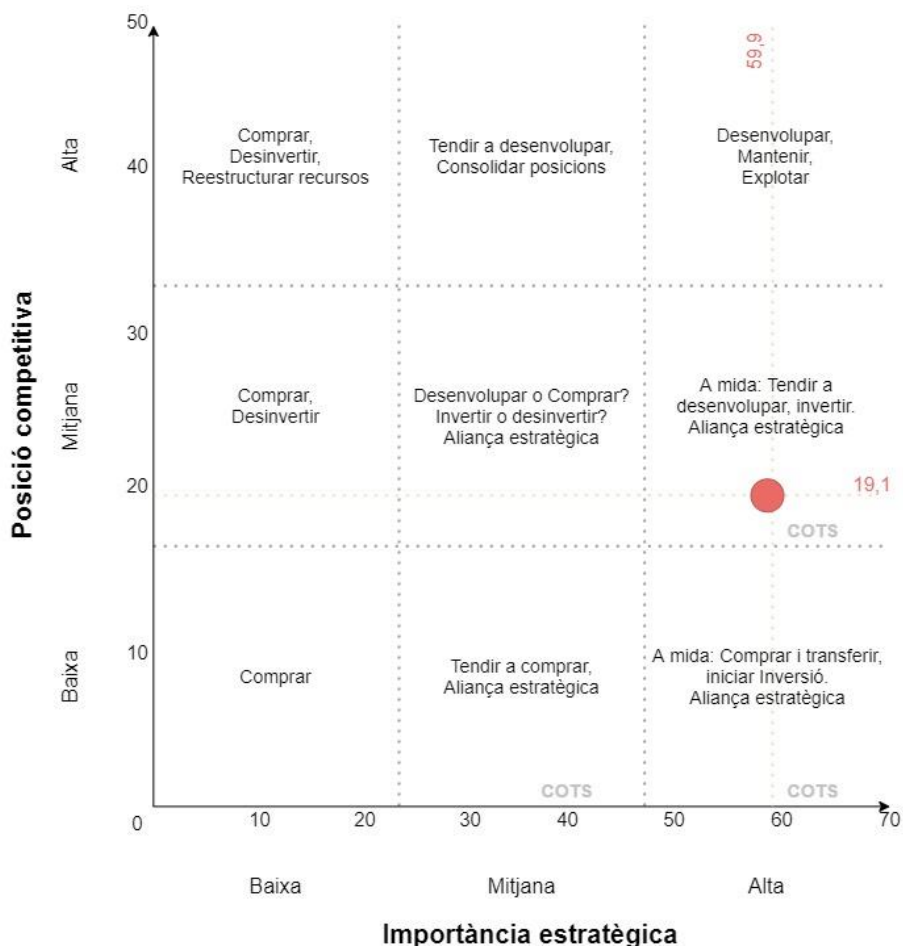
Un cop escollit els ítems per valorar cada un dels eixos de la matriu proposada, els valors globals d'aquests, atorguen el següent resultat:

- **Sistema estratègic** **59,9**
- **Posició competitiva** **19,1**

Ítem	Valor	P1
	0,1	0,3
	0,5	0,5
	1	5
	0,1	0,2
	0,9	4,5
	0,2	0,8
	0,2	0,8
	0,5	1,5
	0,5	1,5
	0,8	4
	0,8	1,6

Il·lustració 10. Tall de la taula de valoracions on es destaca la columna "Valor", ítems que es sumaran per obtenir els resultats de l'anàlisi directe i indirecte.

Si traslладem a la matriu dels autors els valors obtinguts, es situa a l'Ajuntament de Barcelona en una **Posició Competitiva Mitjana** i una **Importància Estratègica Alta**, sent la proposta resultant la de **Producte a mida: Tendir a desenvolupar, invertir o crear una aliança estratègica**.



Gràfica 7. Resultat anàlisi indirecte amb el sistema de Gardiner, G., & Rushton, P. (1997, July). Font: Elaboració pròpia.

En aquest cas una Aliança estratègica, suposaria buscar una coordinació amb altres cossos policials o organismes similars per al desenvolupament d'aquest sistema.

La nomenclatura COTS (Commercial off-the-shelf), procedent de la terminologia nord-americana s'utilitza per referir-se a la possibilitat d'optar per un producte empaquetat adquirit mitjançant contractes de desenvolupament governamentals.

En resum, ambdues anàlisis donen resultats totalment compatibles i per tant es consideren correctes per a seguir amb el projecte sense necessitat d'adaptar el model de decisió.

Següents passos

Un cop vistes les diferents propostes d'evolució que s'han estudiat, i un cop aplicat el model de decisió, ja hem acabat? Quins són els propers passos?

Recordem dos dels tres factors necessaris per assolir l'èxit d'un projecte IT:

- L'entorn on es desenvolupa el projecte.
- El promotor del projecte.

Constantment hem de tenir present que **és imprescindible disposar d'un entorn favorable per al desenvolupament del projecte** (GUB, SPEIS, Corporació local) i que **les persones que han de decidir estiguin alineades també amb l'estratègia escollida**. Per fer-ho és necessari tenir presents quins són els diferents nivells de direcció estratègica i l'objectiu de cada un d'ells:

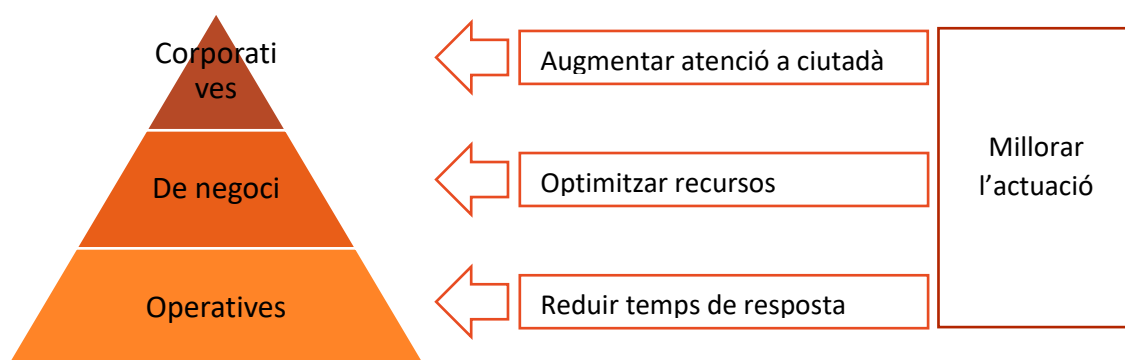


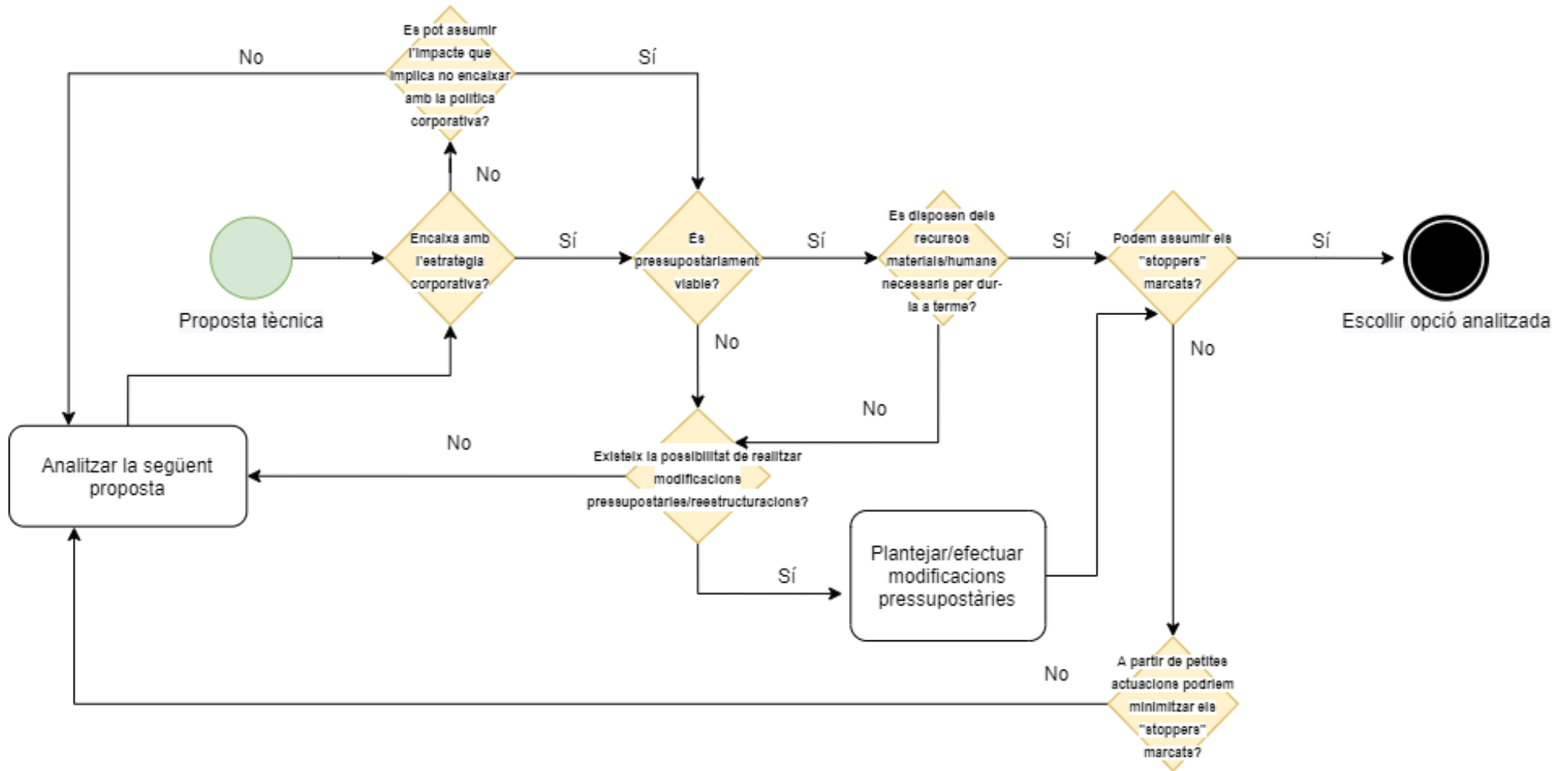
Figura 17. Piràmide dels nivells de direcció estratègica. Font: Elaboració pròpia.

I per fer-ho ens hem de respondre les següents preguntes:

- Quin és el grau de control funcional de la solució proposada?
- Quin és grau d'assoliment de necessitats funcionals?
- Quants temps haurem de destinar a la seva implantació?
- Tenim una urgència de canvi? Estem en una situació crítica?
- Quin serà l'impacte del canvi?
- Anem de la mà amb l'estratègia de la GUB i SPEIS? I de l'IMI? I de l'Ajuntament de Barcelona?

