Universitat Oberta de Catalunya

uoc.edu

Anàlisi de compatibilitat de SI Sanitaris

Miquel Luis Peñacerrada
Grau d'Enginyeria Informàtica
Gestió de Projectes

Consultor: Joan Gallifa Roca
Professor responsable de l'assignatura: Atanasi Daradoumis Haralabus

Entrega Final. 06/06/2021

Aquesta obra està subjecta a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons

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

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	*Anàlisi de compatibilitat de SI Sanitaris*
Nom de l'autor:	*Miquel Luis Peñacerrada*
Nom del consultor/a:	*Joan Gallifa Roca*
Nom del PRA:	*Atanasi Daradoumis Haralabus*
Data de lliurament (mm/aaaa):	*06/2021*
Titulació o programa:	*Grau d'Enginyeria Informàtica*
Àrea del Treball Final:	*Gestió de Projectes*
Idioma del treball:	*Català*
Paraules clau	*Interoperabilitat, Sistemes d'informació de Salut (HIS), Estàndard*

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

Aquest document representa la memòria del treball final de grau d'enginyeria d'informàtica.

Actualment existeix un important procés de transformació digital al sector sanitari, el principal objectiu que es persegueix es millorar el procés assistencial.

En conseqüència es primordial que els sistemes d'informació a implementar dins l'entorn sanitari compleixin els requeriments que l'organització requereix per a la continuïtat del seu model de negoci.

La correcta selecció dels sistemes d'informació implica millores i manco dificultats tant a les implantació en general com a la gestió dels projectes.

Mitjançant l'estudi dels models de dades sanitaris i els principals estàndards d'integració es defineix quina lògica i anàlisis es l'adequat per a determinar si els sistemes d'informació son compatibles amb l'organització.

La lògica de compatibilitat esta basada sobre les capacitats d'integració que presenten els sistemes d'informació, analitzant tots aquells elements del procés d'interoperabilitat que son capaços d'implementar.

Finalment el treball presenta el disseny d'una eina de compatibilitat que incorporarà la lògica definida juntament amb els criteris addicionals que podrà definir cada organització. El disseny inclou l'abast de l'eina, un prototip de GUI i el model de dades, tots aquest elements seran d'utilitat per a una futura fase de desenvolupament.

Abstract (in English, 250 words or less):

This document is the summary of the final project for a computer science degree.

Nowadays the healthcare industry is under a key digital transformation process to improve their supply chain and basically provide better outcomes to the patients. To achieve this transformation, it is crucial to implement health information systems that perfectly fits with organization objectives and ensure continuous workflow.

An accurate selection process of information systems would improve the implementation and project management with less disadvantages or risks.

With the analysis of the healthcare data models and the integration standards it is defined a recommended compliance logic do determine if an information system is accurate for the organization.

The compliance logic relies on the integration abilities of the information systems, comparing all related elements of the interoperability process.

Finally, this document includes the design of tool that implements the compliance logic defined and other specific validations that are relevant for the organization. The design includes the scope of the tool, GUI prototype, and the data model definition, all this information will be useful for a future development phase.

Índex

1. Introducció 7
1.1 Context i justificació del Treball 7
1.2 Objectius del Treball 9
1.3 Enfocament i mètode seguit 10
1.4 Planificació del Treball 11
1.5 Breu sumari de productes obtinguts 14
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria 15
2. Models de dades SI sanitaris 16
2.1 Informació administrativa 16
2.2 Proves diagnostiques 19
2.3 Farmàcia 21
2.4 Documentació clínica 22
2.5 Informació clínica 23
3. Estàndards d'integració SI sanitaris 26
4. Lògica de compatibilitat SI sanitaris 29
5. Scope eina compatibilitat SI sanitaris. 34
6. Model d'implantació. 38
7. Prototip i model de dades eina compatibilitat SI sanitaris. 41
7.1 Prototip 41
7.2 Model de dades 53
8. Conclusions 66
9. Glossari 67
10. Bibliografia 68
11. Annexos 69
11.1 Seguiment PAC 2 69
11.2 Seguiment PAC 3 71
11.2 Seguiment PAC 4/Entrega Final 73

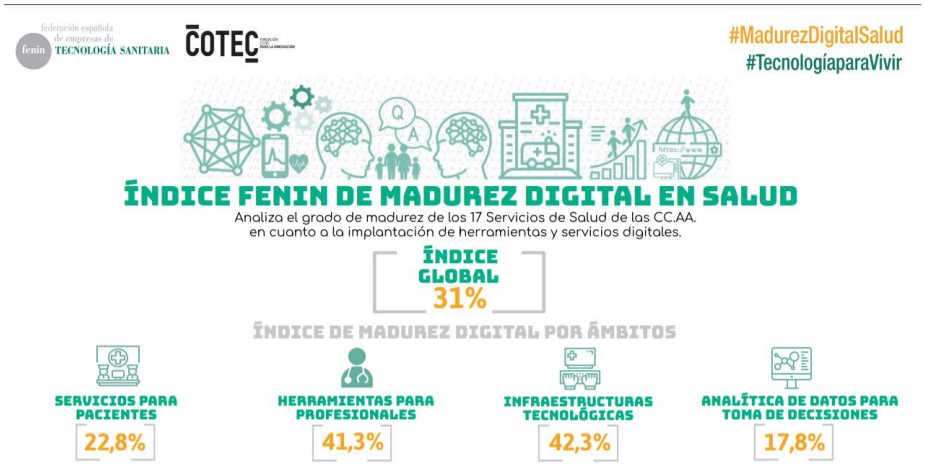
Llista de figures

Il·lustració 1. Índice Fenin de Madurez Digital en Salut 7
Il·lustració 2. Diagrama Gantt Fita 1 11
Il·lustració 3. Diagrama Gantt Fita 2 12
Il·lustració 4. Diagrama Gantt Fita 3 13
Il·lustració 5. Diagrama Gantt Fita 4 13
Il·lustració 6. Diagrama Gantt Fita 5 14
Il·lustració 7. Model de dades Informació Administrativa 17
Il·lustració 8. Model de dades Proves Diagnòstiques 20
Il·lustració 9.Model de dades Farmàcia 21
Il·lustració 10.Model de dades Documentació Clínica 22
Il·lustració 11.Model de dades Informació Clínica 23
Il·lustració 12. HL7 al model OSI 26
Il·lustració 13. Estructura missatge HL7 V2.x 27
Il·lustració 14. Estàndards HL7 28
Il·lustració 15. Diagrama Pregunta 1.X lògica compatibilitat 30
Il·lustració 16.Diagrama Pregunta 2.X lògica compatibilitat 32
Il·lustració 17.Diagrama Pregunta 3.X lògica compatibilitat 33
Il·lustració 18. Metodologia implantació 38
Il·lustració 19. Pantalla login 41
Il·lustració 20. Menú Sistemes d'informació 42
Il·lustració 21. Menú estàndards d'integració 43
Il·lustració 22. Menú Perfils IHE 44
Il·lustració 23. Menú Triggers 45
Il·lustració 24. Menú Recursos FHIR 46
Il·lustració 25. Menú Proveïdors 47
Il·lustració 26. Menú Organitzacions. 48
Il·lustració 27. Menú Preguntes 49
Il·lustració 28. Menú Definició Anàlisi 50
Il·lustració 29. Menú Anàlisi Resultats 51
Il·lustració 30. Menú Administració d'usuaris. 52
Il·lustració 31. Relació Model de Dades 65

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

La digitalització del sector sanitari es una estratègia clau per a la transformació del servei de salut, de fet en el passat s'han establert mesures per a impulsar aquesta transformació, un exemple el trobem a publicacions com *"10 medidas dirigidas a impulsar la transformación digital del sector salud"* [1], aquesta publicació data del 2016 i presenta una sèrie de pautes clares per abordar i aconseguir un nivell de digitalització major. Malauradament 5 anys després l'escenari actual continua presentant als serveis de salut autonòmics amb un nivell baix de digitalització, al estudi realitzat per *"Fenin Índice Fenin de Madurez Digital en Salut"* [2] ens mostra que tant sols el 31% dels serveis de salut disposen d'un grau de digitalització adequat.



Il·lustració 1. Índice Fenin de Madurez Digital en Salut

Encara que al estudi es menciona que la HCE (Historia Clínica Electrónica) es un dels serveis més madurs, te algunes mancances que representen barreres per a la transformació digital, entre elles desataca'm:

- **Mancança de processos avançats** que puguin oferir el valor esperat durant el processos d'atenció al pacient.
- **Falta de integració** entre els distints sistemes d'informació, en conseqüència impossibilita la disponibilitat de les dades en el moment adequat i dificulta la presa de decisions.
- **Falta d'adopció** de sistemes per a la presa de decisions.
- **Poca disponibilitat de dades estructurades**.
- Elevat nombre de **sistemes d'informació antics** que no han evolucionat i han esdevingut SI aïllats per a la organització.

Degut al resultats de l'informe de Fenin, mencionat anteriorment, s'han establert noves recomanacions i directrius per millorar l'índex de digitalització, destacar el document de consens "*10 principios transformadores para digitalizar el sistema sanitario español"* [3] on es menciona la necessitat de integrar totes les eines o sistemes d'informació dins el flux de treball de l'organització.
Aquesta afirmació ens condueix a determinar que, actualment, **existeix la necessitat de disposar d'un mètode o sistema de gestió que ens permeti avaluar si un sistema d'informació es compatible o adequat per el flux de treball de l'organització** i en conseqüència determinar la probabilitat d'èxit d'una implantació.
L'eina ha documentar tant els fluxos de treball com els sistemes d'informació i fer-ne una avaluació del seu grau de compatibilitat a nivell de comunicació i de funcionalitat.

Disposar d'aquesta eina per a la gestió del sistemes d'informació i determinar la seva compatibilitat, oferirà la seguretat de que s'ha realitzat un correcte anàlisi dels productes o sistemes d'informació que participen a un determinant procés de licitació de la organització sanitària. En conseqüència es podrà determinar amb certesa si un sistema d'informació es podrà adaptar i potenciar el procés de transformació digital.

Igualment es podran evitar situacions en les que després de la licitació de nous projectes de software o actualitzacions, les organitzacions sanitàries se n'adonen que alguns dels mòduls del HIS contractat no cobreixen totes les seves necessitats funcionals o bé requereix emprar un "workaround" difícil de seguir per els usuaris, aquest fet implica complicacions en la gestió del projecte així com dificultats durant la implantació del SI.

Actualment la contractació d'un SI es realitza mitjançant un plec de condicions que els proveïdors s'han de comprometre a realitzar. En ocasions el plec de condicions no inclou el detall suficient per determinar si un SI es compatible dins l'organització sanitària.

La solució que es dissenyarà al TFG permetrà a l'organització sanitària documentar els fluxos de treball, requeriments i solucions actuals emprades. Aquesta informació es creuarà amb les solucions o sistemes d'informació analitzats durant els processos de licitacions per indicar el grau de compatibilitat funcional i de interoperabilitat, així com indicar una taxa d'èxit d'implementació.

L'abats d'aquest projecte es centra sobre els principals sistemes d'informació utilitzats a l'àmbit sanitari, entre ells destaca'm:

- **MPI (Master Patient Index)** Sistema que s'encarrega d'identificar unívocament els pacients així com enregistrar les dades demogràfiques més rellevants. Alhora proporciona un identificador únic perquè la resta de sistemes puguin identificar una persona adequadament .
- **HIS (Health information System)** Sistema d'informació dedicat principalment a l'atenció del pacient, el seu abast inclou tant l'admissió , com l'atenció medica així com documentació clínica, prescripció i programació de proves i consultes.
- **RIS (Radiology Information System)** Sistema d'informació utilitzant dins el departament de radiologia per a realitzar e informar les proves de tipus radiològic.
- **CIS (Cardiology Information System)** Sistema d'informació utilitzant dins el departament de cardiologia per a realitzar e informar les proves específiques d'aquest departament
- **LIS (Laboratory Information System)** Sistema d'informació utilitzant dins el departament de laboratori abraçant els distints tipus d'anàlisis clínics.
- **PACS (Picture archivieng and communication System)** sistema d'emmagatzemat i transmissió d'imatges clíniques com per exemple radiografies.
- **Direccionament de pacients**. Sistema dedicant a agilitzar el direccionament de pacients dins l'organització, com per exemple proporciona sistemes de gestió de torns, etc.

1.2 Objectius del Treball

A continuació es detallen els objectius que es volen aconseguir amb el present TFG:

- Descripció dels principals tipus de Sistemes d'informació Sanitari.
- Realitzar una proposta sobre la informació mínima que un sistema d'informació ha de d'enregistrar per a obtenir un grau de compatibilitat adequat dins el model de negoci de l' organització sanitària.
- Descripció dels principals estàndards d'integració a l'àmbit sanitari
- Realitzar una proposta dels estàndards d'integració necessaris per abordar la interoperabilitat entre els diferents sistemes de l'organització sanitària.

- Definir el model d'implantació necessari per a l'abast del projecte.

- Definir la lògica per avaluar si un sistema d'informació es compatible amb el flux de treball de l'organització sanitària.

- Definir la lògica per avaluar si dos sistemes d'integració son compatibles i poden abordar un projecte d'integració.

- Dissenyar una sistema d'informació per a la gestió de projectes que incorpori la informació recollida als punts anteriors i presenti els resultats sobre la compatibilitat entre:
    a. L'organització sanitària i el sistema d'informació
    b. N sistemes d'informació

1.3 Enfocament i mètode seguit

Per a poder dur a terme el treball es necessari fer un anàlisi e investigació sobre la informació mínima requerida dins les principals cadenes de valor que utilitzen les organitzacions sanitàries. Igualment es necessari realitzar un estudi dels estàndards de interoperabilitat mes adients.

Com a possibles estratègies per a realitzar l'anàlisi mencionat anteriorment s'han avaluat 2 opcions:

1. Realitzar un **treball de recerca** a través de les fonts disponibles a internet, més utilització l'experiència de l'autor sobre la implantació de Sistemes d'informació Sanitari.

2. Realitzar **reunions amb CIOs** de organitzacions sanitàries per a recavar la informació necessària.

Degut a la dificultat, derivada de les restriccions per el COVID, per a concretar reunions amb els responsables dels departaments d'informàtica dels hospitals, s'ha elegit realitzar l'anàlisi mitjançant un treball de recerca a traves d'internet. Es important remarcar que tota la informació utilitzada per arribar a conclusions s'ha inclòs a la bibliografia.

Referent al sistema d'informació per a la gestió de projectes, aquest TFG abordarà solament el seu disseny i oferirà una proposta sobre el conjunt mínim de dades a avaluar. Aquest conjunt mínim es el que es tindrà en consideració per a la lògica que determinarà la compatibilitat d'un sistema d'informació.

Les organitzacions que decideixin implementar el sistema d'informació podran iniciar la construcció i adaptació, si fos necessari, del conjunt mínim de dades. La justificació de no abordar la construcció de la solució al TFG es sustenta sobre les diferents legislacions en matèria de sanitat que estan vigents a les comunicats autònomes, aquest fet pot requerir

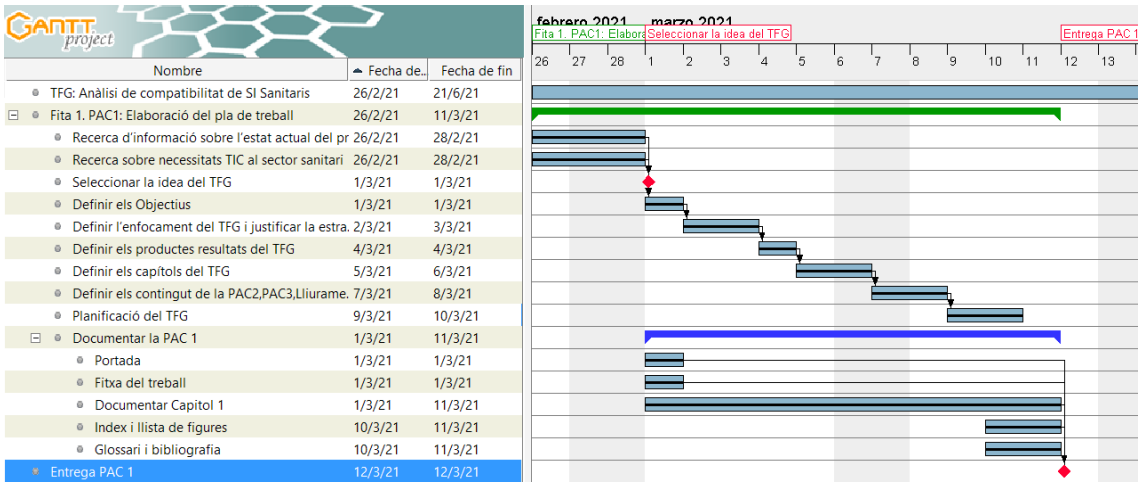
que algunes comunitats disposin d'informació rellevant solament al seu àmbit i no a la resta de comunitats, i també degut al abast del TFG.

1.4 Planificació del Treball

Degut a que la estratègia per dur a terme aquest projecte es fonamenta sobre l'experiència laboral i el treball d'investigació de l'autor del TFG, podem indica que l'únic recurs necessari es el propi autor.

A continuació es detalla la planificació basada en fites per abordar el TFG acompanyat del corresponent diagrama de GANTT:

- **Fita 1. PAC1: Elaboració del pla de treball**
    - Recerca d'informació sobre l'estat actual del procés de digitalització al entorn sanitari.
    - Recerca sobre necessitats TIC al sector sanitari.
    - Seleccionar la idea del TFG per a resoldre o donar resposta a les necessitats actuals del sector sanitari.
    - Seleccionar la idea del TFG
    - Definir els Objectius
    - Definir l'enfocament del TFG i justificar la estratègia seleccionada.
    - Definir els productes resultats del TFG
    - Definir els capítols del TFG
    - Definir els contingut de la PAC2,PAC3,Lliurament Final
    - Planificació del TFG
    - Documentar la PAC 1
        - Portada
        - Fitxa del treball
        - Índex i llista de figures
        - Documentar Capítol 1
        - Actualitzar glossari i bibliografia
    - Entrega PAC 1

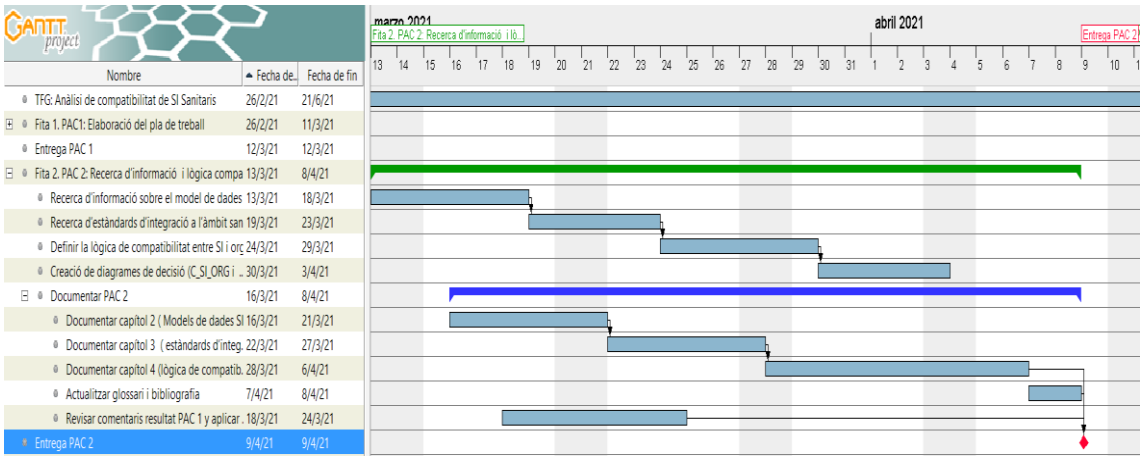


Nombre	Fecha de...	Fecha de fin
TFG: Anàlisi de compatibilitat de SI Sanitaris	26/2/21	21/6/21
Fita 1. PAC1: Elaboració del pla de treball	26/2/21	11/3/21
Recerca d'informació sobre l'estat actual del pr	26/2/21	28/2/21
Recerca sobre necessitats TIC al sector sanitari	26/2/21	28/2/21
Seleccionar la idea del TFG	1/3/21	1/3/21
Definir els Objectius	1/3/21	1/3/21
Definir l'enfocament del TFG i justificar la estra.	2/3/21	3/3/21
Definir els productes resultats del TFG	4/3/21	4/3/21
Definir els capítols del TFG	5/3/21	6/3/21
Definir els contingut de la PAC2,PAC3,Lliurame.	7/3/21	8/3/21
Planificació del TFG	9/3/21	10/3/21
Documentar la PAC 1	1/3/21	11/3/21
Portada	1/3/21	1/3/21
Fitxa del treball	1/3/21	1/3/21
Documentar Capitol 1	1/3/21	11/3/21
Index i llista de figures	10/3/21	11/3/21
Glossari i bibliografia	10/3/21	11/3/21
Entrega PAC 1	12/3/21	12/3/21

Il·lustració 2. Diagrama Gantt Fita 1

- **Fita 2. PAC2: Recerca d'informació i lògica compatibilitat**

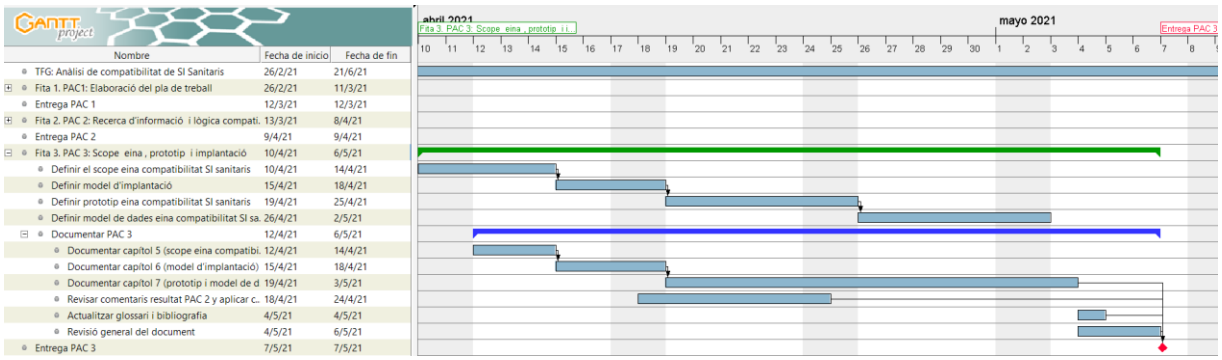
    - Recerca d'informació sobre el model de dades sanitari.
    - Recerca d'estàndards d'integració a l'àmbit sanitari.
    - Definir la lògica de compatibilitat entre SI i organització i entre diferents (C_SI_ORG i C_SI)
    - Creació de diagrames de decisió (C_SI_ORG i C_SI)
    - Revisar comentaris resultat PAC 1 i aplicar canvis
    - Documentar PAC 2
        - Documentar capítol 2 (Models de dades SI sanitari)
        - Documentar capítol 3 (Estàndards d'integració SI sanitari)
        - Documentar capítol 4 (lògica de compatibilitat)
        - Actualitzar glossari i bibliografia
    - Entrega PAC 2



Il·lustració 3. Diagrama Gantt Fita 2

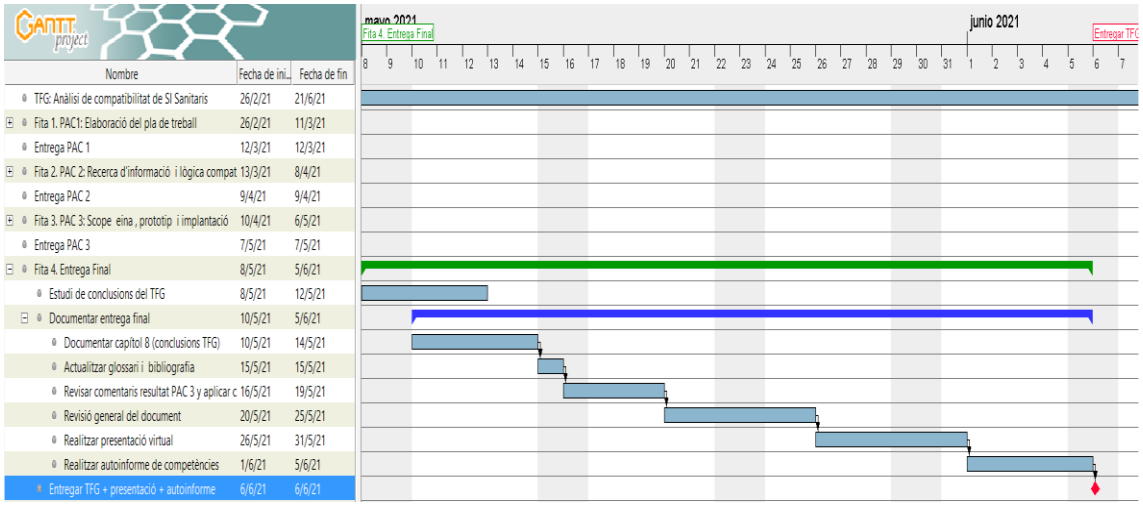
- **Fita 3. PAC 3: Scope eina , prototip i implantació**

    - Definir el scope eina compatibilitat SI sanitaris
    - Definir el model d'implantació adient.
    - Definir prototip eina compatibilitat SI sanitaris
    - Definir model de dades eina compatibilitat SI sanitaris.
    - Revisar comentaris resultat PAC 2 i aplicar canvis
    - Documentar PAC 3
        - Documentar capítol 5 (scope eina compatibilitat SI sanitaris)
        - Documentar capítol 6 (model d'implantació)
        - Documentar capítol 7 (prototip i model de dades)
        - Actualitzar glossari i bibliografia
        - Revisió general del document
    - Entrega PAC 3



Il·lustració 4. Diagrama Gantt Fita 3

- **Fita 4. PAC 4: Entrega Final**
    - Estudi de conclusions del TFG
    - Revisar comentaris resultat PAC 3 i aplicar canvis
    - Documentar Entrega Final
        - Documentar capítol 8 (conclusions TFG)
        - Actualitzar glossari i bibliografia
        - Revisió general del document
        - Realitzar presentació virtual
        - Realitzar autoinforme de competències
    - Entregar TFG + presentació + autoinforme



Il·lustració 5. Diagrama Gantt Fita 4

- **Fita 5. Defensa Virtual**
    - Analitzar preguntes del tribunal TFG
    - Respondre preguntes tribunal TFG

Nombre	Fecha de ini...	Fecha de fin
TFG: Anàlisi de compatibilitat de SI Sanitaris	26/2/21	21/6/21
Fita 1. PAC1: Elaboració del pla de treball	26/2/21	11/3/21
Entrega PAC 1	12/3/21	12/3/21
Fita 2. PAC 2: Recerca d'informació i lògica compat	13/3/21	8/4/21
Entrega PAC 2	9/4/21	9/4/21
Fita 3. PAC 3: Scope eina , prototip i implantació	10/4/21	6/5/21
Entrega PAC 3	7/5/21	7/5/21
Fita 4. Entrega Final	8/5/21	5/6/21
Fita 5. Defensa Virtual	19/6/21	21/6/21
Analitzar preguntes del tribunal TFG	19/6/21	20/6/21
Respondre preguntes tribunal TFG	19/6/21	21/6/21

Il·lustració 6. Diagrama Gantt Fita 5

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

Com a resultat del TFG s'obtenen els següents productes:

- Memòria del TFG
  - Estudi dels actuals estàndards d'integració
  - Lògica de compatibilitat de SI sanitaris.
  - Prototip eina compatibilitat de SI sanitaris.
  - Model de dades
- Presentació virtual.
- Autoinforme de competències.