Per ajudar a prendre una decisió definitiva s'ha generat un esquema de decisió simple que permeti donar suport a la decisió triada:

Esquema de decisió simple



Gràfica 8. Esquema de suport a la decisió definitiva. Font: Elaboració pròpia.

Conclusions

Per iniciar aquestes conclusions primerament necessitem tornar al principi d'aquest estudi:

L'Standish Group detecta 3 factors imprescindibles per a la correcta execució d'un projecte IT:

L'entorn on es desenvolupa el projecte.

L'equip desenvolupador.

El promotor del projecte.

És necessari dedicar una primera part d'aquestes conclusions a mirar de respondre com s'han de resoldre aquests 3 punts per tirar endavant un projecte amb majors garanties d'èxit.

Perquè l'entorn on es desenvolupa el projecte sigui favorable, és necessària una **dotació adient del pressupost destinat al servei Mycelium**, per assolir cobrir totes les necessitats tècniques i funcionals que fa anys que es troben a faltar, però també per cobrir altres deficiències com els recursos humans dedicats al suport i assessorament del sistema. Aquest darrer aspecte es considera **crític** per al bon funcionament i durabilitat en el temps de Mycelium: **cal repartir el coneixement** amb personal de la corporació. Seria contraproductiu fer-ho amb personal extern a causa de la temporalitat d'aquest i la pèrdua del control estratègic d'informació.

Aquests dos punts garantirien que els usuaris, ara descontents, recuperessin la confiança en el sistema i els seus promotors generant un bon entorn de treball, col·laboratiu i participatiu. De fet, ara és el moment de generar aquests canvis, on el personal podria (hauria) acompanyar i participar en el nou projecte d'evolució.

El promotor del projecte per altra banda, ha de tenir la certesa que **està fent el millor pels interessos tant dels seus usuaris com de la ciutadania de Barcelona**, i aquesta certesa s'assolirà si el diàleg entre totes les parts és sincer i fluid.

Pel que fa a l'evolució del sistema, com a resultat de l'anàlisi complex que s'ha realitzat en aquest estudi, **s'opta per un desenvolupament a mida amb tendència a ser externalitzat**, però **a l'hora es proposa la configuració d'un equip de treball propi reduït** per cobrir les mancances i riscos vigents en l'actualitat.

La proposta d'equip de treball està configurada per 2 tècnics superiors i 1 tècnic mitjà, dels quals dos haurien de ser de nova contractació (o mitjançant desplaçament de llocs de treball). Aquests usuaris tindrien tasques de gestió, suport i acompanyament, i un perfil multidisciplinari amb coneixements tècnics.

Per a la proposta d'evolució es realitza una aproximació del seu calendari:



Figura 18. Calendari d'execució proposta escollida. Font: Elaboració pròpia.

I la seva despesa aproximada tenint en compte també, costos de gestió i contractació:



Figura 19. Despesa total de la proposta escollida. Font: Elaboració pròpia.

Finalment recordar, que a part de la proposta que subscriu l'autor de l'estudi, l'[Esquema de Decisió Simple](#) pot donar suport a les decisions que s'acabin prenent per part de l'equip promotor.

Glossari

A

ad-hoc
 a mida, 31, 86
agile
 Metodologia per al desenvolupament de projectes, 10, 18, 89

B

backoffice
 Activitats relacionades amb les gestions i tràmits interns., 7, 10, 78, 86, 93
 Benchmarking
 Procediment sistemàtic per avaluar productes, serveis, procediments..., 15, 17, 19, 21, 41, 54, 79

C

call-center
 Centre de trucades, 9
 Capítol 1
 En un pressupost municipal, part destinada a la despesa en Recursos Humans., 5, 32, 52
 CCFSS
 Cossos i Forces de Seguretat, 34
checklist
 Llista de paràmetres a valorar., 13, 81
 CME
 Cos de Mossos d'Esquadra, 11
 contracte plurianual
 Contracte que té una durada de més d'un any natural., 32
core
 Nucli, 10, 47

D

Daily Meetings
 Reunions diàries, 12
Desenvolupament off-shore
 Desenvolupament en països estrangers., 53
Dispatcher
 Eina de despatxat, 30, 96, 97

F

framework
 Entorn de treball, 60

G

GUB
 Guàrdia Urbana de Barcelona, 7,

I

IMI
 Institut Municipal d'Informàtica, 7

incidents

Serveis que gestiona el cos a partir d'una trucada efectuada al 112., 2, 5, 7, 8, 9, 10, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 38, 39, 59, 75, 86, 89, 91, 92

in-house

Desenvolupament amb personal pròpi., 35, 51, 53, 63, 100

O

Outsourcing
 Desenvolupament externalitzat., 44, 52, 98, 104

P

Passarel·la
 Modul software que facilita la comunicació entre dos o més sistemes., 29
PPT
 Plec de Prescripcions Tècniques. Document administratiu., 35
Project Manager
 Responsable de projectes, 48

S

SaaS
 Software As A Service. Software com a servei., 35
 SPEIS
 Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament, 7
sprints
 Iteracions dins d'un projecte Scrum., 11, 12, 16, 19
 Stakeholders
 Persones interessades, 8
 subsidiàriament
 D'una manera subsidiària., 39

T

Testing
 Testeig, 53

Referències

- Ajuntament de Barcelona. (28 de Febrer de 2021). *Guàrdia Urbana de Barcelona*. Obtenido de Història: <https://ajuntament.barcelona.cat/guardiaurbana/ca/historia>
- Ajuntament de Barcelona. (28 / Febrer / 2021). *Institut Municipal d'Informàtica*. Recollit de <https://ajuntament.barcelona.cat/imi/ca/l-institut/qui-som>
- Carvalho, J., Franch, X., & Quer, C. (2007). Determining criteria for selecting software components: Lessons learned. *IEEE software*.
- de Losada, M. (2008). *Projecte NOU MYCELIUM: Recull de requeriments revisats*. Barcelona.
- de Losada, M. (2019). *Valoració 10 anys de servei, necessitat de canvi*.
- de Losada, M. (2020). *Projecte Substitució Mycelium i Model de Servei - oficial-*.
- European Emergency Eumber Association. (2020). *The who-is-who handbook in the public safety industry*.
- Gardiner, G., & Rushton, P. (1997). A develop, subcontract or buy process for sourcing software. En *Innovation in Technology Management. The Key to Global Leadership. PICMET'97* (págs. 158-161). IEEE.
- Generalitat de Catalunya. (2021). *Calendari laboral Catalunya*. Obtenido de <https://web.gencat.cat/ca/actualitat/reportatges/calendarilaboral/calendari-laboral-2021/>
- Generalitat de Catalunya. (28 de Març de 2021). *Contractació Pública*. Obtenido de https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/ca_ES/awardnotice.pscp?idDoc=48588058&reqCode=viewPcan
- Gil, J. C., Sabaté, F., & Coordinadors GEP. (2021). *Gestió de Projectes (gep)*.
- Hexagon AB. (26 de Febrer de 2021). *Intergraph Computer-Aided Dispatch*. Obtenido de <https://www.hexagonsafetyinfrastructure.com/es-es/products/command-control-and-communications/intergraph-computer-aided-dispatch>
- Hexagon Safety & Infrastructure. (Maig de 2021). Propuesta de software y servicios para el mantenimiento del sistema.
- Institut Municipal d'Informàtica, Ajuntament de Barcelona. (2017). *Preus per hora perfils - VF*. Barcelona.
- Jhonson, J. (2020). *CHAOS 2020: Beyond Infinity*. Standish Gorup.
- Michelin Travel Partner. (12 de Març de 21). *Trajecte Puigcerdà-Barcelona*. Obtenido de <https://www.viamichelin.es>
- Microsoft Corporation. (2021). *Microsoft 365*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/buy/compare-all-microsoft-365-products?tab=1>
- Nesbary, D. (2019). The Acquisition of Computer-Aided Dispatch Systems. *Social Science Computer Review*, 19(3):348-356.

Pastor, J. (1997). *Evolución de opciones para el futuro SI de GILMA*. Document confidencial.

Pastor, J., Franch, X., & Sistach, F. (2002). Methodological ERP acquisition: the SHERPA experience. En J. v. Bon, *The guide to IT Service Management* (págs. 231-245). Addison Wesley.

Annex I. Graella paràmetres de valoració empreses. Font: Elaboració pròpia.

Paràmetre/ #Empresa	Grup	1	2	3	4	5	6	8	9	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
CAD	Funcionalitats i Mòduls									X	x		X	X	X			X	X	X		x	X				X			X	X	
GIS											X			X	X				X	X	X		x	X				X			X	X
Integració 112										X	X				X	X				X	X		x	X	X			X			X	
Multiagència														X													X			X	X	
Ús en vehicles										X						X															X	
BI Analysis																															X	
Altres integracions																																
Matriu de comunicació														X							X										X	X
Gestió de recursos i operatius											X								X												X	
Recepció i gravació de trucades															X																	X
Alarmes i notificacions											X								X												X	
Consulta i auditoria.																			X												X	
Gestió retardada d'incidents.																																
Generació d'informes.																																X
GPS		Connectivitat i comunicacions																	X				x									
SMS														X				X				x								X		
Megafonia															X																	
Ràdio (TETRA)														X				X				x								X		
LTE																															X	
VoIP											X																					
Telèfon														X				X				x										
FAX														X								x										

Annex II. Seguiment de la metodologia. Punts clau.

1. Benchmarking

La tria d'empreses s'ha efectuat amb la combinació de tres fonts d'informació diferents:

1. *Empreses conegudes*

Empreses de les que Xavier Roca i Manel de Losada tenen coneixement que ofereixen o han ofert sistemes similars a Mycelium.

També l'empresa que actualment dona el servei (Intergraph)

2. *Cercador web*

Empreses detectades mitjançant cerca a la xarxa: Google, LinkedIn...

3. *Directoris específics*

En el moment en que s'estava cercant per la xarxa empreses amb sistemes de recepció i gestió d'emergències, Manel de Losada va trobar un directori de corporacions (més de 90 empreses) elaborat per l'EENA (*European Emergency Number Association*).

Aquest directori, entre d'altres tipologies d'empreses, recull gairebé una trentena de corporacions que ofereixen sistemes CAD (*Computer-aided dispatch*) com *Mycelium*.

Es decideix que les empreses a analitzar seran únicament aquelles recollides pel directori d'EENA, i també les que abans de descobrir el directori s'havien trobar via web. No és necessari seguir buscant a la xarxa empreses que ofereixin aquests tipus de servei un cop obtenim un directori tan complet i actualitzat (Juliol de 2020).

Contacte

Es contacta amb totes les empreses via correu electrònic directament al correu ofert pel directori d'EENA i correus genèrics trobats als respectius web.

S'utilitzen dos models de correu, un en anglès i un en castellà. Es personalitzen per adaptar-los al nom de l'empresa/producte. En el cas del correu en llengua anglesa es fa ús d'un gran de formalitat i neutralitat molt elevat, el correu en castellà també gaudeix d'un alt grau de formalitat però també de major proximitat.

Correu en anglès

To whom it may concern.

I'm writing to enquire about your software system Life 1st CAD. As an Informatics Engineer student working for the Barcelona City Council, I am looking for different emergency dispatch systems on the market to develop/upgrade the City's current emergency system (*Mycelium Project*).

The Barcelona City Council is working on a new emergency management software for the *Guàrdia Urbana de Barcelona – GUB* (city police) and the *Sistema de Prevenció i*

Extinció d'Incendis i Salvament – SPEIS (firefighters). Our global software system is called Mycelium. Since 2008 Mycelium is operating with its second generation, and the *Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona* is working on the third generation.

As for the third generation we are considering several multiagency web-based systems to manage emergencies in Barcelona and its subsequent backoffice work.

Regarding the information available on your website, we consider your software as a suitable candidate for the third generation of Mycelium. I would appreciate if you could provide me more information about your service to further selection.

Yours faithfully,

Correu en castellà

Estimado señor,
Estimada señora,

Mi nombre es Àlex Rubio, estudiante de Ingeniería Informática por la Universitat Politècnica de Catalunya y trabajando actualmente para el Instituto Municipal de Informática de Barcelona (Ayuntamiento de Barcelona).

Contacto con ustedes para pedir información sobre su sistema software para la gestión de llamadas de emergencia y gestión de despacho.

Desde el Ayuntamiento de Barcelona se está trabajando en la tercera generación del software de recepción y gestión de emergencias para la *Guàrdia Urbana de Barcelona (GUB)* y para *Sistema de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament (SPEIS)*, el Proyecto Mycelium. Desde 2008 el sistema global Mycelium trabaja en su segunda generación.

Actualmente estamos contemplando las diferentes alternativas disponibles en el mercado para determinar si alguna de ellas encaja con nuestras necesidades y su sistema es susceptible a ser candidato.

He consultado su sitio web, pero agradecería si me pudieran enviar información más detallada sobre el sistema y sus características.

Cordialmente,

Degut a la falta d'empreses en l'àmbit nacional, més del 80% dels contactes s'inicien en anglès. Alguns deriven la sol·licitud als respectius comercials en l'àmbit espanyol, però la majoria de gestions segueixen en anglès.

Cap empresa disposava de web en català, en aquest sentit cap contacte s'ha iniciat en llengua catalana.

Important: Disposar d'un bon nivell de llengua anglesa !

La resposta per part de les empreses contactades ha estat ràpida i col·laborativa. **L'empresa Techwan, important per la fase de Benchmarking, és l'única que no ha mostrat prou interès en l'anàlisi, fins al punt de no respondre els correus de sol·licitud d'informació.**

Les empreses que participen finalment a l'anàlisi d'aquest projecte son: Telefònica, Atos, Ipkom, Pulsiam i Beta80group. Hexagon també hi participa, però el contacte l'estableix directament Manel de Losada, per la relació existent actualment, i no s'efectuen les mateixes reunions que per les anteriors propostes.

Com se'ls demana, les empreses envien documentació sobre la seva solució i posteriorment son convocades a un parell de reunions en format telemàtic.

Primera reunió

Es convoca a les empreses a una primera ronda de reunions de 45 minuts per explicar el projecte amb el que s'està treballant i demanar informació. S'anuncia una segona reunió de 30 minuts per acabar de concretar algun aspecte.



myc_ca.pdf

Ves a

Els 45 minuts son escassos per a la majora d'entrevistes ja que els diferents empreses volen estendre's en la presentació dels seus productes: imatges, vídeos, demos. Tot hi l'escassetat de temps s'ha aconseguit tota la informació necessària. Algunes presentacions, però, van haver d'eliminar contingut per poder tractar aquells punts més importants.

Com apareix en el document referenciat anteriorment, el motiu principal de les reunions és conèixer el model de servei de les diferents opcions, la flexibilitat del seu sistema i l'oferta de model contractual:



Primera reunió

- Aspectes que es tractaran durant la primera reunió:



8

No es tracten en gran mesura aspectes tècnics i funcionals ja que s'assumeix que la majoria de solucions oferiran prestacions similars que no cal detallar en aquesta fase del projecte.

Segona reunió

Algunes empreses son convocades a una segona reunió per acabar d'explicar en detall algun aspecte que no hagi quedat clar en la reunió prèvia o la documentació rebuda. En cap cas es convoca per preferència o de forma subjectiva.

La segona reunió està definida per una durada màxima de 30 minuts, tot i que en aquest cas, al no disposar d'altres reunions seguides, es permet a les empreses detallar una mica més les seves explicacions.

Hexagon per altra banda, acaba realitzant 3 jornades de reunions per tractar tant temes de la relació contractual vigent, com *demos* i explicacions de la seva nova eina de mercat *HxgnOnCall*.

Anàlisi d'opcions

Un cop obtinguda informació i proposta econòmica de les diferents opcions, aquestes s'analitzen segons els paràmetres següents:

1. Organització.
2. Proposta tècnica.

3. Feedback entrevistes.

Organització

Per a l'anàlisi de l'organització i la seva estructura es tenen en compte els següents paràmetres:

Proveïdor	Estructura
	Posició
	Reputació
	Serveis
	Mecanismes de suport
Negoci	Propietat intel·lectual
	Garanties
	Llicenciamnt
	Costos de plataforma/manteniment(anuals)*
	Costos d'implementació (+ pagament únic de llicències)
	Total (5 anys)
	Anotacions
Producte	Evolució
	Entregues
	Parametrització i customització

En el document d'anàlisi es poden trobar els resultats i informació obtinguda de les diferents propostes.

Proposta tècnica

Pel que fa a l'anàlisi tècnic, s'efectua un llistat de funcionalitat i comunicacions que la solució ha de tenir, a partir de d'informació obtinguda de les diferents empreses s'elabora un document "checklist" per anotar les funcionalitats de les que disposava cada solució. (Annex I)

Feedback entrevistes

Paral·lelament, a mesura que es realitzen les reunions també s'elabora un document de treball amb el feedback sorgit de les diferents trobades ([ves-hi](#)).

Aquests 3 anàlisis ens permeten obtenir informació de dues dimensions de l'empresa: de negoci i de producte. I a l'hora poder crear una opinió més propera respecte la forma d'explotar i vendre el seu producte.

Obstacles i destacats

Contacte amb organitzacions i altres agències

Durant la planificació del projecte es va considerar interessant contactar amb organitzacions similars a GUB i SPEIS per identificar i obtenir informació sobre els següents aspectes:

- Projectes semblants a Mycelium 3a generació.
- Experiències amb empreses i proveïdors amb els que treballen.

- Models de servei i de contractació.

Aquest contacte es realitza de forma simultània amb el contacte amb empreses.

Per motius protocol·laris s'estableix que l'inici del contacte es faci des dels respectius cossos, A.M. per part de GUB i P.V per Part d'SPEIS.

Malauradament **ha estat molt difícil obtenir la suficient implicació per part dels cossos** com per obtenir prou informació o establir un contacte directe amb els cossos definits anteriorment.

Vista aquesta dificultat, es va decidir promoure aquesta tasca a figures jeràrquiques superiors, sent ara el Responsable del CGE, I.N, i el Segon Cap Divisió Coordinació GUB, D.M., els encarregats d'establir contacte amb les diferents organitzacions.

Així mateix s'amplia el nombre d'organitzacions amb qui contactar a les següents:

GUB – Primers contactes

CME

Polícia de París

Gendarmerie

Polícia Municipal de Madrid

GU. Hospitalet

Pl. Badalona

GUB – Nous contactes

Polícia de Dubai

Polícia d'Abu Dhabi

Polícia Local de Cadiz

Polícia Nacional (CNP)

Secretaría de Seguridad del estado de Mexico.

Secretaría de Seguridad del estado de Hidalgo.

Polícia de la ciudad de CUAUHTEMOC.

SPEIS – Primers contactes

Bombers País Basc(tenim info).

Bombers francesos(tenim info).

Bombers Hamburg (poca info).

Bombers Londres (Cap notícia)

Bombers GENCAT

Bomberos de Madrid

SPEIS – Nous contactes

Sapeurs-Pompiers de la Ville de Genève. (Bombers de Ginebra)
Bomberos de Cadiz

En data 1 de juny de 2021 únicament s'ha pogut establir contacte telefònic amb *Bomberos de la Ciudad de Madrid*, i per correu amb Guàrdia Urbana de L'Hospitalet i Policia Local de Badalona (desviats al correu genèric), amb la resta no es disposa de cap contacte o resposta.

En data 14 de setembre els contactes que s'han establert son:

- Guardia Urbana Hospitalet de Llobregat.
- SEM.
- 112.
- *Bomberos de la Ciudad de Madrid.*

La conclusió a la que s'arriba respecte aquesta problemàtica és que el contacte amb organitzacions similars s'hauria d'haver sol·licitat a les figures jeràrquicament més altes de GUB i SPEIS. A partir d'aquí aquestes poden acceptar o no, i decidir si delegen les tasques. Però si més no, la implicació segurament hauria estat superior.

Contacte amb empreses

Gràcies al directori d'EENA durant la primera ronda de contactes la majoria de correus es van enviar a perfils concrets i no correus genèrics. Això va implicar una major resposta per part de les empreses contactades.

En canvi, aquelles que solament disposaven d'un correu genèric, la resposta (si existia) era menys concreta. **És important disposar de contactes de referència.**

La importància de Mycelium per GUB i SPEIS

Un dels aspectes a tenir en compte per valorar la importància que te el sistema pels usuaris que en fan ús, és conèixer la seva opinió directa.

Més enllà de converses amb usuaris, he trobat poques referències al sistema Mycelium en documentació oficial dels cossos, si és cert que en un pla director o en un informe de gestió no hi pot sortir absolutament tot, no està de més fer referència en diferents ocasions a un sistema de la importància de Mycelium.

GUB en fa referència al seu pla director, també l'esmenta quan es parla de la història del cos, és molt important tenir present que el cos ha evolucionat també gràcies a Mycelium. Pel que fa a SPEIS, les referències son inexistent.

És complicat justificar la importància que té un sistema dins d'una organització si aquest no es valora suficientment pels propis usuaris. Els cossos han de ser participants del desenvolupament del sistema, amb ell treballaran el dia a dia. Han de conèixer d'on ve i cap a on va. I se l'han de fer seu.

Dependència de tercers

Tot i marcar els nostres objectius i fites en format de “Sprints”, quan es depèn d'informació o tasques que han de realitzar terceres persones, es perd el control sobre aquestes fites i els *Sprints* es veuen difuminats.

Això ha implicat haver d'allargar més algunes fases del projecte i per tant disposar de menys temps per altres, o encavalcar fases a mesura que els tercers aportaven la informació sol·licitada.

El teletreball

En la situació de pandèmia global actual les pràctiques universitàries de la FIB s'han realitzat en format no presencial.