Amb la informació recollida al TFG, i concretament amb el prototip s'obtindrà la definició necessària per a que es pugui desenvolupar l'eina de compatibilitat de SI sanitaris.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

- **Capítol 2. Models de dades SI sanitaris.**
  Estudi dels models de dades del SI sanitaris i definició del conjunt mínim de dades dels principals fluxos de treball. El conjunt de dades seleccionat formarà part de l'eina de compatibilitat.

- **Capítol 3. Estàndards d'integració SI sanitaris.**
  Estudi dels principals estàndards d'integració amb els SI sanitaris i definició dels estàndards més adequats i utilitzat ens els models actuals d'interoperabilitat. Es realitza una selecció dels estàndards a avaluar per l'eina de compatibilitat.

- **Capítol 4. Lògica de compatibilitat SI sanitaris**
  Definició de la lògica que l'eina de compatibilitat de SI sanitaris utilitzarà per a determinar-ne els resultats. S'inclouen diagrames de decisió.

- **Capítol 5. Scope eina compatibilitat SI sanitaris.**
  Definició del requeriments de l'eina de compatibilitat de SI sanitaris, es detallaran les principals funcionalitats.

- **Capítol 6. Model d'implantació**
  Definició del model d'implantació mes adient així com els actors i àrees que requeriran involucrar-se.

- **Capítol 7. Prototip i model de dades eina compatibilitat SI sanitaris.**
  Definició del prototip de l'eina de compatibilitat de SI sanitaris, es defineixen les pantalles de l'eina així com el seu funcionament. Definició del model de dades de l'eina.

- **Capítol 8 . Conclusions**
  Resum de les conclusions derivades de la realització del TFG i valor aportat.

- **Capítol 9 . Glossari**
  Glossari amb els termes utilitzats durant el TFG.

- **Capítol 10 . Bibliografia**
  Bibliografia de les fonts d'informació consultades per a realitzar el TFG. La seva aparició es per ordre cronològic.

- **Capítol 11 . Annexos**
  Informació adjunta al TFG, com per exemple instruccions SQL del model de dades.

2. Models de dades SI sanitaris.

Les dades enregistrades als sistemes d'informació sanitària es poden agrupar en diferents elements. La informació continguda en cada un d'aquets elements i la seva relació permet l'anàlisi de dades així com disposar de funcionalitats de gran importància, per exemple l'ajuda a la presa de decisions.

Dins aquest projecte centrarem l'estudi dels principals grups d'informació, els quals es troben llistats a continuació:

- Informació administrativa
- Proves Diagnostiques
- Farmàcia
- Documentació clínica
- Informació clínica (diagnòstics, al·lèrgies)

2.1 Informació administrativa

S'entén com informació administrativa les dades enregistrades al sistema d'informació amb un propòsit organitzatiu així com de facturació. En aquest grup parlament dels elements pacient, episodi i cita.

L'element **pacient** es la entitat sobre la que es centren la resta d'elements que conté el model de dades d'una organització sanitària. Sobre el pacient es necessari enregistrar la informació unívoca per identificar-lo dins qualsevol procés de l'organització així com les dades rellevants com son nom, llinatges, sexe, data de naixement etc.

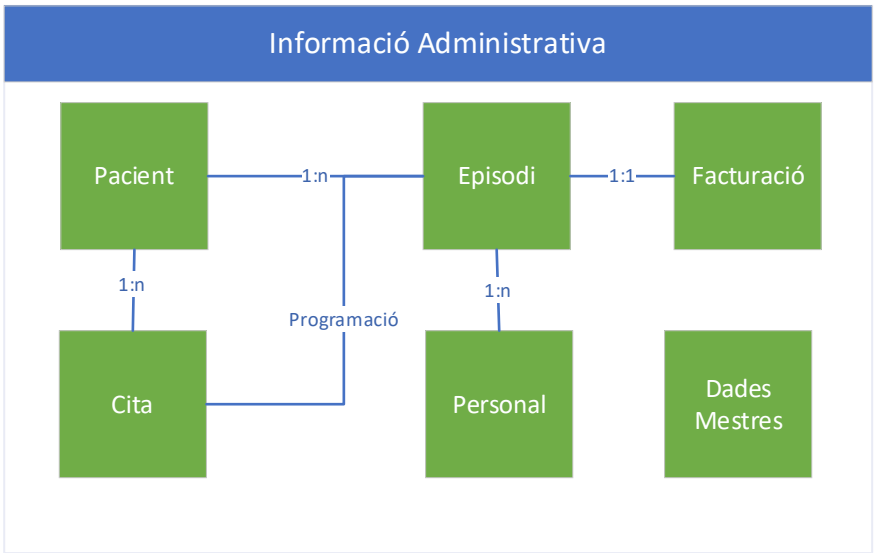
L'**episodi** conté l'identificador unívoc de cada una de les visites o contactes que te un pacient amb l'organització sanitària, sobre aquest s'enregistra informació rellevant de la visita com la ubicació, el tipus (urgències, consultes externes, hospitalització, hospital de dia), la especialitat de la visita (cardiologia, digestiu, etc.) així com la facturació associada.

Al l'episodi s'enllaça tota la informació rellevant de la visita del pacient com son proves, cites, resultats, etc.

La **cita** es refereix a la programació d'una visita del pacient, com pugui ser per exemple acudir a la consulta d'un determinada especialitat.

Dins la informació administrativa també s'engloben les dades mestres necessàries per a definir el funcionament de l'organització, fem referencia a les especialitats, la jerarquia d'ubicacions, els usuaris clínics , el catàleg de codis fracturables, etc.

A continuació es presenta de forma gràfica les relacions entre els elements de la informació administrativa.



Il·lustració 7. Model de dades Informació Administrativa

El Pacient pot estar relacionat amb varies cites que representen la programació de les seves visites dins un àmbit ambulatori.
Igualment el pacient disposa de N episodis que alhora disposen d'una Facturació associada així com el Personal que intervé al episodi.
Tots els elements registren informació que depèn de les dades mestres de l'organització.

Per els distints elements es presenta a continuació el conjunt mínim de dades a tractar dins l'abast del projecte:

Pacient		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador intern del Pacient
Nom del Pacient	Varchar	
Primer Llinatge	Varchar	
Segon Llinatge	Varchar	
Sexe	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Data de naixement	Date	
DNI	Varchar	Document nacional d'identitat
SSN	Varchar	Número de seguretat social
MRN	Varchar	Número d'història clínica que identifica al pacient dins l'organització sanitària
CIP Nacional	Varchar	Identificador únic dins l'àmbit nacional
CIP Autonòmic	Varchar	Identificador únic dins l'àmbit autonòmic
MPI	Varchar	Identificador únic proporcionat per un MPI
Adreça	Varchar	
Telèfon de contacte	Varchar	
Estat	Varchar	Referenciat a les dades mestres

Episodi		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador intern del episodi
FIN	Varchar	Identificador únic de la visita
Estat	Varchar	Estat de l'episodi referenciat a les dades mestres
Tipus	Varchar	Tipus de l'episodi referenciat a les dades mestres
Prioritat	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Servei	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Ubicació	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Personal Responsable	Varchar	Referencia al professional responsable del episodi
Data d'admissió	Varchar	
Data d'alta	Varchar	
motiu d'admissió	Varchar	Referenciat a les dades mestres
motiu d'alta	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Pacient	Varchar	Identificador únic que referencia al pacient del episodi

Cita		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Varchar	Identificador únic de la cita
Estat	Varchar	Estat de la cita referenciat a les dades mestres
Agenda	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Tipus de Cita	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Prioritat	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Servei	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Ubicació	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que participarà a la cita
Data inici de la cita	Date	Data i hora d'inici de la cita
Data fi de la cita	Varchar	Data i hora final de la cita
Instruccions	Varchar	Instruccions per el pacient
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient de la cita
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany la cita

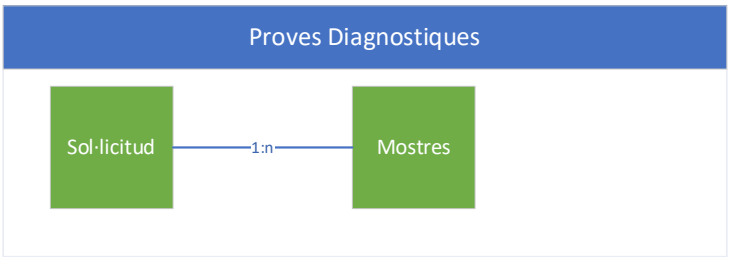
Personal		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador únic del personal de l'organització
Nom	Varchar	
Primer Llinatge	Varchar	
Segon Llinatge	Varchar	
Sexe	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Data de naixement	Date	
DNI	Varchar	Document nacional d'identitat
SSN	Varchar	Número de seguretat social
Adreça	Varchar	
Telèfon de contacte	Varchar	
Role	Varchar	Referenciat a les dades mestres
Especialitat	Varchar	Referenciat a les dades mestres

Facturació		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador de la facturació
Codi	Varchar	Codi facturable referenciat a les dades mestres
Data de facturació	Date	
Pagador	Varchar	Pagador referenciat a les dades mestres
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany la facturació.

2.2 Proves diagnostiques

Les proves diagnostiques son les **sol·licituds** que el personal clínic considera necessàries per a realitzar l'estudi del pacient. Dins aquesta s'agrupen diferents tipus com son proves radiològiques, proves de laboratori, cardiologia, anatomia patològica, etc.
Sobre la sol·licitud de la prova s'enregistra informació com la prioritat, el metge prescriptor, la dada de sol·licitud , etc. Igualment gestiona aquells elements relacionats amb la prova com son les mostres associades o bé documents de consentiment per a realitzar la prova.

A continuació es presenta de forma gràfica les relacions entre els elements de les proves diagnòstiques:



Il·lustració 8. Model de dades Proves Diagnòstiques

La sol·licitud esta relacionada amb l'episodi sobre el qual el personal clínic ha enregistrat la petició, aqueta sol·licitud pertany al catàleg de peticions definit per l'organització i per tant esta relacionat amb les dades mestres.
Depenent del tipus de sol·licitud aquesta pot esta relacionada amb mostres, la mostra representa, per exemple, al recol·lecció de l'orina en un a sol·licitud d'anàlisis clínica.

Per els distints elements es presenta a continuació el conjunt mínim de dades a tractar dins l'abast del projecte:

Sol·licitud		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador de la sol·licitud
Codi	Varchar	Codi de la prova sol·licitada referenciat a les dades mestres
Data de sol·licitud	Date	
Data de modificació	Date	
Servei	Varchar	Servei al que pertany la prova sol·licitada. Fa referencia a les dades mestres.
Estat	Varchar	Estat de la sol·licitud referenciat a les dades mestres
Prioritat	Varchar	Prioritat de la sol·licitud referenciat a les dades mestres
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que realitza la sol·licitud
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient de la sol·licitud
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany la sol·licitud

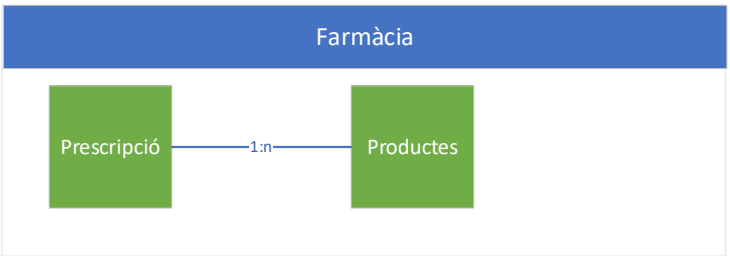
Mostra		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador únic de la mostra
Tipus	Varchar	Tipus de mostra referenciat a les dades mestres
Personal Responsable	Varchar	Referencia al professional que extreu la mostra
Sol·licitud	Int	Identificador únic que referencia la sol·licitud

2.3 Farmàcia

Degut a la peculiaritat de la **prescripció farmacològica** aquesta es tracta normalment de forma independent. Es requereix d'informació especifica sobre la medicació així com, en ocasions, una validació farmacològica abans de l'administració del fàrmac.

Sobre la sol·licitud de medicació, es relacionen altres elements com son el producte assignat la freqüència d'administració i una data de finalització.

A continuació es presenta de forma gràfica les relacions entre els elements de la farmàcia:



Il·lustració 9.Model de dades Farmàcia

Igual que els casos anteriors, els elements de Farmàcia estan relacionats amb el catàleg de prescripció farmacològica definit a les dades mestres de l'organització. Cada prescripció farmacèutica estarà relacionada amb 1 o varis productes així com amb l'episodi on s'enregistra.