El projecte de definició de Mycelium també s'ha efectuat mitjançant teletreball i reunions de seguiment telemàtiques.

Més enllà de l'autoprotecció i eficiència que ha generat aquesta situació, també s'ha de tenir en compte d'adequació del lloc de treball com a pilar fonamental per desenvolupar correctament les tasques encomanades. **Durant aquests mesos ha estat complicat teletreballar, degut a la falta d'espai idoni per treballar al domicili de la ciutat de Barcelona i la combinació amb d'altres vinculacions laborals.** Tot i això, considero que s'ha assolit amb èxit gràcies a la flexibilitat donada des de l'IMI.

El Covid-19

Més enllà de l'obligatorietat del teletreball, l'afectació directa de la pandèmia no ha generat grans dificultats per dur a terme aquest projecte. Tot i això, hagués sigut positiu pel projecte poder efectuar altres reunions i trobades amb organitzacions en un format presencial: per veure instal·lacions, formes de treballar...

Annex III. Informe de Seguiment



**Ajuntament
de Barcelona**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Informàtica de Barcelona



Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona

Suport, anàlisi, i definició d'una estratègia de desenvolupament i explotació del sistema de gestió d'emergències de la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona, estratègia Mycelium, en la seva 3a generació.

Informe de Seguiment

Àlex Rubio i Quintana

Director TFG: Xavier Roca Vilalta

Ponent TFG: Joan Antoni Pastor Collado

Grau en Enginyeria Informàtica

Especialitat en Sistemes de la Informació

Setembre de 2021

1. Introducció

El projecte *Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona* es realitza en el marc d'un conveni de cooperació educativa entre la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) i l'Institut Municipal d'Informàtica de l'Ajuntament de Barcelona (IMI). També com a projecte final del Grau en Enginyeria Informàtica, especialitat de Sistemes de la Informació.

2. Definició de l'abast i contextualització

2.1. Context

Mycelium és el sistema encarregat de la recepció i la gestió d'emergències de la Guàrdia Urbana (GUB) i Bombers de Barcelona (SPEIS). També inclou una part important del treball i seguiment posterior en la resolució d'aquests incidents, anomenat *backoffice*.

Consta d'un mòdul principal suportat pel Software Propietari I/CAD de l'empresa Hexàgon, adquirit l'any 2008, però en funcionament des de finals de l'any següent, amb contractacions periòdiques de manteniment, i d'un subconjunt d'eines complementàries programades majoritàriament per l'Institut Municipal d'Informàtica (IMI). Actualment es troba en la seva segona generació.

La primera generació de *Mycelium* va ser posada en producció l'any 1995 per part de l'IMI, però en el moment de la seva actualització es va optar pel producte que s'utilitza actualment.

La gestió del sistema depèn de l'IMI.

Per ampliar la informació relativa al context i abast del projecte es pot consultar el document "Informe d'objectius i pla de treball GEP".

2.1.1. Identificació del problema

No hi ha cap canvi respecte la versió al document "Informe d'objectius i pla de treball GEP".

2.1.2. Alternatives per a la resolució del problema

Actualment, al mercat existeixen d'altres sistemes similars que podrien efectuar la majoria de funcionalitats que ofereix *Hexagon*, el proveïdor actual. De fet, *Hexagon* ha obert recentment una nova línia de negoci per actualitzar el producte a una versió *cloud*. De la gran quantitat d'empreses detectades, les següents empreses són les que s'analitzen en profunditat en aquest projecte:

- Atos
- Hexagon
- Telefónica
- Pulsiam
- IpKom
- Techwan
- Beta80Group

La realització d'aquest projecte recau en la necessitat de verificar si la millor opció de futur és la tria d'una d'aquestes opcions de mercat o el desenvolupament d'un sistema *ad-hoc*.

2.1.3. Justificació de la metodologia utilitzada

Per a la proposta a futur del sistema Mycelium, en tant que sistema crític per a la gestió d'emergències de la GUB i SPEIS, és requereix una anàlisi rigorosa de les diferents opcions, tant en la seva vessant tècnica com econòmica a llarg termini.

És per aquest motiu que es decideix engegar el projecte de definició de l'estratègia Mycelium realitzant una valoració detallada de la situació actual, propostes d'evolució i sistema de decisió justificat.

Per altra banda, en la realització del present projecte s'ha realitzat contactes amb d'altres organitzacions d'interès, les quals en algun cas han expressat la seva preocupació o malestar en la falta d'anàlisi per a l'execució dels seus respectius projectes d'implementació de sistemes similars a Mycelium. En aquest sentit, el projecte actual pretén encarar una proposta futura amb les condicions necessàries per assolir l'èxit.

3. Planificació

S'han produït petites modificacions a la planificació inicial degut majoritàriament a factors externs:

Degut a la falta de resposta i de col·laboració per part de personal de l'ajuntament ha estat complicat contactar amb organitzacions similars d'interès. Per aquest motiu s'han allargat en el temps les tasques **B3** i **B4** (diagrames a la pàgina 4). Per no afectar a la resta del projecte s'ha valorat eliminar la restricció per dependència de l'apartat d'Estratègies de desenvolupament, ja que s'ha considerat la factibilitat de realitzar les tasques en paral·lel.

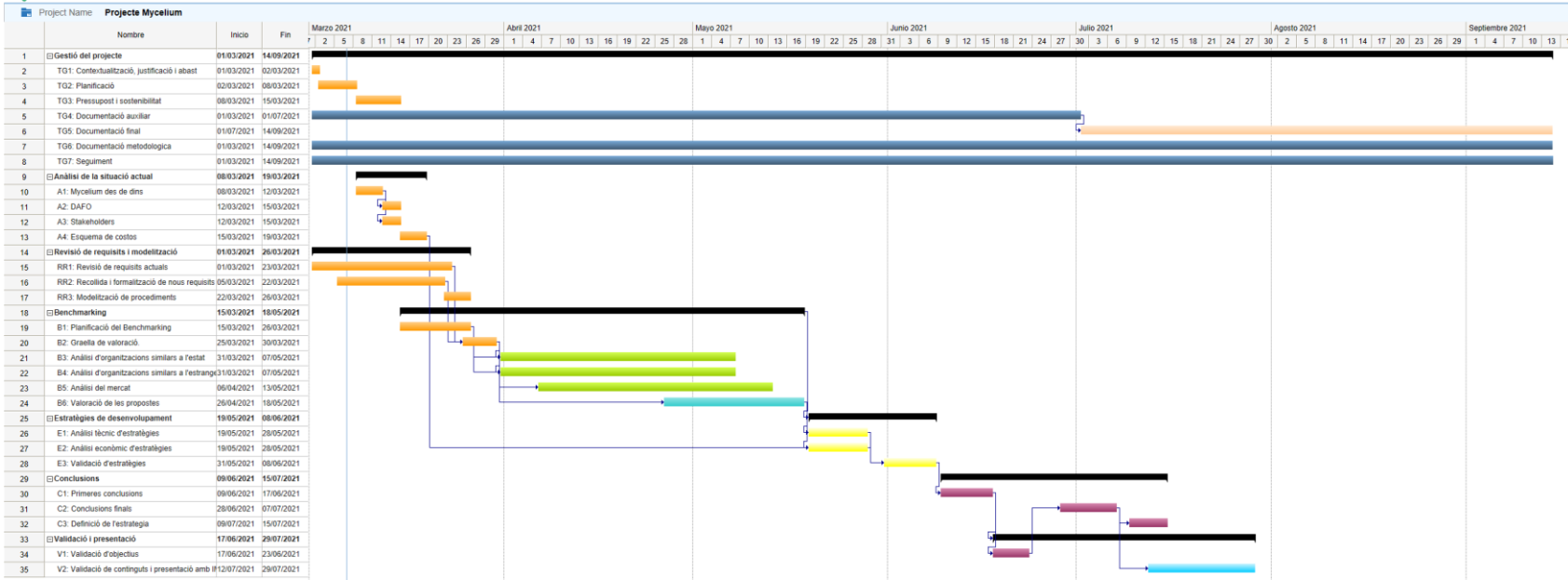
Per altra banda, la tasca **RR3** s'ha desplaçat fins als mesos finals del projecte. Aquest canvi esdevé ja que finalment no s'han modelitzat procediments de la documentació de referència, sinó que s'ha modelitzat el procediment per a seguir endavant amb el projecte d'evolució (un cop finalitzat aquest estudi).

La tasca **V2**, darrera del projecte, també s'ha desplaçat en el temps per acabar de cobrir presentacions a diferents nivells jeràrquics de l'Institut Municipal d'Informàtica.

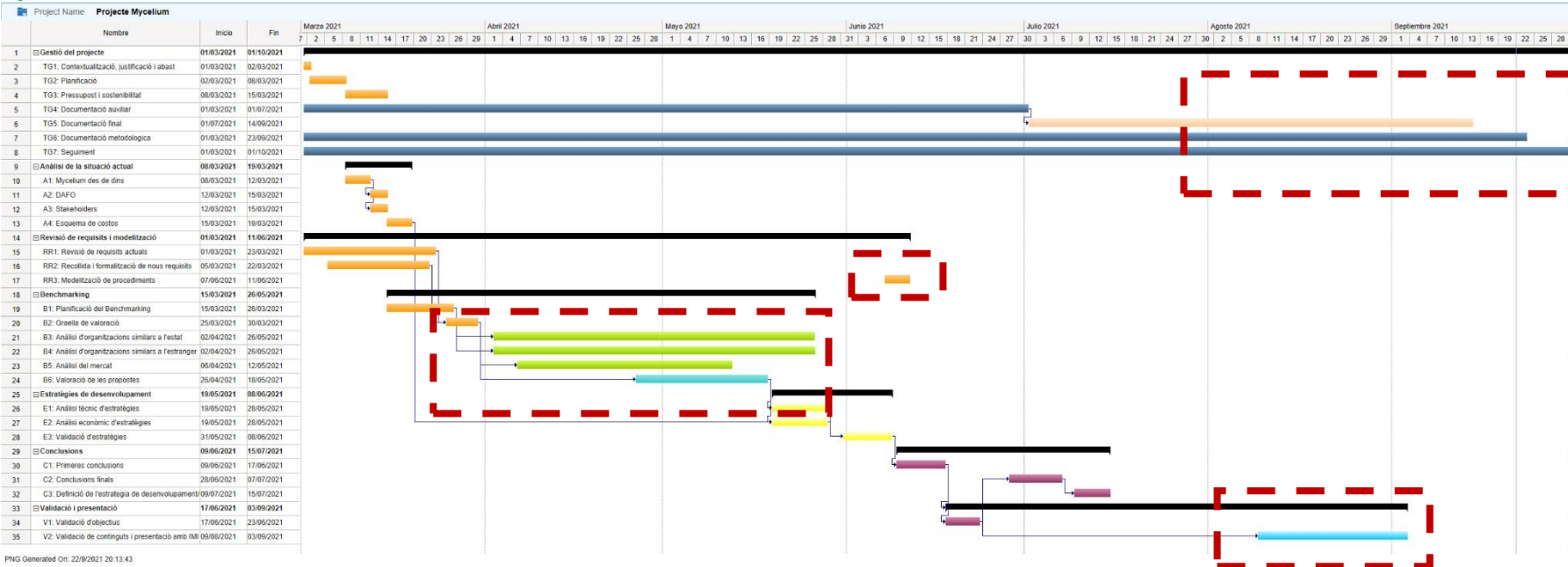
Finalment també s'han allargat en el temps les tasques de documentació final i metodològica, **TG5** i **TG6** respectivament, sent aquestes finalitzades a finals del mes de setembre.

S'ha de tenir present que l'agilitat i freqüència amb la que s'efectuaven les reunions de seguiment dels diferents *sprint*, han permès efectuar els canvis necessaris per acomplir amb èxit el present projecte.

Diagrames de Gantt



Versió Inicial



Versió Final amb canvis marcats

3.1. Compliment d'objectius

Pel que fa als objectius que ens vàrem marcar en la realització d'aquest projecte, dels sis totals, els quatre verificables a curt termini s'han acomplert.

Vistos els resultats de les presentacions del projecte, els altres dos, *Millorar la recepció i gestió d'incidents i emergències*, i *Passar a un cicle de vida del producte agile*, esdevindran en el temps a mesura que s'executin les fases d'implementació i posada en marxa.

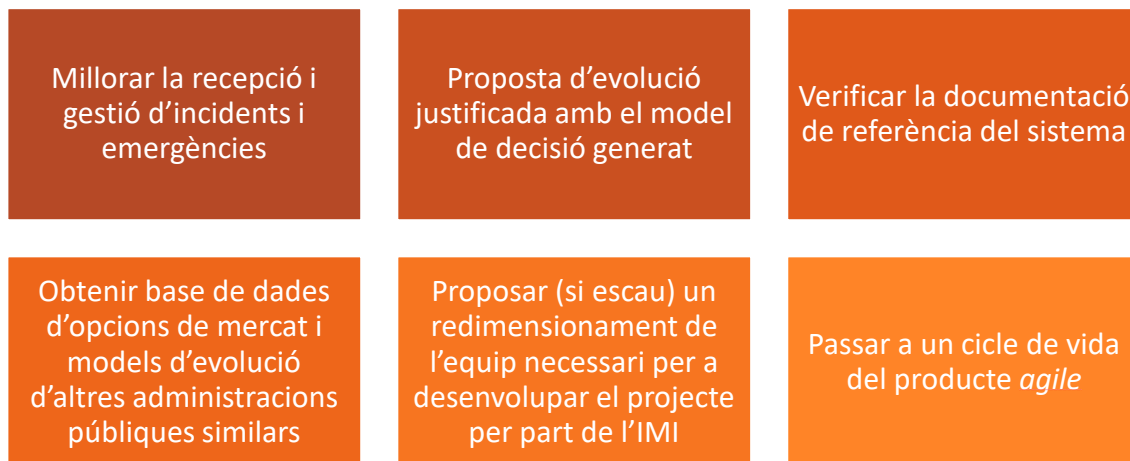


Figura 1: Taula d'objectius. Font: Elaboració pròpia.

3.2 Estat actual

Actualment ens trobem en fase de redacció, validació i correcció de la documentació final. S'ha de tenir present que el Conveni de Cooperació Educativa (CCE) a partir del qual es duu a terme aquest projecte, va finalitzar el passat 14 de setembre.

4. Metodologia i rigor

No s'han produït canvis respecte l'aplicació de la metodologia de treball ni del seguiment de la metodologia.

Sí que s'han produït canvis en l'aplicació de la metodologia d'anàlisi: per la falta de procediments o protocols implicats en la realització d'aquest projecte s'ha descartat la modelització de procediments mitjançant la notació estàndard *Business Process Model and Notation* (BPMN). Així mateix, sí que s'ha realitzat una modelització mitjançant la notació BPMN per al sistema de decisió de propostes d'evolució, inicialment no prevista.

Per ampliar la informació, consultar el document "Informe d'objectius i pla de treball GEP".

5. Anàlisi d'alternatives

S'analitzen les diferents alternatives per a resoldre el problema inicial. Concretament les següents:

- Mantenir sistema i proveïdors actuals.
- Mantenir sistema actual amb desenvolupaments i manteniments a part.
- Desenvolupar un nou sistema.
- Integrar sistemes existents.
- Contractar una solució existent.

De fet, aquest projecte té com a un dels objectius principals analitzar les diferents alternatives existents per a la resolució del problema, i arran d'aquest anàlisi proposar la millor opció de futur. En aquest sentit, es justifica de forma fefaent l'anàlisi de les diferents propostes per a la resolució del problema en tant que objectiu del projecte, així com la proposta de futur en base a un anàlisi complex de les diferents opcions.

6. Integració de coneixements

El projecte ha tingut en compte en tot moment l'anàlisi des de diferents aspectes i visions: tècnics, econòmics, polítics, legals.

Així mateix, s'han tractat i analitzat dades d'àmbits diversos relacionades amb les diferents estratègies d'evolució; com econòmiques i contractuals, o des d'una vessant més tècnica/funcional.

S'ha optat per centrar el focus del projecte en el model de decisió parametrizat, una idea totalment desconeguda en el desenvolupament de projectes software a l'Ajuntament de Barcelona, i a l'administració pública en general.

7. Identificació de lleis i regulacions

En tractar-se d'un projecte realitzat per una administració pública, per a l'avaluació de les diferents propostes s'ha tingut en compte la [Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic](#).

També s'ha tingut present en al realització d'aquest projecte la família de normes [ISO/IEC 25000](#) conegudes com a (*SQuAre System and Software Quality Requirements and Evaluation*). En no haver pogut adquirir la norma íntegra, aquesta s'ha intentat aplicar a partir d'anàlisis i exemples o d'articles acadèmics i divulgatius.

Així mateix es posa en coneixement, per a al decisió futura, de la necessitat de complir amb les següents normatives:

[Reial decret 3/2010, de 8 de gener, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat en l'àmbit de l'Administració Electrònica \(text consolidat\)](#).

[Reial Decret 4/2010, de 8 de gener, pel qual es regula l'Esquema Nacional d'Interoperabilitat en l'àmbit de l'Administració Electrònica](#).

8. Evolució i seguiment

Les reunions de seguiment juntament amb el Director i Co-director del projecte s'han realitzar de forma regular segons el previst (veure "Informe d'objectius i pla de treball GEP"). La dinàmica d'aquestes reunions garantia la participació de tots els components, on independentment del nivell jeràrquic les propostes eren compartides i pensades entre tots.

Així mateix, el pes de les reunions com de les presentacions als diferents àmbits, ha recaigut sempre en la meva persona.

Per altra banda, a l'hora de resoldre problemes o obstacles, les decisions presses han estat sempre en conformitat amb tot l'equip de treball.

Annex IV. Recollida de requeriments per part dels usuaris principals.

Reunions GUB i SPEIS

Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament

Contacte: [REDACTED]

Problemes actuals

- **Matriu de comunicació:** Impossibilitat de realitzar més d'una comunicació a l'hora. Abans podien mantenir fins a 3 comunicacions simultànies. Ràdio, telèfon...

Nous requeriments

- **Comentaris tablet:** Afegir comentaris des de la tablet. Actualment solament poden veure el mapa de l'incident i informació bàsica sobre aquest. Els comentaris els han d'afegir des de la sala conjunta a mesura que els transmeten per radio.
- **Automatitzacions:** En l'assignació de vehicles. Depenent de:
 - Distància.
 - Tipus de carrer: ample o estret.
 - Temps.
 - Tipus de servei.
 - Vehicles operatius.
- Possibilitat **d'arrossegar un vehicle** des d'un incident a un altre, des del mateix *dispatcher*, sense necessitat d'obrir el mòdul de vehicles.
- **Integració** de la matriu de comunicació amb el **número de telèfon del requeridor** (i del comandament) per no haver d'introduir-los manualment.
- En **cercar** incidents, possibilitat d'aplicar **multifiltre**.
- **Integració** amb els **informes d'actuació**, estan en un altre mòdul i els realitza el comandament de l'incident.
- Poder realitzar un **canvi de comandament sense clicar modificar**.
- Possibilitat d'**afegir nous tipus de vehicles**.
- **Integració de l'enviament d'SMS**. Actualment és un mòdul desenvolupat pel Manel de Losada.

Guàrdia Urbana

Contacte: [REDACTED]

Problemes actuals

- Millorar la cerca de l'indicatiu.
- Necessitat de cribrar el llistat de característiques.
- Millorar el sistema de tria de característiques.
- Massa informació en pantalla.
- Cribrar i millorar la tria de vehicles, actualitzar i permetre una tria més àgil. Ex: més a dalt els més utilitzats.
- Quan es demana una grua, BSM crea un nou incident. S'hauria de valorar la necessitat de que BSM creï un nou incident o treballi sobre el mateix.
- La taula de comentaris automàtics és poc útil.
- Hi ha molts problemes d'usabilitat !!

- Dificultat en d'identificació de colors a la cartografia.

Nous requeriments

- **Cartografia:**
 - Necessitat de ruta automàtica per arribar a l'incident.
 - Necessitat de sistema de recomanació de patrulla.
 - Necessitat d'afegir el nom dels carrers de les ciutats veïnes, a vegades s'ha de fer un seguiment en col·laboració amb altres cossos.
 - Càmeres accessibles des del mapa.
- **MPS:** La patrulla hauria de poder fer registres des del vehicle.
- **Integracions necessàries:**
 - Guals.
 - Obres.
 - Activitats.
 - Obres públiques.
 - BSM: ara han de contactar per telèfon quan necessiten informació o sol·licitar algun servei: manteniment via pública, grua...
 - Whatsapp (o similar): Per compartir, per part del requeridor, ubicacions i d'altre informació.

Requeriments rebuts pel responsable del sistema

Pregunta petició Kepler

Sol·licitant: GUB

Descripció: Es detecta la necessitat de que als mobiles l'assignació d'un incident indiqui entre quins carrers es troba l'adreça.

Peticions Sots. Oliva...

Sol·licitant: GUB

Descripció: En detectar-se una patrulla assignada a un incident, en estat 00, s'allunya (GPS) més de 50/100 metres del lloc de l'incident, s'activi una alarma (color VERD) al dispatcher.

Peticions Sots. Oliva...

Sol·licitant: GUB

Descripció:

- Opció per supervisar el tancament d'incidents per a Comadnaments i/o avançats.
- Obligació de tipificar l'incident de nou i s'anoti als comentaris "Supervisat per xxxxxx".
- Qui tanca l'incident no es pot supervisar.