Per els distints elements es presenta a continuació el conjunt mínim de dades a tractar dins l'abast del projecte:

Prescripció		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador de la prescripció
Codi	Varchar	Codi de la prescripció sol·licitada, fa referencia a les dades mestres
Data de sol·licitud	Date	
Data de modificació	Date	
Dosis	Int	Dosis d'administració
Unitat de mesura	Varchar	Unitat de mesura de la dosis prescrita. Fa referencia a les dades mestres.
Freqüència	Varchar	Freqüència de la prescripció. Fa referencia a les dades mestres.
Via d'administració	Varchar	Via d'administració de la prescripció. Fa referencia a les dades mestres.
Prioritat	Varchar	Prioritat de la prescripció.
Inici administració	Date	Data d'inici per a l'administració del medicament
Fi administració	Date	Data final per a l'administració del medicament

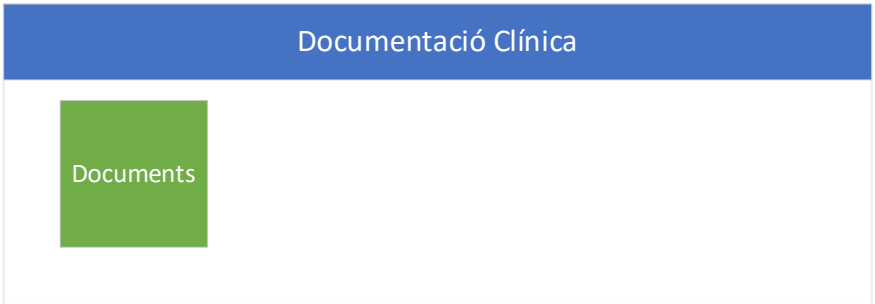
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que realitza la prescripció
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient de la sol·licitud
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany la sol·licitud

Productes		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador únic del producte
Codi	Varchar	Codi de la marca del producte
Presentació	Varchar	Presentació farmacologia del producte
Prescripció	Varchar	Identificador de la prescripció a la que pertany el producte assignat

2.4 Documentació clínica

Aquest element agrupa tota la documentació clínica enregistrada durant la visita del pacient, inclou informació com **resultats** de proves diagnòstiques, informes d'alta, notes d'evolució, documentació quirúrgica, enregistrament de constants vitals, etc. Sobre els resultats es necessari disposar d'informació com la dada de creació, firma digital del personal clínic responsable.

A continuació es presenta de forma gràfica les relacions entre els elements de la documentació clínica:



Il·lustració 10.Model de dades Documentació Clínica

L'element documents, pot fer referencia documents, resultats i notes, esta relacionat amb l'episodi del pacient sobre el que s'han enregistrat, i al mateix temps depèn de les dades mestres de l'organització on es defineix els tipus de documents, resultats i notes que s'enregistren així com la seva codificació.

Es resultats de la documentació clínica estan relacionats amb la sol·licitud de proves diagnostiques.

Es presenta a continuació el conjunt mínim de dades a tractar dins l'abast del projecte:

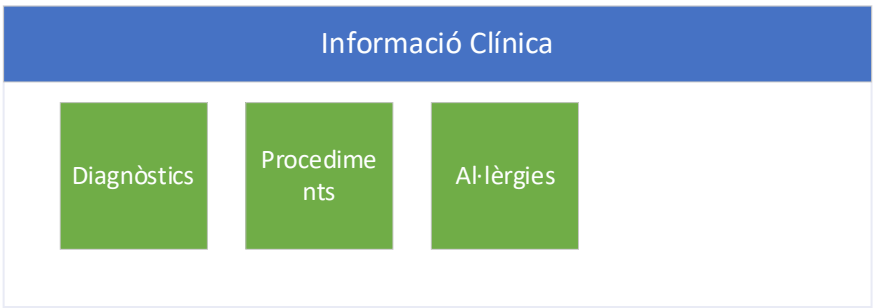
Documents		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador intern del document
Tipus	Varchar	Tipus de document referenciat a les dades mestres
Data de creació	Date	
Data de modificació	Date	
Servei	Varchar	Servei al que pertany el document. Fa referencia a les dades mestres.
Estat	Varchar	Estat del document. Fa referencia a les dades mestres
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que crea el document
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient de del document
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany el document
Sol·licitud	Int	Identificador únic que referencia a la sol·licitud que te associat el resultat o document

2.5 Informació clínica

En aquest cas es refereix al grups d'elements que representa la informació clínica a nivell de **diagnòstics**, **procediments**, **problemes de salut** i **al·lèrgies** entre d'altres.
Alguns d'aquests elements es troben codificats, aquesta codificació es pot realitzar sota una determinada nomenclatura com per exemple ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems [4])

Sobre les **al·lèrgies** s'enregistra tota la informació referent a reaccions adverses que el pacient pateix. Aquestes reacciones poden ser de diferents tipus com son farmacològiques, alimentaries, o ambientals.

A continuació es detallarà de forma gràfica la relació entre els elements de la informació clínica:



Il·lustració 11.Model de dades Informació Clínica

Els diferents elements de la informació clínica depenen dels catàlegs utilitzats per l'organització sanitari, per tant aquests estaran relacionats amb les dades mestres i amb l'episodi sobre el que s'enregistra.

A continuació es representa el conjunt mínim de dades dels elements de la informació clínica.

Diagnòstic		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador intern del diagnòstic
Tipus	Varchar	Tipus de diagnòstic referenciat a les dades mestres
Codi	Varchar	Codi del diagnòstic. Fa referencia a les dades mestres.
Descripció	Varchar	Descripció del diagnòstic
Nomenclatura	Varchar	Nomenclatura del diagnòstic
Data de creació	Date	
Data de modificació	Date	
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que crea el diagnòstic
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient del diagnòstic
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany el diagnòstic

Procediment		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador intern del procediment
Tipus	Varchar	Tipus de procediment referenciat a les dades mestres
Codi	Varchar	Codi del procediment. Fa referencia a les dades mestres
Descripció	Varchar	Descripció del procediment
Nomenclatura	Varchar	Nomenclatura del procediment
Data de creació	Date	
Data de modificació	Date	
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que crea el procediment
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient del procediment
Episodi	Int	Identificador únic del episodi al que pertany el procediment

Al·lèrgia		
Nom	Tipus	Comentari
Identificador	Int	Identificador intern del al·lèrgia
Tipus	Varchar	Tipus de al·lèrgia referenciat a les dades mestres
Codi	Varchar	Codi de al·lèrgia. Fa referencia a les dades mestres
Estat	Varchar	Estat de l' al·lèrgia. Fa referencia a les dades mestres
Descripció	Varchar	Descripció al·lèrgia
Nomenclatura	Varchar	Nomenclatura al·lèrgia
Data de creació	Date	
Data de modificació	Date	
Personal Responsable	Int	Referencia al professional que crea l' al·lèrgia
Pacient	Int	Identificador únic que referencia al pacient que te l' al·lèrgia

3. Estàndards d'integració SI sanitaris.

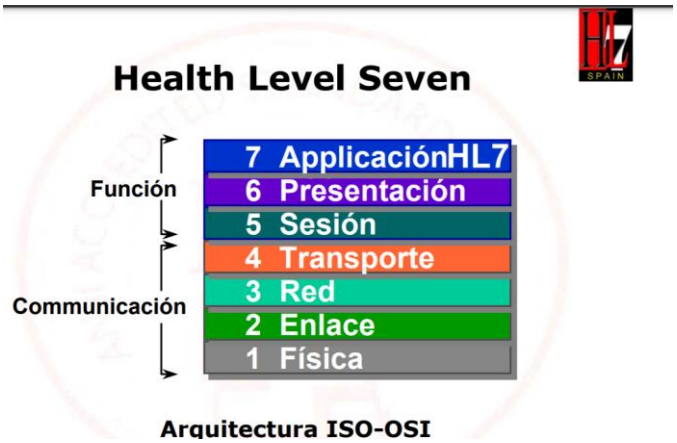
El concepte d'integració representa la capacitat per a comunicar informació entre 2 sistemes d'informació de tal forma que les dades enviades mantinguin la funcionalitat i es puguin utilitzar de forma coherent al destí. Les dades s'han de comunicar amb un protocol i format acordat entre els sistemes, en ocasions es necessari la utilització d'un motor d'integració que s'encarrega de fer les transformacions necessàries per a mantenir la compatibilitat entre els 2 sistemes d'informació.

Degut a les dificultats per comunicar informació entre distints sistemes sorgeixen iniciatives com la de **HL7 International**.

HL7 International [5] es un organisme que s'ha dedicat a desenvolupar estàndards de comunicació a l'àmbit sanitari. Actualment s'estima que el 95% de les empreses de software sanitari utilitza algun estàndard definit per HL7 International. Una evidencia d'aquest fet la trobem amb l'empresa International de software sanitari EPIC, si consultem el seu directori d'integracions [6] podem comprovar que la majoria son amb l'estàndard HL7

Aquesta organització centra els seus esforços en harmonitzar la comunicació de dades sanitàries entre diferents actors, definint una sintaxi coherent que permeti compartir la informació de forma estructurada, i en conseqüència les dades enviades puguin ser utilitzades dins els processos d'atenció al pacient.

HL7. Es l' estàndard que defineix la comunicació i el format de transmissió de les dades o events entre sistemes d'informació sanitaris. HL7 es l'acrònim de "Health Level 7" que fa referencia al nivell 7 de la capa d'aplicació del model OSI.



Il·lustració 12. HL7 al model OSI

Actualment hi ha diferents versions de HL7 i la mes recent es FHIR, encara que la gran majoria de sistemes segueixen utilitzat la versió v.2.x

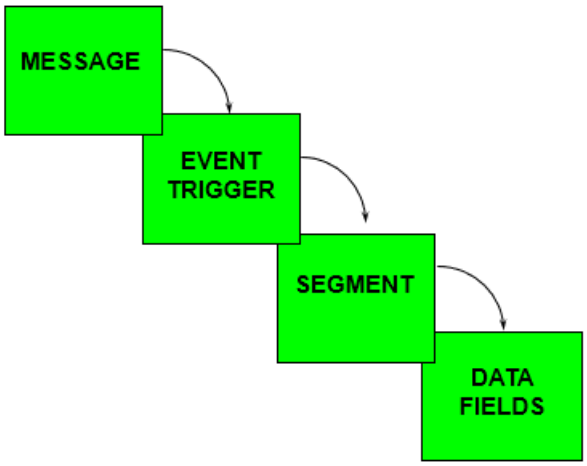
HL7 versió 2 es un estàndard modular que defineix la sintaxis del missatge que comunica la informació entre 2 sistemes. Defineix els **tipus de missatges i l'esdeveniment** que es representa a la comunicació (ingrés, alta, trasllat, etc.).

El missatge es pot considerar com la unitat atòmica de transferència, per exemple un missatge de tipus ADT transmet informació administrativa i representa un esdeveniment concret com pugui ser l'ingrés d'un pacient (esdeveniment A01) .

Indica'm que es modular perquè el missatge esta constituït per mòduls anomenats segments, aquests agrupen informació concreta en diferents camps i subcamps anomenats "Data Field" i "Data Subfield" , per exemple el segment PV1 agrupa la informació del episodi del pacient, i cada un dels camps i subcamps del segment correspon a una informació concreta.

Igualment aquest estàndard defineix el conjunt de normes que dirigeixen el protocol de comunicació basat en TCP/IP. Destacar que aquest no es l'únic model de comunicació utilitzat per a la comunicació de missatges hl7, però si que esdevé un del més utilitzats a la versió 2.

A continuació es representa de forma gràfica l'estructura d'un missatge



Il·lustració 13. Estructura missatge HL7 V2.x

La definició de tots els missatges així com la sintaxis utilitzada per a la seva estructura es troben disponibles a la web de hl7 International, *hl7 version 2 product Suite*[7]

FHIR es un estàndard d'interoperabilitat també destinat a facilitar la comunicació d'informació de l'àmbit sanitari. A diferencia de la versió hl7 v.2.x FHIR te 2 parts principals, un model de contingut en format de recursos i la especificació per comunicar aquets recurs mitjançant RESTFul.

Els recursos es defineixen com la unitat més petita de comunicació i representen els principals conceptes o elements sanitaris, pacient, episodi, petició, etc. Aquets recursos defineix informació comú per a tots els proveïdors

i alhora permet als proveïdors i organitzacions un mecanisme per afegir contingut addicional.

FHIR esta dissenyat de tal forma que utilitza estructures XML o JSON que empren el protocol REST basat en la comunicació HTTP.

La especificació FHIR es centre en 3 aspectes:

- Definició dels recursos i formats XML i JSON
- Implementació o com utilitzar els recursos
- Relació dels recursos definits al estàndard.

FHIR s'ha dissenyat de forma que representa una forma més senzilla d'implantació que la versió hl7 v2.x i alhora pot conviure amb ella, aquesta avantatge fa que recentment els proveïdors es decantin per utilitzar FHIR als projectes d'integració.
Tota la informació així com els recursos definits dins a FHIR es troben disponibles a la web de hl7 International, *FHIR® R4 (HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources, Release 4)*[8]

Degut a que **la versió de HL7 v2.x** es l'estàndard d'interoperabilitat mes estes mundialment entres sistemes d'informació i que **FHIR** es la nova tendència, aquest dos estàndards seran **considerats dins la lògica de compatibilitat** dels SI sanitaris com elements rellevants.

Tot i això com a referencia a la resta d'estàndards a continuació s'inclou una taula resum[9] amb tots els estàndards de HL7 International

Name	Description	Type
C-CDA (HL7 CDA® R2 Implementation Guide: Consolidated CDA Templates for Clinical Notes - US Realm)	**C-CDA Online: A navigation website for C-CDA 2.1** The Consolidated CDA (C-CDA) implementation guide contains a library of CDA templates, incorporating and harmonizing previous efforts from Health Level Seven...	STU
CDA® Release 2	The HL7 Version 3 Clinical Document Architecture (CDA®) is a document markup standard that specifies the structure and semantics of "clinical documents" for the purpose of exchange between healthcare provi...	Normative
FHIR® R4 (HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources, Release 4)	FHIR is an interoperability standard intended to facilitate the exchange of healthcare information between healthcare providers, patients, caregivers, payers, researchers, and any one else involved in the healthcare ecosystem. It consi...	Normative, STU
HL7 Context Management Specification (CCOW), Version 1.6	Aimed at facilitating the integration of applications at the point of use, CCOW Context Management Specification is a standard for both internal applications programming and runtime environment infrastructure that complements Health Level...	Normative
HL7 Version 2 Product Suite	HL7's Version 2.x (V2) messaging standard is the workhorse of electronic data exchange in the clinical domain and arguably the most widely implemented standard for healthcare in the world. This messaging standard allows the excha...	Informative, Normative
HL7 Version 3 Product Suite	The Health Level Seven Version 3 (V3) Normative Edition—a suite of specifications based on HL7's Reference Information Model (RIM)—provides a single source that allows implementers of V3 specifications to work with the full ...	Normative

Il·lustració 14. Estàndards HL7

Adicionalment als estantards ja mencionats també es considera els perfils IHE[10] definits sobre la gran varietat de fluxes de treball a les organitzacions sanitaries. Els perfiles IHE proporcionen practiques recomanades per abordar projectes d'integració per circuits especifics com pugui ser la integració entre el HIS i el LIS utilitzant l'estantard d'integració HL7 v2.X o HL7 FHIR.

4. Lògica de compatibilitat SI sanitaris

L'objectiu d'aquesta lògica es determinar el grau de compatibilitat entre un SI i l'organització sanitària així com entre distints SI sanitaris.

Degut a la importància que està adquirint l'estàndard de HL7 FHIR i la meva experiència personal als entorns sanitaris , he decidit que aquest projecte **basarà la lògica de compatibilitat en els recursos que FHIR defineix així com l'estàndard HL7 V2.x**, actualment utilitzant a la majoria de integracions en ús.

Els recursos tindran doble importància, ja que son part de la integració mitjançant FHIR i alhora els considerarem el conjunt mínim de dades que un SI sanitària ha de proporcionar a l'organització. Tot i que cada organització podrà ampliar aquest conjunt mínim segons les seves necessitats.

La lògica començarà amb el supòsit de que la compatibilitat entre el SI i l'organització o un altre sistema es del 100% i es restaran punts així com s'obtinguin respostes negatives sobre un sèrie de preguntes definides dins l'anàlisi de compatibilitat.

El percentatge que es resta per a cada resposta negativa representa el grau de dificultat que el projecte d'implantació haurà d'abordar degut a n'aquesta mancança. Per exemple si un SI Sanitaria no utilitza cap estàndard d'integració ni cap tipus de missatgeria propietària el grau de dificultat serà molt elevat, inclús podria considerar que , en cas de licitar el SI aquest esdevingui un Silo dins l'organització.

Les respostes a les preguntes es basaran en la font de coneixement que aportarà de forma automàtica l'eina de compatibilitat o bé l'usuari amb les seves respostes. Aquesta font de coneixement es descriu al capítol 5.

Les organitzacions sanitàries podran definir les seves pròpies preguntes i comprovacions basades sobre el seu model de negoci, igualment podran definir el percentatge que implicaria cada resposta negativa.

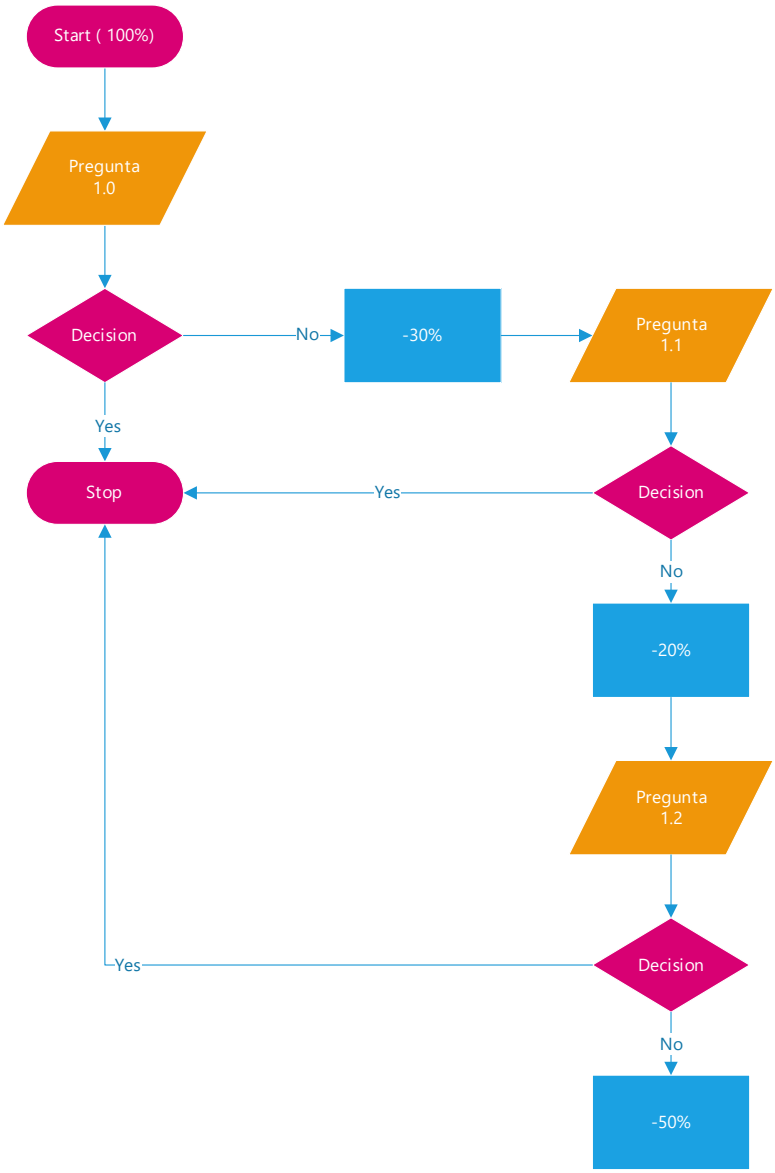
A continuació es presenta les preguntes per defecte que inclourà l'eina de compatibilitat així com el percentatge que restarà cada pregunta.

- Pregunta 1.X enfocada a determinar el tipus d'integració i el nivell d'estandardització.

ID Pregunta	Pregunta	Puntuació resposta negativa
1.0	Utilitza el SI l'estàndard d'integració HL7 V2.x o HL7 FHIR ?	-30%
1.1	Utilitza altres estàndards	-20%

	d'integració?	
1.2	Utilitza missatges d'integració propietaris?	-50%

- Diagrama Pregunta 1.x

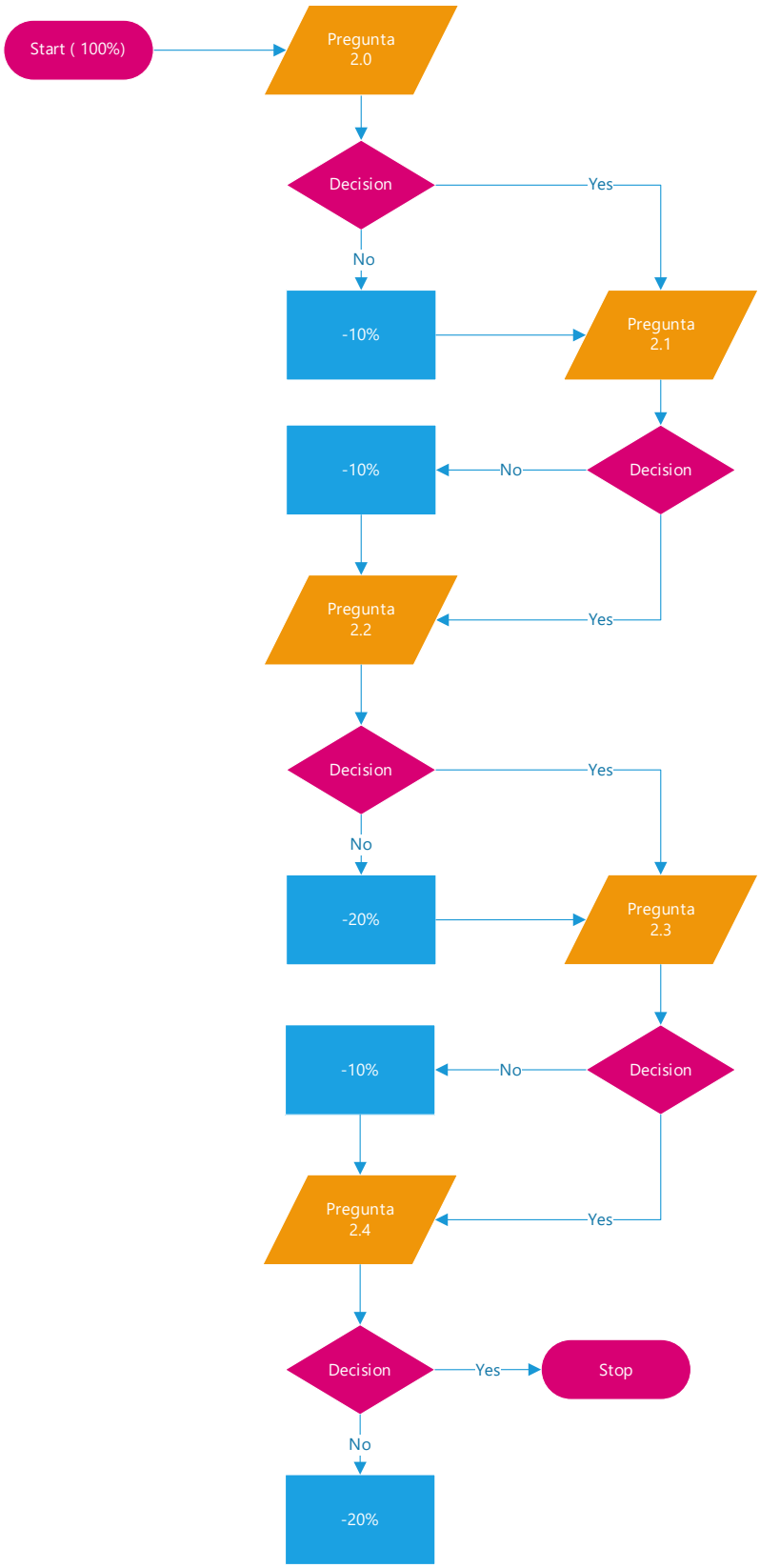


Il·lustració 15. Diagrama Pregunta 1.X lògica compatibilitat

- Pregunta 2.X enfocada a determinar la idoneïtat dels esdeveniments o triggers del SI amb el model de negoci de l'organització

ID Pregunta	Pregunta	Puntuació resposta negativa
2.0	Utilitza el SI tots els triggers requerits?	-10%
2.1	Utilitza els triggers o esdeveniments de forma bidireccional?	-10%
2.2	Permet enregistrar identificadors d'altres SI Sanitaris?	-20%
2.3	Utilitza mecanismes que permetin traduir esdeveniments propietaris a esdeveniments estàndards?	-10%
2.4	Permet incloure missatges HL7 V2.x no estàndards?	-20%

- Diagrama Pregunta 2.x

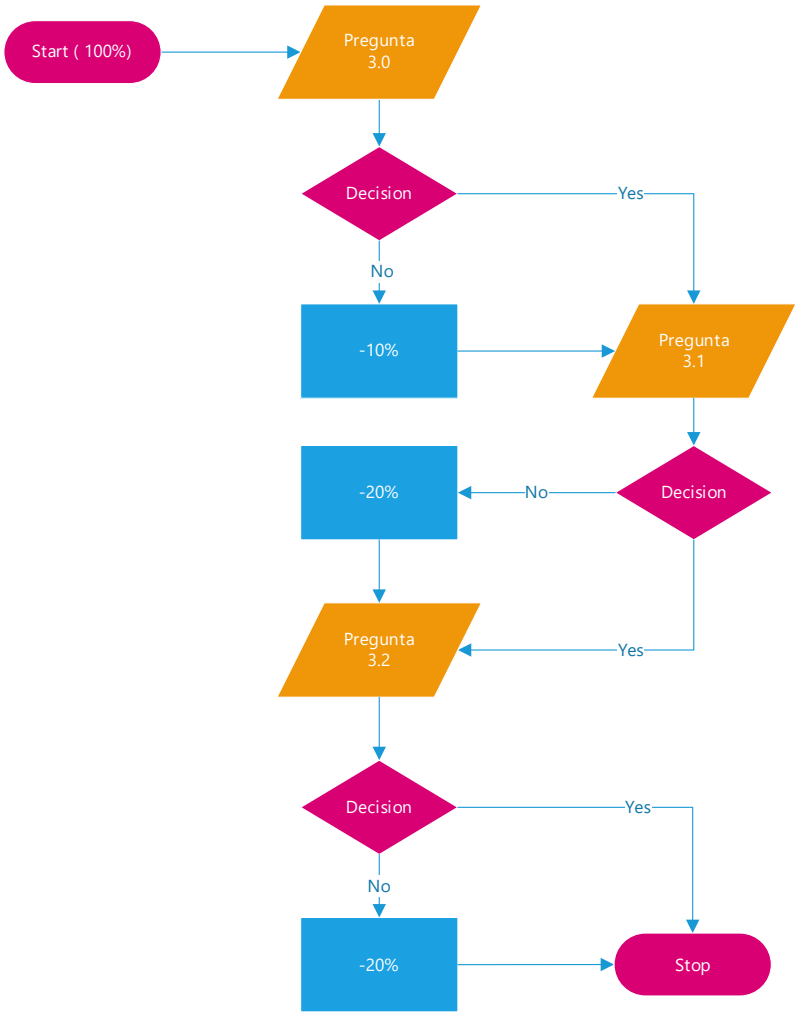


Il·lustració 16.Diagrama Pregunta 2.X lògica compatibilitat

- Pregunta 3.X enfocada a determinar la compatibilitat del model de dades i del model d'integració FHIR

3.0	Utilitza el SI tots els recursos FHIR definits per l'organització?	-10%
3.1	Permet ampliar els recursos predefinits amb informació específica de l'organització?	-20%
3.2	Permet implementar nous recursos utilitzats per l'organització?	-20%

- Diagrama Pregunta 3.x



Il·lustració 17.Diagrama Pregunta 3.X lògica compatibilitat

5. Scope eina compatibilitat SI sanitaris.

L'eina de compatibilitat dels sistemes d'informació sanitari te la capacitat d'analitzar el nivell d'adaptació que una determina solució de software sanitari presenta davant el model de negoci del hospital o organització on es pretén implementar.
Es capaç de realitzar aquest anàlisi entre diverses solucions i en conseqüència comprendre si una possible nova adquisició de software es compatible amb els altres sistemes ja utilitzats dins l'organització.