Petició CGE SPEIS

Sol·licitant: SPEIS

Data: 30/06/2015

Descripció: Evitar que quan es modifica una adreça d'incident, i aquesta cau en una altra zona de cobertura, no es creï un altre registre (AEVEN) i així es mantingui tota la informació al mateix NUM_1.

Mòduls implicats: AVEN

La BBDD de v9.3 ha de mantenir només 2 mesos en primari/secundari

Sol·licitant: GUB

Data: 04/04/2017

Descripció: Cal comprovar si el REOPEN des del terciari actua igual. Això donaria més "alegria" al treball on-line. En el terciari, veure amb DBA si cal mantenir un esquema com a rèplica en temps real de primari/secundari i un altre esquema per l'arxiu i les aplicacions de backoffice. Si es pot fer així, reconstruirem un únic històric amb TOTA la informació existent, des del 2006.

Al passar a 1.4 requereixi confirmació

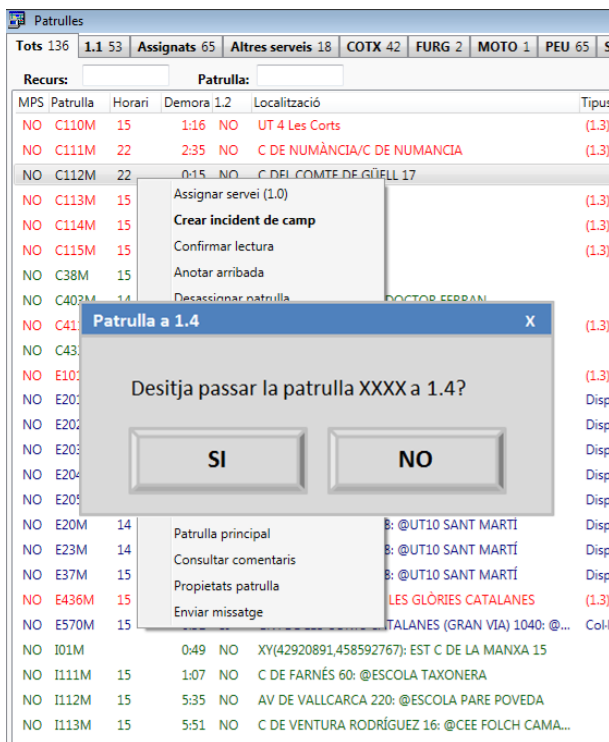
Sol·licitant: GUB

Data: 21/12/2017

Descripció:

- Que el quadre surti alineat o que prengui de referència el monitor de Patrulles? És per no haver d'anar a buscar aquest quadre de diàleg a on hi hagi la finestra principal del programa.
- Que el botó SI (sense accent, per unificar amb la resta de SI que apareixen al monitor de Patrulles) sigui el preferit i amb la configuració adient del ratolí al Windows que el punter hi vagi directament.
- Que la tecla ESC tingui el comportament esperat de prémer la X o de prémer el NO.

Mòduls implicats: Patrulles.



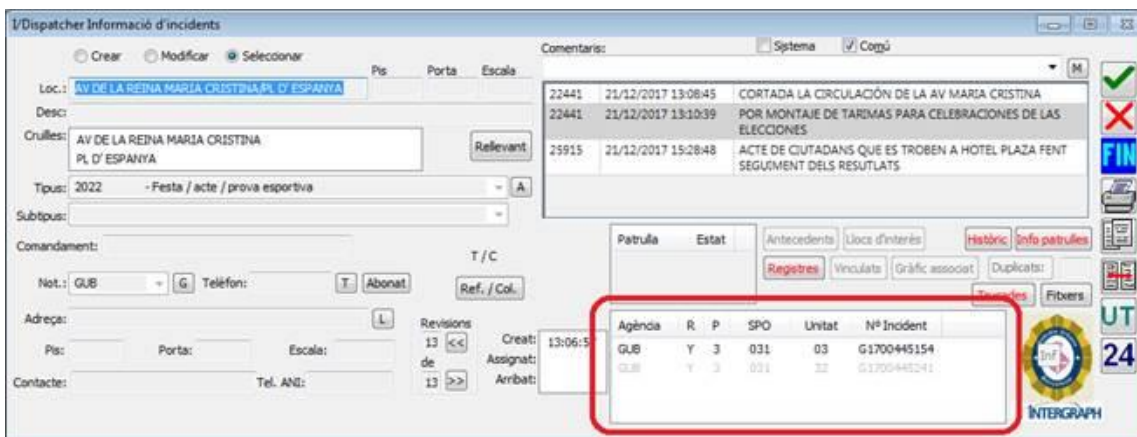
Columna E, d'estat

Sol·licitant: GUB

Data: 21/12/2017

Descripció: Afegir la columna E, d'estat de l'incident, al requadre marcat. A la dreta del Nº Incident per saber si l'altre canal que té còpia el té obert o tancat.

Mòduls implicats:



Petició dispatcher

Sol·licitant: GUB

Descripció: Que el camp comentaris es pugui ampliar o obrir en una nova finestra.

Peticions de MPS

Sol·licitant: GUB

Data: 31/10/2019

Descripció:

- Es loga l'usuari X a MPS. Paren a esmorzar. El cotxe atura Kepler per bateria per sota umbrals. Tornen. Activen Kepler i a l'entrar de nou a MPS es queixa d'usuari bloquejat perquè ja està en sessió... Intenten entrar amb el login del company i no poden perquè el vehicle ja està en sessió. Han de trucar a Sala, per tal que els donin de baixa i tornin a iniciar... 2. Usuaris que utilitzen sovint el MPS, però es troben que de tant en tant han de demanar reset de contrasenya, per què els diu que no els reconeix.

Mòduls implicats: MPS, KEPLER

Canvi del menú de Patrulles

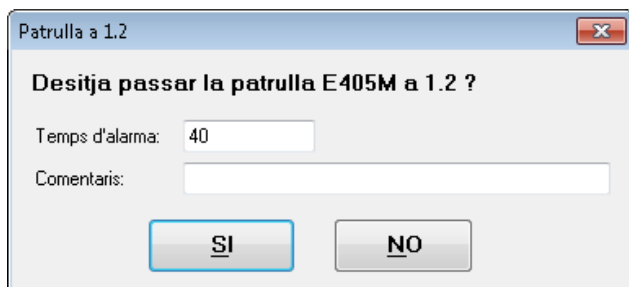
Sol·licitant: GUB

Data: 24/10/2019

Descripció:

- Actualment existeix l'opció "Passar a 1.2"

- Es necessita també l'opció "Passar a 1.2 Retén Reduït" per aquelles patrulles amb jornada reduïda. De 40 minuts de descans (per defecte) a 30 minuts de descans (temps indicat a CADDBM).
- Eliminar l'opció "Passar a 1.5" ja que no s'utilitza.



Canvi del menú de Patrulles - SPEIS

Sol·licitant: GUB

Data: 24/10/2019

Descripció:

- SPEIS necessita disposar de l'opció que té la GUB de crear "Recurs alternatiu", per tal de poder gestionar un vehicle/indicatiu que no és seu, però que participa en un incident, com ha estat el cas d'alguns vehicles de Bombers de la Generalitat.

Passarel·la SEM

Sol·licitant: GUB

Data: 24/10/2019

Descripció:

- Passar la passarel·la SEM a EdgeFrontier.
- Eliminar Listener de Better.

MPS...

Sol·licitant: GUB

Data: 25/09/2019

Descripció:

- Cal validar la implementació de MPS al sistema.
- Associar MPS al vehicle, no a la patrulla: Una patrulla canvia a cada torn i en canvi el un vehicle tindrà sempre el mateix dispositiu.
 - Canvi d'OWNER d'UNID a CARID.

Mòduls implicats: MPS

AG_ID	CARID	DESCRIPTION	DEVICE_ALIAS	DEVICE_ID	DEVICE_SUB_TYPE	DEVICE_TYPE	EMPID	GPS_PROTOCOL	IS_TRACKABLE	OWNER	TDEVICE_FOR_OWNER	UNID	VEHICLE
		Address Broker Created 06-05-18 14:39:59		0003718D	0	6			1	1	0	1 Q432T	C-573
		Address Broker Created 06-06-18 08:50:16		000371D2	0	6			1	1	0	1 S201M	GU-570
		Address Broker Created 01-20-19 14:38:10		00037447	0	6			1	1	0	1 KM410T	C-591
		Address Broker Created 02-01-19 14:40:53		00037453	0	6			1	1	0	1 V570T	C-422
		Address Broker Created 02-04-19 20:09:44		00037456	0	6			1	1	0	1 P204T	GU-474
		Address Broker Created 06-09-18 15:13:41		00037211	0	6			1	1	0	1 ZS32T	C-318
		Address Broker Created 06-09-18 16:08:55		00037215	0	6			1	1	0	1 KM411T	C-645
		Address Broker Created 06-09-18 19:49:01		00037217	0	6			1	1	0	1 KM450T	C-696
		Address Broker Created 06-12-18 14:52:14		00037235	0	6			1	1	0	1 H433T	C-660
		Address Broker Created 06-12-18 17:24:29		00037238	0	6			1	1	0	1 KA508T	C-400

Column Name	Oracle Type	Sql Server Type	NULL	Constraint	Description
ag_id	varchar(9)	varchar(9)	yes		Agency ID. If owner = 3, the agency that owns this device, else null.
card	varchar(12)	varchar(12)	yes		If owner = 2, vehicle that owns this device, else null.
description	varchar(50)	varchar(50)	yes		Device description.
device_alias	varchar(20)	varchar(20)	yes		User-friendly alias name for device.
device_id	varchar(40)	varchar(40)	no		Unique device id for the specified device type. For MDTs and SMTs, the device ID must be a positive integer. For radios mounted in a vehicle, this may be the radio alias. For HT radios, this may be the radio id. This may also be a GUID or UUID received from an external system.
device_sub_type	number(5,0)	smallint	no	nonNegativeNumber	Qualifier on the device type. Used when CAD system has interfaces to multiple external systems of the same type, such as multiple RADIO systems, each of which may have its own set of unique id. The cad DeviceSubType parameter table defines the valid sub-types for each device type, and it maps the sub-type numbers to a configurable name.
device_type	number(5,0)	smallint	no	device_type between 0 and 6	Device type. 0 = Unknown, 1 = Other, 2 = GPS Device, 3 = Radio Alias, 4 = HT Radio, 5 = SMT, 6 = MDT. The cad DeviceType parameter list maps the device type number to a configurable display name.
empid	number(10,0)	int	yes	nonNegativeNumber	If owner = 1, employee that owns this device, else null.
gps_protocol	number(5,0)	smallint	no	nonNegativeNumber	GPS protocol. 1 Tracker uses the GPS protocol to know how to communicate with the device. The cad DeviceGpsProtocol parameter table defines the valid GPS protocols.
is_trackable	number(5,0)	smallint	no	booleanNumber1Or0	Is device trackable? 0 = False, 1 = True.
owner	number(5,0)	smallint	no	owner between 0 and 3	Owner. 0 = unit, 1 = employee, 2 = Vehicle, 3 = Agency.
tdevice_for_owner	number(5,0)	smallint	no	booleanNumber1Or0	Specifies if this device is used as the tracking device for the owner. 1 = True, 0 = False.
unid	varchar(10)	varchar(10)	yes		If owner = 0, the unit that owns this device, else null.