Per a poder realitzar el procés d'analítica mencionat es requerirà una base de coneixement sobre els sistemes que s'analitzen, en conseqüència l'eina enregistrarà la informació necessària per a executar la lògica de compatibilitat. Entre aquesta informació es troben les següents dades rellevants per a descriure les capacitats dels sistemes d'informació :

- Proveïdor del Sistema d'informació
- Estàndards d'integració
- Triggers
- Recursos FHIR i els seus elements
- Perfiles IHE
- Preguntes de sistema

Addicionalment a les preguntes del sistema, font de coneixement de la lògica de compatibilitat descrita al capítol 4, l'usuari podrà enregistrar com a dades mestres preguntes addicionals.

La solució permet enregistrar els seus propis casos d'anàlisis, per defecte s'analitzaran les preguntes de sistema i addicionalment aquelles preguntes que l'usuari inclogui al estudi per enriquir l'anàlisi dels sistemes.
Les preguntes creades per els usuaris es respondran de forma manual i binaria Si/No, mentre que les preguntes del sistema ofereixen una resposta automàtica al disposar de la informació registrada sobre els sistemes d'informació.

Al cas d'anàlisi també es pot indicar quins estàndards, triggers, recursos FHIR i perfiles IHE es volen comparar amb el sistema o sistemes analitzats.

Com a resultat d'un cas d'anàlisi l'aplicació mostrarà, a partir de les preguntes, el nivell de compatibilitat així com un taula comparant si el sistema o sistemes inclouen els estàndards, triggers, recursos FHIR i perfiles IHE definits al cas d'estudi.

L'eina permetrà la gestió dels usuaris, el manteniment de totes les dades mestres, definició de preguntes, definició d'anàlisis de compatibilitat i la execució dels anàlisis de compatibilitat.

Es defineixen dos tipus d'usuaris, els quals tindran diferents roles i permisos sobre les funcionalitats de l'eina.

- **Administrador (ADM)**
  Disposa de les funcionalitats per a crear/modificar/eliminar dades mestres i preguntes. Igualment te la capacitat de gestionar els usuaris de l'aplicació.
- **Super Usuari (SUP)**
  Disposa de les mateixes funcionalitats que l'administrador a excepció de la gestió dels usuaris de l'aplicació.
- **Tècnic (TEC)**
  Disposa de la funcionalitat de crear preguntes i crear la anàlisis de compatibilitat així com realitzar l'execució.

A continuació s'inclouen la llista de funcionalitats que l'eina de compatibilitat ofereix, així com els perfils d'usuari que poden accedir a la funcionalitat, marcat en color verd si es una funcionalitat disponible per el perfil o en color vermell si no està disponible.

Administrar Dades Mestres				
ID	Funcionalitat	ADM	SUP	TEC
F-ADM-001	Crear Sistema d'Informació, enregistrant el nom, descripció , proveïdor del sistema i els estàndards, triggers, recursos FHIR i les preguntes per defecte que corresponen a les seves capacitats.			
F-ADM-002	Modificar Sistema d'Informació, tant la informació general com les seves capacitats a nivell d'integració.			
F-ADM-003	Desactivar Sistema d'Informació			
F-ADM-004	Activar Sistema d'Informació			
F-ADM-005	Cercar Sistema d'Informació			
F-ADM-006	Crear estàndard d'integració enregistrant el nom, descripció i la organització que el defineix.			
F-ADM-007	Modificar estàndard d'integració			
F-ADM-008	Desactivar estàndard d'integració			
F-ADM-009	Activar estàndard d'integració			
F-ADM-010	Cercar estàndard d'integració			
F-ADM-011	Crear Perfil IHE enregistrant el nom, descripció i la organització que el defineix.			

F-ADM-012	Modificar Perfil IHE			
F-ADM-013	Desactivar Perfil IHE			
F-ADM-014	Activar Perfil IHE			
F-ADM-015	Cercar Perfil IHE			
F-ADM-016	Crear Trigger/Event enregistrant el nom, descripció.			
F-ADM-017	Modificar Trigger/Event			
F-ADM-018	Desactivar Trigger/Event			
F-ADM-019	Activar Trigger/Event			
F-ADM-020	Cercar Trigger/Event			
F-ADM-021	Assignar estàndard d'integració al Trigger			
F-ADM-022	Crear Recurs FHIR enregistrant nom, descripció i organització que el defineix.			
F-ADM-023	Modificar Recurs FHIR			
F-ADM-024	Desactivar Recurs FHIR			
F-ADM-025	Activar Recurs FHIR			
F-ADM-026	Cercar Recurs FHIR			
F-ADM-027	Crear nou element al Recurs FHIR enregistrant nom, tipus i comentari sobre el propòsit de l'element.			
F-ADM-028	Modificar element al Recurs FHIR			
F-ADM-029	Eliminar element al Recurs FHIR			
F-ADM-030	Crear Pregunta d'anàlisi enregistrant la qüestió , la puntuació i detalls per aclarir la pregunta.			
F-ADM-031	Modificar Pregunta d'anàlisi			
F-ADM-032	Desactivar Pregunta d'anàlisi			
F-ADM-033	Activar Pregunta d'anàlisi			
F-ADM-034	Cercar Pregunta d'anàlisi			
F-ADM-035	Crear Organització, enregistrant nom, descripció, persona de contacte, email, i telèfon.			
F-ADM-036	Modificar Organització			
F-ADM-037	Desactivar Organització			
F-ADM-038	Activar Organització			
F-ADM-039	Cercar Organització			
F-ADM-040	Crear Proveïdor enregistrant nom, descripció, persona de contacte, email, i telèfon.			
F-ADM-041	Modificar Proveïdor			
F-ADM-042	Desactivar Proveïdor			
F-ADM-043	Activar Proveïdor			
F-ADM-044	Cercar Proveïdor			

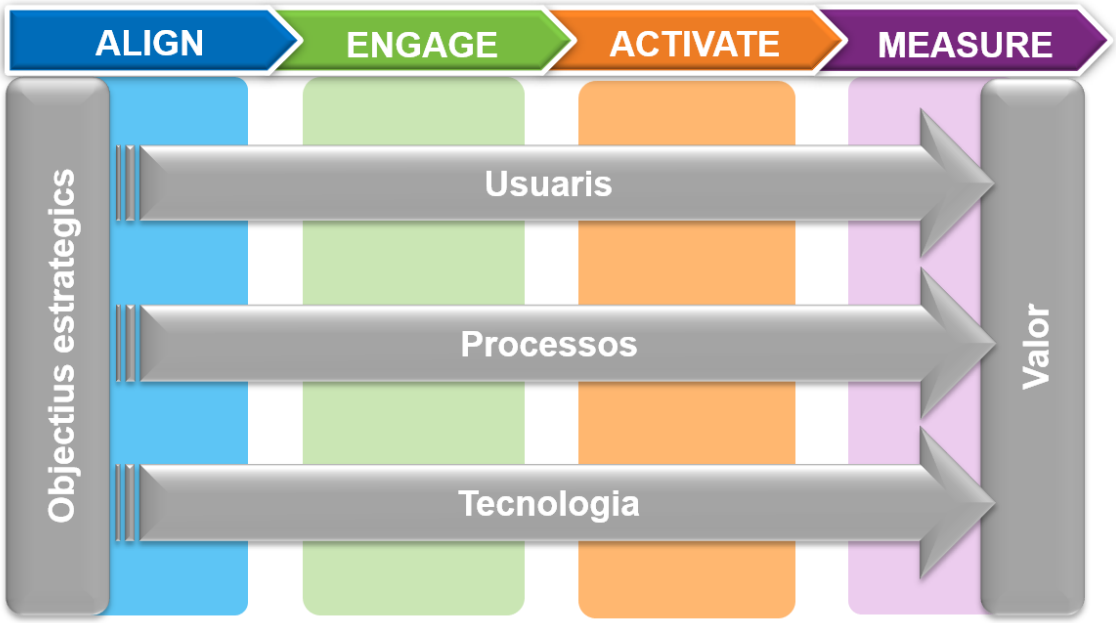
Administració d'usuaris				
ID	Funcionalitat	ADM	SUP	TEC
F-USR-001	Cercar Usuari			
F-USR-002	Crear usuari enregistrant nom, llinatges, data de naixement, email , telèfon així com el seu perfil d'usuari.			
F-USR-003	Modificar usuari			
F-USR-004	Desactivar usuari			
F-USR-005	Activar usuari			
F-USR-006	Assignar perfil al usuari			

Anàlisi de compatibilitat				
ID	Funcionalitat	ADM	SUP	TEC
F-COM-001	Crear cas d'anàlisi enregistrant el nom, descripció.			
F-COM-002	Modificar cas d'anàlisi			
F-COM-003	Desactivar cas d'anàlisi			
F-COM-004	Activar cas d'anàlisi			
F-COM-005	Cercar cas d'anàlisi			
F-COM-006	Assignar sistemes al cas d'anàlisi			
F-COM-007	Eliminar sistemes al cas d'anàlisi			
F-COM-008	Assignar Pregunta al cas d'anàlisi			
F-COM-009	Eliminar pregunta del cas d'anàlisi			
F-COM-010	Assignar estàndard al cas d'anàlisi			
F-COM-011	Eliminar estàndard al cas d'anàlisi			
F-COM-012	Assignar trigger al cas d'anàlisi			
F-COM-013	Eliminar trigger al cas d'anàlisi			
F-COM-014	Assignar perfil ihe al cas d'anàlisi			
F-COM-015	Eliminar perfil ihe al cas d'anàlisi			
F-COM-016	Assignar recurs FHIR al cas d'anàlisi			
F-COM-017	Eliminar recurs FHIR al cas d'anàlisi			
F-COM-018	Executar anàlisi de compatibilitat			
F-COM-019	Imprimir resultats d'anàlisi de compatibilitat			

6. Model d'implantació.

La solució definida al TFG ve acompanyada d'un model d'implantació que els responsables del projecte podran seguir per a la correcta definició del sistema de compatibilitat de SI sanitaris.
Aquesta metodologia guia el projecte d'implantació a través de 4 fases ben diferenciades, Fase 1 (Align) ,Fase 2 (Engage), Fase 3 (Activate), Fase 4 (Measure). Amb la consecució de les distintes fases es permet assegurar que l'eina implementada es configura de tal forma que garanteixi l'alineament amb el model de negoci de l'organització i els actuals sistemes d'informació que es disposin així com futures licitacions.

La metodologia que es defineix a continuació parteix dels objectius estratègics definits per l'organització i a través dels usuaris, processos involucrats i el suport de la tecnologia s'aconsegueix un valor afegir per a l'organització.



Il·lustració 18. Metodologia implantació

La metodologia cerca involucrar i enfocar-se amb les millores cap als **usuaris** per a gestionar el canvi o transformació que l'organització experimentarà durant el procés d'implantació.

Des de el punt de vista dels **processos** , es tracta d'enfocar-se en la millora dels fluxos de treballa e identificar els canvis. En el nostre cas la implantació de l'eina de compatibilitat pot implicar canvis en les licitacions de software de l'organització sanitària.

Finalment la **tecnologia** es l'encarregat de facilitar el procés de transformació donant suport als nous processos. La tecnologia inclou no

tant sols la configuració dels sistema sinó també la infraestructura sobre la que es sustenta i dispositius d'accés.

A continuació es detallen les 4 fases del model d'implantació proposat així com les distintes etapes que les componen:

- **Fase 1 – Align**

Align

L'objectiu de la fase d'alineament (Align) es comprendre les necessitats i objectius de la organització on s'implantarà la nova solució. L'equip de projecte treballa per comprendre les necessitats i validar la visió i prioritats de l'organització.

- **Alineament executiu**
  Es defineix el govern del projecte, es realitza el procés d'identificar i involucrar als usuaris claus, es realitza la planificació del projecte, es realitza la revisió del scope així com identificació dels riscos.

- **Estat Actual**
  Es realitza una avaluació del estat actual dels fluxos i solucions involucrades. S'inicia el procés de recol·lecció d'informació per a la configuració del nou sistema. També s'identifiquen els indicadors KPI per s'utilitzaran a la fase de mesurament per analitzar l'èxit del projecte.

Per a poder a la segona Fase s'avalua si s'han aconseguit els objectius de la fase: definició de l'equip de projecte, definició d'objectius o requeriments així com disponibilitat dels actors involucrats

- **Fase 2 – Engage**

Engage

A la segona fase es realitza la parametrització de la solució així com els esdeveniments corresponents per a realitzar les proves i validacions pertinents abans de passar a la fase d'activació. A n'aquesta fase destaca'm els següents esdeveniments:

- **Configuració**
  Configuració de la solució amb la informació recopilada a la fase anterior.

- **Revisió del prototip**
  Demostració del prototip a alt nivell utilitzant les dades reals i configuracions requerides per obtenir els objectius definits

anteriorment, igualment es mostren els nous processos que s'utilitzaran dins l'organització. S'identifiquen els canvis o modificacions necessàries.

- **Validació del prototip**
  Es tracta de realitzar la demostració del prototip incloent les modificacions detectades a la anterior validació. L'objectiu es obtenir la validació a nivell funcional del nou sistema d'informació.

- **Test d'integració**
  Esdeveniment centrant en realitzar les proves pertinents per validar la integració del nou sistema dins l'organització sanitària.

- **Formació de manteniment i documentació**
  Esdeveniment per a realitzar la formació dels usuaris claus que utilitzaran i mantindran el nou sistema, en conseqüència han de disposar del coneixement necessari per a fer el manteniment evolutiu de la solució.

- **Fase 3 – Activate**

La fase d'activació consisteix en començar a utilitzar el nou sistema d'informació en un entorn de producció. S'activen els nous processos i fluxos de treball així com la tecnologia que dona suport al canvi.

Es realitza una monitorització dels objectius o KPIs que es varen definir en etapes anteriors, documentant la seva valoració.

- **Fase 4 – Measure**

El mesurament consisteix en la revisió de l'estat dels objectius una vegada el nou sistema ja dur un cert temps utilitzant-se en un entorn de producció.
Es tracta d'avaluar la implantació del canvi sorgit per a aconseguir els objectius definits e identificar aquelles millores o adaptacions necessàries.

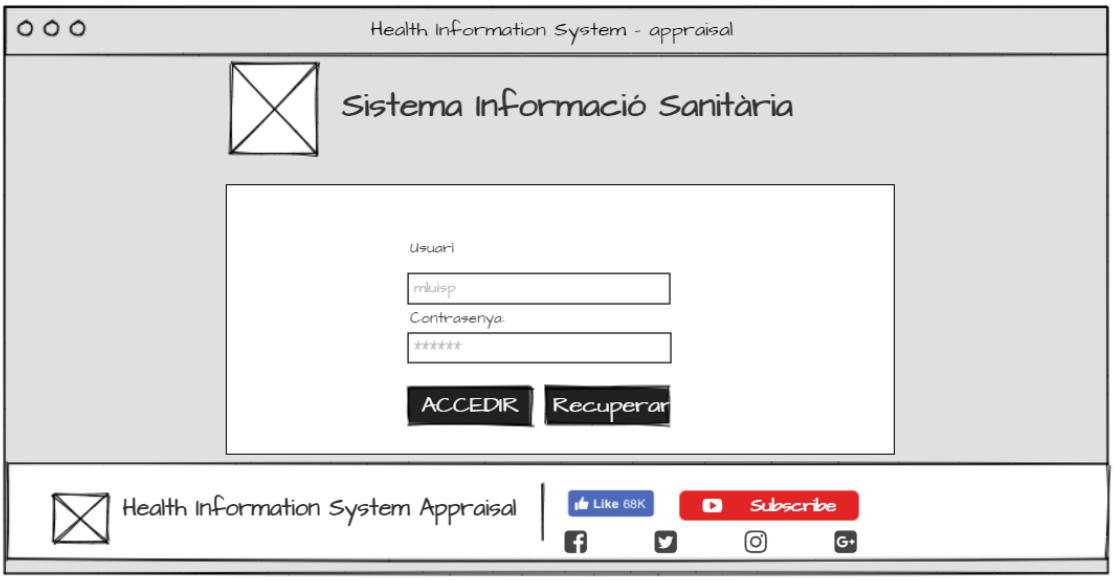
7. Prototip i model de dades eina compatibilitat SI sanitaris.

7.1 Prototip

A continuació es presenta el prototip de l'eina de compatibilitat de sistemes d'informació sanitària. Al prototip no s'inclouen les imatges ni els colors o temes propis de l'aplicació, es tracta d'un esborrany per mostrar la part mes funcional de l'aplicació així com la part del manteniment i la gestió d'usuaris. Aquest esborrany s'utilitzarà en una futura fase de desenvolupament de l'eina on es podran contractar els serveis d'un equip de disseny gràfic.

El disseny de l'aplicació es presenta en format d'imatges, s'ha realitzat amb el software MockFlow[12] utilitzant la versió gratuïta. Es tracta d'una eina intuïtiva i que ofereix una gran varietat de plantilles sobre els diferents elements necessaris per a definir una GUI.

La següent imatge es correspon amb la pantalla de login de l'aplicació, a través de la qual l'usuari pot accedir a l'eina de compatibilitat una vegada introdueix el seu usuari i contrasenya. Des de aquest pantalla també es pot recuperar o reiniciar la contrasenya així com accedir a les xarxes socials de l'aplicació.



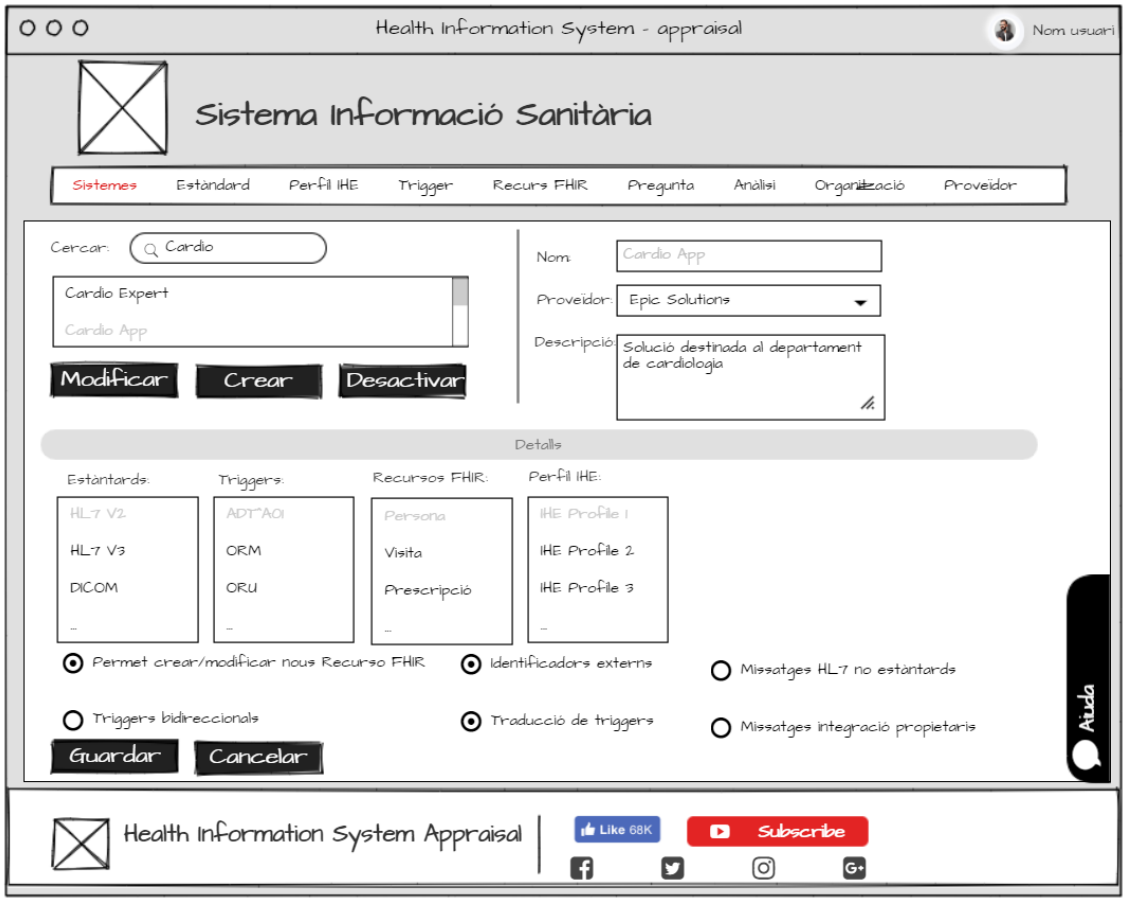
Il·lustració 19. Pantalla login

Una vegada reatlizat satisfactoriament el login de la aplicació, i depenent del tipus d'usuari, es podra accedir a les distintes funcionalitats. A continuació es presenta l'accés a un Super usuari que te disponible els menus per a la creació/modificació/desactivació de les dades mestres aixi com definir i executar analisis de sistemes.

La solució disposa d'una capaçalera on apareix el nom de l'eina i l'usuari que ha accedit, posteriorment es mostra el logotip de l'aplicació i el nom de la secció on s'ha accedit, finalment es diposa d'una barra de menu horitzontal amb les distintes funcionalitats disponibles.
A la part central es mostra les funcionalitas corresponents al menu que s'ha accedit, i a la part inferior es mostra novament el logotip i l'accés a les xarxes socials.
A totes les pantalles l'usuari podra accedir a un chat d'ajuda el qual es trobara disponible a la part detra de la finestra.

La seguent imatge correspont a la secció de Sistema d'informació, des de on l'usuari pot cercar, crear, modifiar, desactivar i activar els sistemes d'informació. La informació registrada inclou , nom, proveidor, email i telefon de contacte, una breu descripció de les funcionalitats i l'abast del sistema, aixi com informació referent a la integració: estantards, triggres, recuros FHIR, perfiles IHE que el sistema utlitza, aixi com una serie de preguntes que formaran la base de coneixement sobre el sistema.

Les funcionalitats abarcades a la seguent pantalla es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificador: F-ADM-001, F-ADM-002, F-ADM-003, F-ADM-004, F-ADM-005



Il·lustració 20. Menú Sistemes d'informació

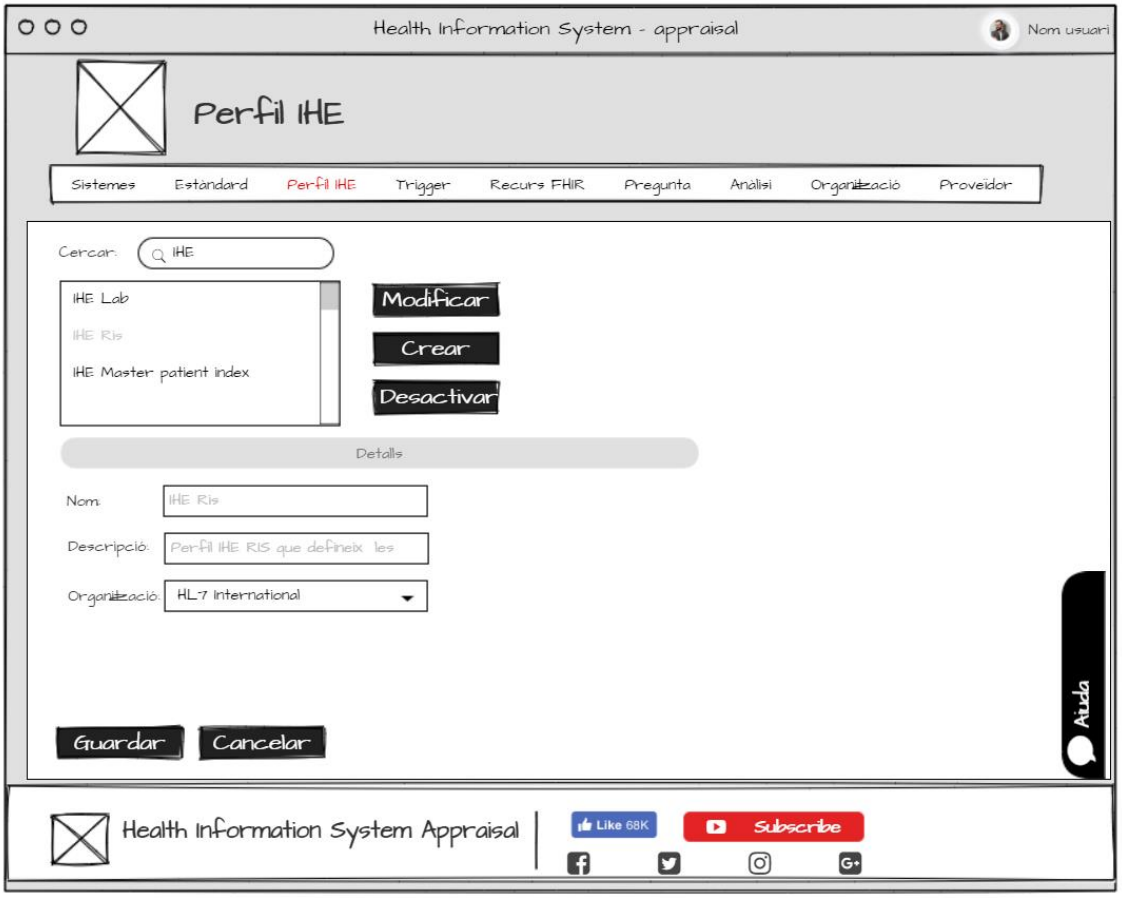
A continuació es mostra la pantalla per el manteniment dels estàndards d'integració , des de on es poden cercar, modificar, crear, desactivar i activar. La informació registrada inclou el nom , breu descripció sobre el tipus d'estàndard i el seu propòsit , així com la organització que el defineix.

Les funcionalitats abarcades a la seguent pantalla es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificador: F-ADM-006, F-ADM-007, F-ADM-008, F-ADM-009, F-ADM-010

Il·lustració 21. Menú estàndards d'integració

La seguent pantalla també correspon al manteniment de dades mestres, en aquest cas dels perfils IHE que l'organització vol incloure al analisi de compatibilitat. Desde aquest menu es poden cercar, modificar, crear, desactivar i activar els distints perfils, sobre els quals s'enregistra el nom, descripció breu, i l'organització que el definix.