Petició GUB...

Sol·licitant: GUB

Data: 20/09/2019

Descripció:

- Blinking del botó CME, al dispatcher dels comandaments. Ha de ser més cridaner.
- També es pot incrementar la mida.

Mòduls implicats: Dispatcher.

Codi Incendi

Sol·licitant: SPEIS

Data: 04/11/2019

Descripció: Un incendi per foguera en mig de diagonal arriba a tenir 3 codificacions diferents, dues en el mateix incident (primer codi GUB i després codi SPEIS) i una nova en copiar l'incident al 4.

Mòduls implicats: Dispatcher.

The screenshot shows the 'Dispatcher Informació d'incidents' window. The main form contains the following information:

- Localització:** AV DIAGONAL/AV DEL DOCTOR MARAÑÓN
- Tipus:** 9205 - Foguera (3)
- Subtipus:** -
- Comentaris:**
 - 71766 04/11/2019 20:33:53 FOGUERA EN VIA PÚBLICA, AL MIG DE L'AVINGUDA.
 - 71766 04/11/2019 20:33:58 Incident provinent de passarel·la GUB. Tipus=Incendi en espai públic (092 -> USAR CODIFICACIÓ BOMBERS)
- Agència:** GUB
- Tipus:** Y
- Unitat:** 042
- Nº Incident:** G1900344707

The interface also features a sidebar with navigation buttons for different agencies: SPEIS, SEM, CME, BG, CAR, and CECAT. A '24' button is also visible, indicating 24-hour service.

Tram RONDES

Sol·licitant: GUB

Descripció: Es convenient omplir la taula SEGME dels trams amb indicació de que cada KM estigui entre una sortida i la següent.

Mòduls implicats: Dispatcher.

Megafonia SPEIS

Sol·licitant: GUB

Data: 2/07/2014

Descripció:

- Problema amb Dimension Data, que passa a convertir-se en un assessor tècnic d'Intergraph.
- Es troba la necessitat de tractar el problema amb IMI.

Els sol·licitants eren usuaris de GUB i SPEIS, per garantir l'anonimat s'ha utilitzat únicament el nom del cos.

Annex V. Graella de decisió.

O1. Mantenir sistema actual
 O2.1 Sistema actual MP
 O2.2 Sistema actual ME
 O3.1 In-house amb MP
 O3.2 Outsourcing
 O4. Adquirir

Items		1	2	3	4	5	Ponderació	Valor	P1	P2.1	P2.2	P3.1	P3.2	P4	O1	O2.1	O2.2	O3.1	O3.2	O4
 criteris econòmics																				
Manteniment anual	Major cost			3		Menor cost	0,1	0,3	-1	1	-1	1	1	1	-0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-0,3
	Menor	1				Major	0,5	0,5	1	1	1	-1	-1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-0,5
Recursos Humans	Major cost				5	Menor cost	1	5	1	-1	1	-1	0	1	5	-5	5	-5	0	-5
Inversió en Hardware	Menor		2			Major	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de transacció																				
Especificitat de l'equip TI actual	Menor especificitat				5	Major especificitat	0,9	4,5	-1	1	-1	1	-1	1	-4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	-4,5

Proveïdors especialitzats en el desenvolupament de sistemes	Menor nombre	4	Major nombre	0,2	0,8	-	-1	1	1	1	1	1	1	0,8	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Proveïdors especialitzats en sistemes específics	Menor nombre	4	Major nombre	0,2	0,8	-	-1	1	1	1	1	1	1	0,8	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Proveïdors especialitzats en el desenvolupament de sistemes	Menor confiança	3	Major confiança	0,5	1,5	-	-1	1	1	1	1	1	1	1,5	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Proveïdors especialitzats en sistemes específics	Menor confiança	3	Major confiança	0,5	1,5	-	-1	1	1	1	1	1	1	1,5	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Burocràcia per a la contractació d'actius humans	Menor	5	Major	0,8	4	1	1	1	-1	1	1	1	4	4	4	-4	4	4	4	4
Burocràcia per a la contractació externa	Menor	2	Major	0,8	1,6	-	-1	-1	0	-1	1	1	1,6	-	-	-	0	1,6	1,6	1,6
Relació amb el proveïdor actual	Pitjor	3	Millor	1	3	1	-1	1	-1	0	0	0	3	-3	3	-3	3	-3	3	3
Risc canvi de proveïdor	Baix	5	Alt	1	5	1	-1	-1	-1	-1	1	1	5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
Actius humans (Estat actual i necessitat)																				
Disposar d'un equip TI propi	Menor interès	4	Major interès	0,8	3,2	-	1	1	-1	1	-1	1	1	3,2	-	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Grau Dependència externa (Futur)	Poca	1	Molta	1	1	1	-1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1
Grau d'exclusivitat tècnica (Futur)	Poca	1	Molta	1	1	1	-1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1
Necessitat de formació complementària	Poca	1	Molta	0,5	0,5	-	-	-	-	-	1	1	0,5	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Experiència en el producte (ACTUALITAT)	Poca	5	Molta	1	5	1	1	1	0	0	0	0	5	5	5	0	5	5	5	5

Capacitat d'ampliació/reducció de l'equip Risc de substitució de l'equip TI per un equip extern Concentració del coneixement (ACTUALITAT) Concentració del coneixement	Baixa	2	Alta	1	2	-1	1	-1	1	-1	1	-2	2	-2	2	-2	-2
	Poc important	4	Molt important	1	4	1	0	-1	0	-1	1	-4	0	-4	0	-4	-4
	Menor concentració	5	Major concentració	1	5	0	0	1	0	1	0	0	0	5	0	5	0
	Menor concentració	2	Major concentració	1	2	1	1	-1	1	-1	1	-2	2	-2	2	-2	2
Organització (Estat actual)																	
Experiència en desenvolupaments in-house	Poca	4	Molta	0,5	2	1	1	0	1	1	0	2	2	0	2	2	0
Experiència en desenvolupaments outsourcing	Poca	4	Molta	0,5	2	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0
Estratègia en Infraestructura TI	On premise	1	Cloud	1	1	1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Experiència en entorns On-premise	Poca	5	Molta	0,2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	-1
Experiència en entorns cloud	Poca	5	Molta	0,2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	-1
PRODUCTE																	
Grau d'assoliment funcional	Poc	5	Complet	1	5	1	-1	-1	1	1	1	-5	-5	-5	5	5	-5
Grau de personalització gràfica	Poc important	4	Molt important	1	4	1	-1	-1	1	1	1	-4	-4	-4	4	4	-4

Utilitats enfocades a SCM	Poc important	2	Molt important	0,1	0,2	-	-1	-1	0	1	1	-	0,2	-	0,2	0,2	0	0,2	-	0,2
Utilitats enfocades a BI	Poc important	1	Molt important	0,5	0,5	-	-1	-1	0	1	1	-	0,5	-	0,5	0,5	0	0,5	-	0,5
Flexibilitat als canvis	Poc important	5	Molt important	1	5	-	1	0	1	1	1	-	-5	5	0	5	5	5	-5	-5
Període d'actualització	Poc important	2	Molt important	1	2	-	1	0	0	-1	1	-	-2	0	0	0	0	-2	2	2
Propietat intel·lectual dels desenvolupaments	Poc important	5	Molt important	1	5	-	1	1	1	1	1	-	-5	5	-5	5	5	5	-5	-5
Aplicacions orientades a la millora del rendiment	Poc important	4	Molt important	0,8	3,2	-	-1	-1	0	0	1	-	3,2	-	-	3,2	3,2	0	0	3,2
Aplicacions orientades a la investigació de l'impacte de les TI en el sistema	Poc important	5	Molt important	0,8	4	-	-1	-1	0	0	1	-	-4	-4	-4	0	0	0	-4	-4
Existència de controls de seguretat, confidencialitat i privacitat de dades	Poc important	5	Molt important	1	5	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5
Exactitud de les dades gestionades pel sistema	Poc important	5	Molt important	1	5	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5
Ús del GIS Corporatiu	Poc important	5	Molt important	1	5	-	-1	-1	1	1	1	-	-5	-5	-5	5	5	5	-5	-5
Allotjament	On-premise	3	Cloud	0,5	1,5	-	-1	-1	0	0	0	-	1,5	-	-	1,5	1,5	0	0	1,5
Aplicacions orientades a la presa de decisions	Poc important	3	Molt important	1	3	-	-1	-1	0	0	1	-	-3	-3	-3	0	0	0	-3	-3
Durabilitat	Poc important	5	Molt important	1	5	-	-1	-1	0	1	1	-	-5	-5	-5	0	5	5	5	5

Dificultat inicial d'ús del software	Poc important	2	Molt important	0,9	1,8	1	1	1	-1	-1	1	-	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	-	-	1,8	
Facilitat d'adaptació del SI per a possibilitar el teletreball	Poc important	5	Molt important	1	-	1	-1	-1	1	1	0	-5	-5	-5	5	5	5	5	5	0	
Risc d'obsolescència	Poc important	5	Molt important	1	-	1	-1	-1	0	1	1	-5	-5	-5	0	5	5	5	5	5	
Menor temps d'implementació	Poc important	3	Molt important	0,8	2,4	1	1	1	-1	-1	1	-	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	-	-	2,4
Dependència d'actualització	Poc important	3	Molt important	1	-	1	1	1	1	1	1	-	3	3	3	3	3	3	3	-3	
Relació Producte-Organització																					
Encaix del producte amb les polítiques corporatives	Poc important	5	Molt important	1	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	5	5	
Integració amb els sistemes existents GUB-SPEIS	Poc important	5	Molt important	1	5	1	-1	-1	1	1	1	-5	-5	-5	5	5	5	5	5	-5	
Integració amb els sistemes existents IMI	Poc important	4	Molt important	0,8	3,2	1	-1	-1	1	1	1	-	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	-	
Integració amb els sistemes existents Ajuntament de Barcelona	Poc important	4	Molt important	0,6	2,4	1	-1	-1	1	1	1	-	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	-	
Proveïdor (Preferència)																					
Localització	Indiferent	5	Propera	0,1	0,5	1	1	1	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	
Distribuïdor al territori	Poc important	5	Important	1	5	1	1	1	0	1	1	5	5	5	5	0	5	5	5	5	

Multinacional	Poc important	1	Important	0,1	0,1	1	0	1	0	0	1	0,1	0	0	0,1		
Anys d'experiència en el sector de les emergències	Indiferent	5	Més de 10	1	5	1	1	1	0	1	1	5	5	5	0	5	5
Anys d'experiència en el sector de desenvolupament de sistemes	Indiferent	5	Més de 15	0,8	4	1	1	1	0	1	1	4	4	4	0	4	4
Volum de mercat en el sector de les emergències	Poc important	5	Elevat	1	5	1	1	1	0	1	1	5	5	5	0	5	5
Clients en el sector de les emergències	Centralitzats	5	Distribuïts	0,1	0,5	1	1	1	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5
ISO de Qualitat	Poc important	5	Important	1	5	1	1	1	0	1	1	5	5	5	0	5	5
Disposició d'altres certificacions de qualitat, seguretat, sostenibilitat	Poc important	5	Important	0,7	3,5	-	-1	-1	0	1	1	3,5	-	-	0	3,5	3,5
Posició competitiva al mercat Espanyol	Poc important	1	Important	0,5	0,5	1	1	1	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5
Posició competitiva al mercat Europeu	Poc important	1	Important	0,5	0,5	1	1	1	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5
Posició competitiva al mercat Estranger	Poc important	1	Important	0,5	0,5	-	-1	-1	0	0	1	0,5	-	-	0	0	0,5
Recomanacions d'altres clients	Poc important	5	Important	1	5	-	-1	-1	0	1	1	-5	-5	-5	0	5	-5
Contractació																	
Període de contractació	Anual	5	Plurianual	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveïdor	Centralitzat	5	Múltiples	0,8	4	-	-1	1	-1	1	1	-4	-4	4	-4	4	-4
					Nombre de "stoppers"				9	9	9	2	1	8			

Graella de decisió.

- O1. Mantenir sistema actual
 - O2.1 Sistema actual MP
 - O2.2 Sistema actual ME
 - O3.1 In-house amb MP
 - O3.2 Outsourcing
 - O4. Adquirir

Annex VI. Informe de valoració de la documentació de referència del Sistema Mycelium.



**Ajuntament
de Barcelona**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Informàtica de Barcelona



Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guardia Urbana i Bombers de Barcelona

Suport, anàlisi, i definició d'una estratègia de desenvolupament i explotació del sistema de gestió d'emergències de la Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona, estratègia Mycelium, en la seva 3a generació.

Informe de valoració de la documentació de referència del Sistema Mycelium

Àlex Rubio i Quintana

Agost de 2021

Antecedents

En el marc del projecte “Definició de l'estratègia Mycelium, per la Guardia Urbana i Bombers de Barcelona” s’encarrega una classificació i valoració de la documentació del sistema Mycelium, recopilada per Manel de Losada des del seu inici, amb l’**objectiu de configurar una proposta de manteniment i explotació de la documentació actual i futura del sistema Mycelium.**

Aquesta classificació es pot trobar al document Annex VII. Guia i índex per a la documentació de referència del Sistema Mycelium.

Informe

El conjunt de documentació que ha estat anàlisi d’aquest informe consta de **24 documents** dels següents formats:

- 8 documents .pdf
- 10 documents .docx
- 6 documents .pptx

Pel que fa al seu estat, es detecta **majoritàriament documentació final (15)** tot i que existeix una part de documentació (9) inacabada o que denota ser un esborrany.

En quant a la seva tipologia, trobem els següents:

- Documentació tècnica: 3
- Manuals: 7
- Documentació específica GUB: 1
- Documentació de referència del sistema:4
- Presentacions: 5
- Altres: 4

S’ha detectat **que la majoria de documentació no explicita** al propi document la seva data de creació, revisió, autoria ni altra tipologia **d’informació que permeti identificar al document.** Gràcies a les metadades dels documents s’ha pogut omplir part d’aquesta informació que mancava.

No s’ha detectat documentació relacionada amb l’estructura interna del sistema (codi).

La majoria de documentació ha estat elaborada per Manel de Losada.

No es fa us de les referències a altres documents, tot i que es notable que en molts casos es reaprofitja informació de documentació anterior.

Un cop classificada la documentació de referència, es detecten els següents **problemes:**

- Falta d’informació bàsica per la identificació de documentació.
- Repetició de continguts.
- Documentació inacabada.
- Inexistència de fil conductor entre documentació (falta de referències).
- En ser objectes independents tampoc es pot arribar a conèixer quin ha estat el procediment pel qual s’ha arribat a elaborar cada document.

Per intentar resoldre les mancances anteriors es realitza la següent proposta de futur.

Proposta de futur

Seria bo **unificar documentació** o eliminar aquella que fos creada únicament com a documentació auxiliar, per redactar un document final, i que no aporta informació addicional.

Pel que fa a la manera d'explotar la documentació, en l'actualitat existeixen multitud **d'eines de treball col·laboratiu**, i gestió de fluxos d'informació i procediments que permeten emmagatzemar tota aquesta informació, ja sigui en la mateixa plataforma o mitjançant integracions amb gestors de continguts, i a més a més poder gestionar de forma molt més eficient l'ús d'aquesta documentació per part de totes les persones usuàries del sistema:

- Fluxos de treball.
- Tasques.
- Procediments automatitzats.
- Registre d'activitat.
- Planificació i calendari.
- Teletreball.

A continuació, eines amb les característiques esmentades anteriorment, ordenades per la valoració que en fan els usuaris a la plataforma de recomanació de software GetApp :

1. Trello
2. Asana
3. Monday.com
4. ClickUp
5. Confluence
6. SmartSheet
7. Wrike

Annex VII. Guia i índex per a la documentació de referència del Sistema Mycelium.

Guia i índex per a la documentació de referència del Sistema Mycelium


Documentació Tècnica

Títol	Document	Autor	Data de creació	Data de revisió	Versió	Número de pàgines	Tipus de document	Estat
Projecte NOU MYCELIUM: Recull de requeriments revisats (V.2)	 20080617 Requeriments REVIS	Manel de Losada i Tello	21/12/2007	17/06/2008	2	200	.docx	Acabat
Document d'anàlisi funcional i tècnic per a la integració de Mycelium amb el 112.	 Anàlisi funcional i tècnic de la integrac	Intergraph BCN	11/03/2014	17/03/2014	1.11	91	.docx	Acabat
Disseny BBDD Nou Myc	 DISSENY BBDD NOU MYC.pdf	IMI		23/07/2021		2	.pdf	Inacabat



Manuals



Títol	Document	Autor	Data de creació	Data de revisió	Versió	Número de pàgines	Tipus de document	Estat
Descripció de les funcionalitats del sistema d'informació Mycelium de la GUB	 Manual aplicacio GUB.doc	Manel de Losada i Tello	17/05/2007			122	.doc	Acabat
Descripció del entorn Nou Mycelium 2.9 para ATENTO	 ATENTO - Nou Mycelium v2.9.pdf	Intergraph BCN		26/01/2015	2.9	53	.pdf	Acabat
Descripció del entorn Nou Mycelium para GUB	 GUB - SSCC - Nou Mycelium v2.9.pdf	Intergraph España S.A.		26/01/2015	2.9	93	.pdf	Acabat
Descripció del entorn Nou Mycelium 2.0 para SPEIS	 SPEIS - Nou Mycelium v2.0.pdf	Intergraph BCN		10/11/2010	2	46	.pdf	Acabat
Descripció de les funcionalitats del sistema d'informació Mycelium de la GUB	 Manual aplicacio SEIS.doc	Manel de Losada i Tello				115	.pdf	Acabat
Descripció de les funcionalitats del sistema d'informació Mycelium del SPEIS	 Manual aplicacio SEIS.pdf	Manel de Losada i Tello				147	.doc	Acabat
Descripció de les funcionalitats del sistema d'informació Mycelium del SPEIS	 Manual_Mycelium_GUB.pdf	Manel de Losada i Tello				147	.pdf	Acabat

Documentació específica GUB

Títol	Document	Autor	Data de creació	Data de revisió	Versió	Número de pàgines	Tipus de document	de	Estat
Proposta d'un Model de Documentació de l'activitat de la GUB Integrat als Sistemes de Gestió dels Serveis i els Incidents de les Patrulles	 Model doc Activitat GUB v4 1.pptx	Ajuntament de Barcelona-Gerència de Prevenció Seguretat i Mobilitat	27/11/2014	10/12/2014	4.1	8	.pptx		Acabat

Documentació de referència del sistema


Títol	Document	Autor	Data de creació	Data de revisió	Versió	Número de pàgines	Tipus de document	de	Estat
	 PROJECTE NOVA ESTRUCTURA OFICIN	Manel Losada	de 19/11/2019			10	.docx		Inacabat?
PROJECTE SUBSTITUCIÓ MYCELIUM I MODEL DE SERVEI - DOCUMENT DE TREBALL	 PROJECTE SUBSTITUCIÓ MYCEL	Manel Losada	de 18/10/2020			4	.docx		Acabat

DAFO Nou Myc	 DAFO Nou Myc.docx	Manel Losada – ÀLEX Rubio	de	25/02/2021	15/03/2021	1	1	.docx	Acabat
	 PROJECTE NOVA ESTRUCTURA OFICIN	Manel Losada	de	09/03/2021			11	.docx	Inacabat

Presentacions

Títol	Document	Autor	Data de creació	Data de revisió	Versió	Número de pàgines	Tipus de document	de	Estat
	 20201020 PRESENTACIÓ IM RE	Ajuntament de Barcelona				8	.pptx		Inacabat
	 20210729 PRESENTACIÓ ESCEN	Manel Losada	de	11/06/2012		2	.pptx		Inacabat
Mycelium - Sistema de Gestió d'Incidents i Emergències de Guàrdia Urbana i Bombers de Barcelona	 Presentacio DIRECCIO IMI 20200	Manel Losada	de	07/09/2015		28	.pptx		Acabat
Mycelium - Sistema de Gestió d'Incidents i Emergències de Guàrdia Urbana i	 Presentacio visita IMI 20200220.pptx	Manel Losada	de	07/09/2015		51	.pptx		Acabat

**Bombers de Barcelona
- i les TIC a la Sala
Conjunta de
Comandament**

MAPA SISTEMES SEGURETAT I PREVENCIÓ	 Mapa_Sistemes_PS M.pptx	Ajuntament de Barcelona	14/10/2010		1	.pptx	Acabat
--	---	-------------------------------	------------	--	---	-------	--------

Altres

Descripció	Document	Autor	Data de creació	Data de revisió	Versió	Número de pàgines	Tipus de document	Estat
Resum de funcionalitats/mòduls del sistema	 02 serveiMycelium.docx	Manel Losada	26/04/2013	28/04/2013		3	.docx	Esborrany
Valoració 10 anys de servei, necessitat de canvi.	 PROJECTE MYCS.docx	Manel Losada	19/11/2019	22/11/2019		7	.docx	Esborrany
Budgetary Professional Services Quote and Estimate – Oferta Remota Megafonia	 MEGAF REMOTA PRESSUPOST VODAI  MEGAF REMOTA OFERTA VODAFONE	Vodafone – Manel Losada	17/07/2017			3	.pdf	Acabat