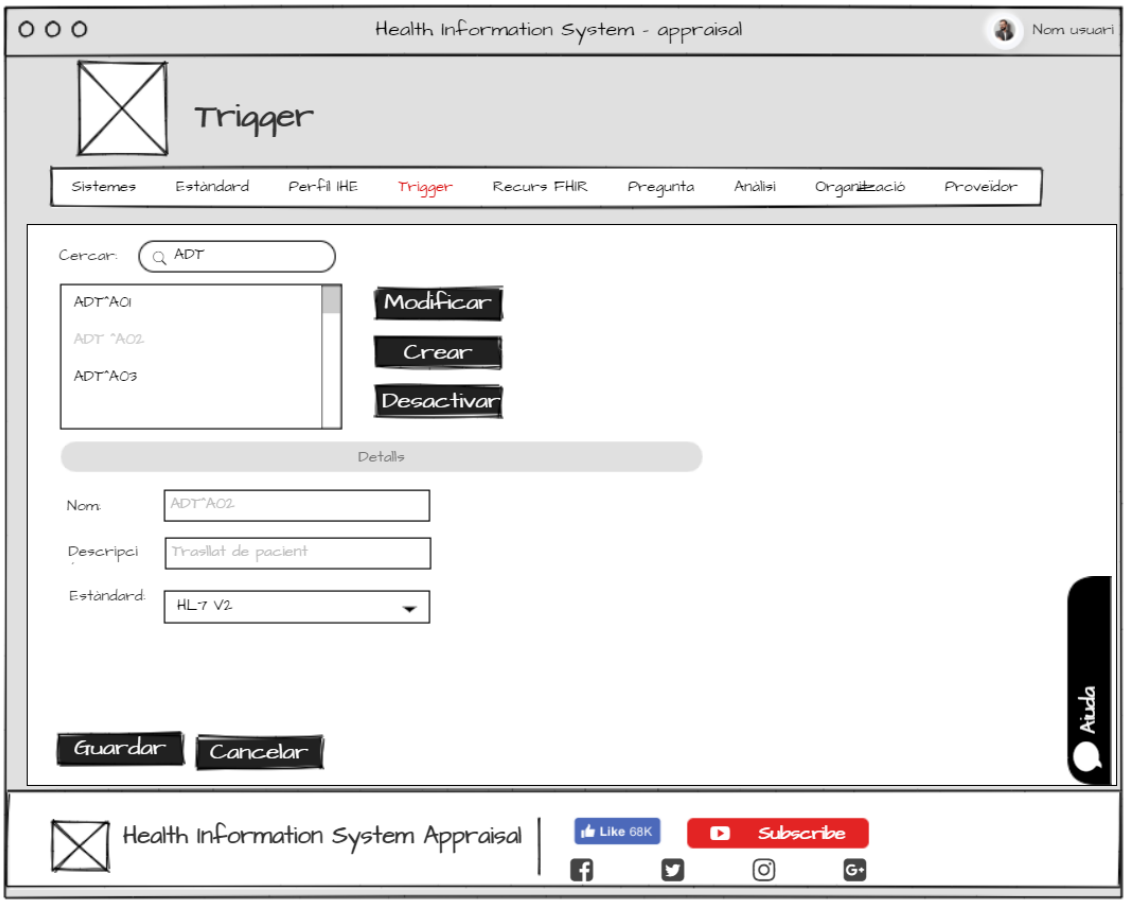
Les funcionalitats abarcades al manteniment dels perfil IHE es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificador: F-ADM-011, F-ADM-012, F-ADM-013, F-ADM-0014, F-ADM-015



Il·lustració 22. Menú Perfils IHE

El següent menú permet accedir al manteniment dels Triggers que defineix l'organització. Com a la resta de dades mestres, es pot cercar, modificar, crear, desactivar i activar. Per a cada un dels triggers es guarda el seu nom i la descripció la qual defineix l'event que representa, per exemple, admissió del pacient, trasllat, etc. També es guarda l'estàndard al que pertany el trigger.

Les funcionalitats abarcades al manteniment dels triggers es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificador: F-ADM-016, F-ADM-017, F-ADM-018, F-ADM-0018, F-ADM-020, F-ADM-021

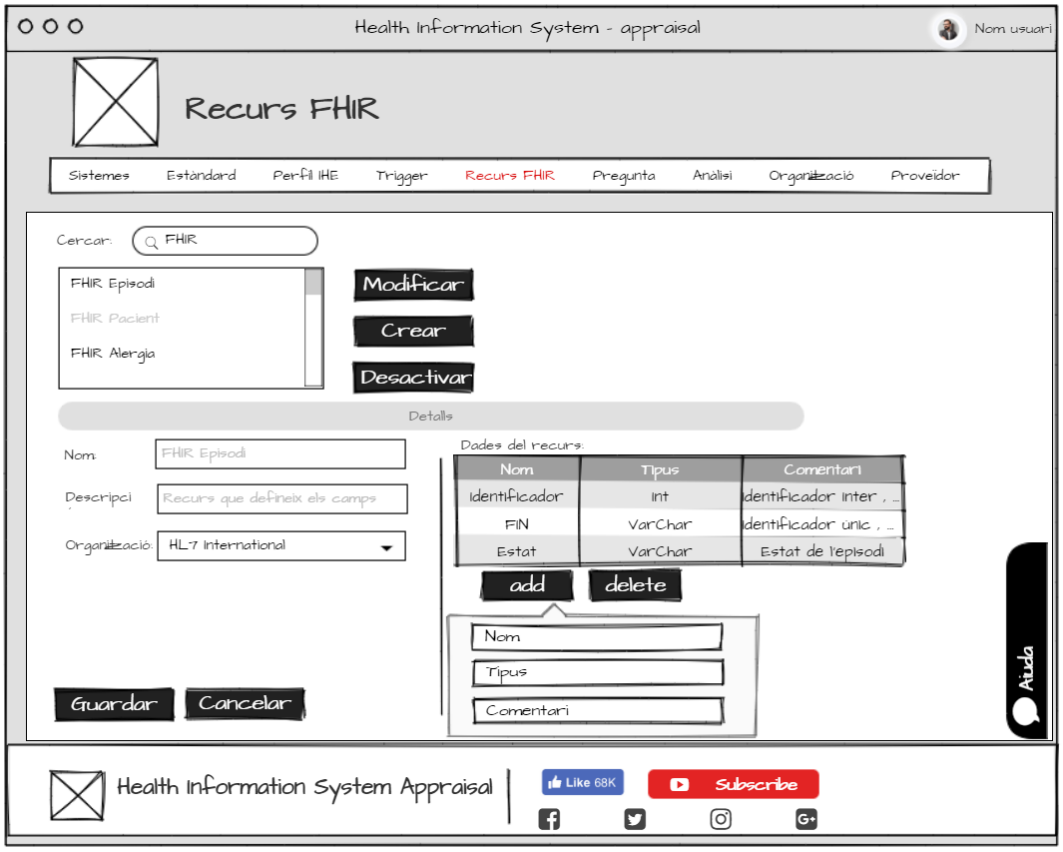


Il·lustració 23. Menú Triggers

El següent menú mostra el manteniment dels recursos FHIR, sobre els quals es poden realitzar les accions comunes a totes les dades mestres, cercar, modificar, crear, desactivar i activar.

Per a un recurs FHIR, s'enregistra el nom i la seva descripció, així com l'organisme que l'ha definit fent referencia la seva pàgina web. Addicionalment per a cada recurs es defineixen els elements que el componen ,es mostren en una taula els elements ja existents per els que enregistra'm el nom, tipus de dada i un comentari (es correspon amb els elements definits capítol 2 del treball) , disposant d'un boto per a afegir nous elements així com per eliminar o modificar-los.

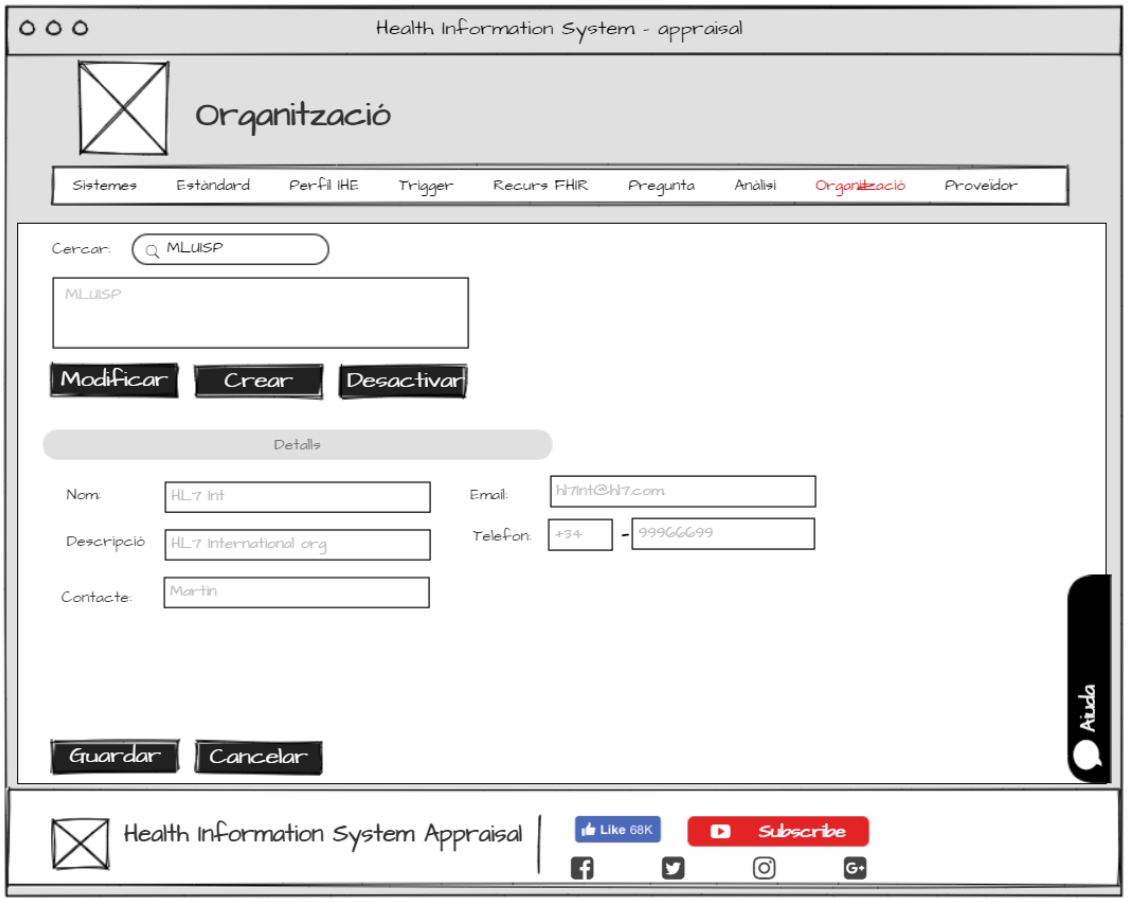
Les funcionalitats abarcades al manteniment dels recursos FHIR es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificador: F-ADM-022, F-ADM-023, F-ADM-0024, F-ADM-025, F-ADM-026, F-ADM-027, F-ADM-028, F-ADM-029



Il·lustració 24. Menú Recursos FHIR

La solució inclou també el manteniment de les organitzacions sobre les quals s'enregistra el nom, descripció i les dades de contacte.

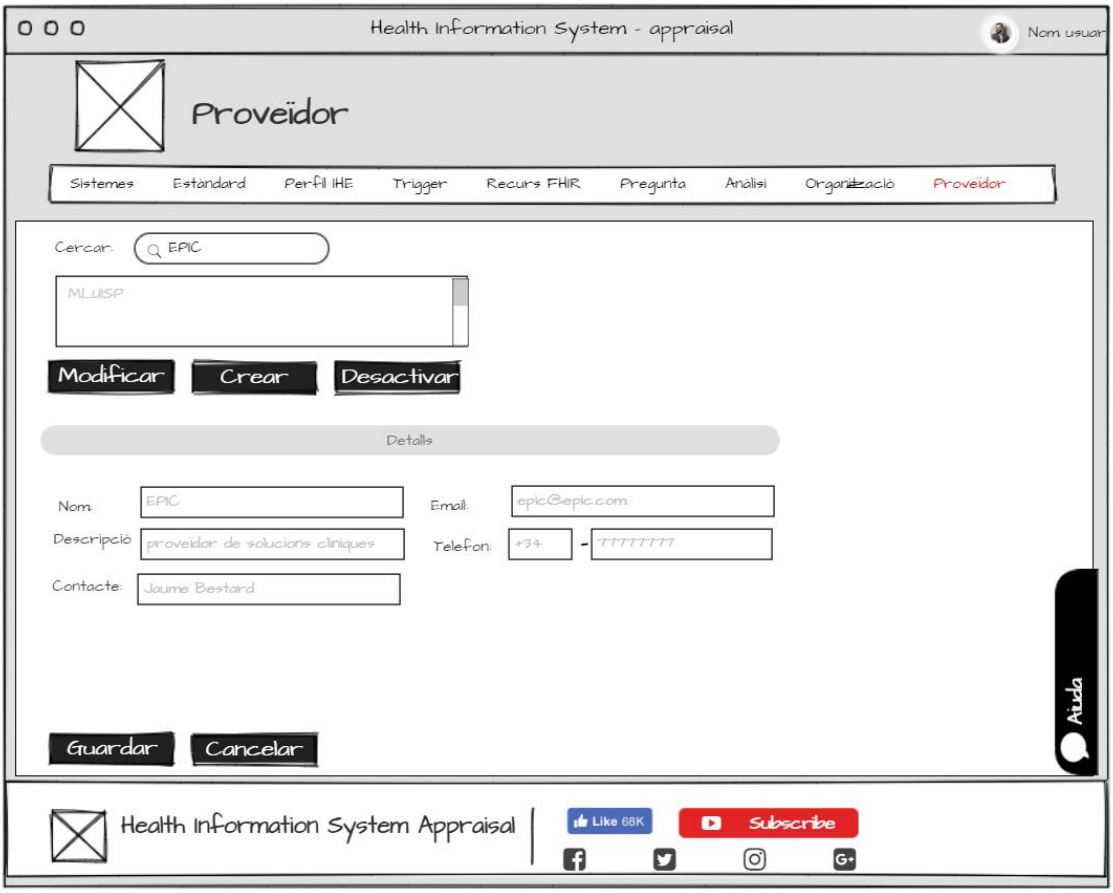
Les funcionalitats abarcades al manteniment de les organitzacions es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificador: F-ADM-035, F-ADM-036, F-ADM-037, F-ADM-0038, F-ADM-039



Il·lustració 25. Menú Proveïdors

Igualment que les organitzacions, el sistema perment enregistrar els proveïdors sobre els quals guarda nom, descripció i dades de contacte.

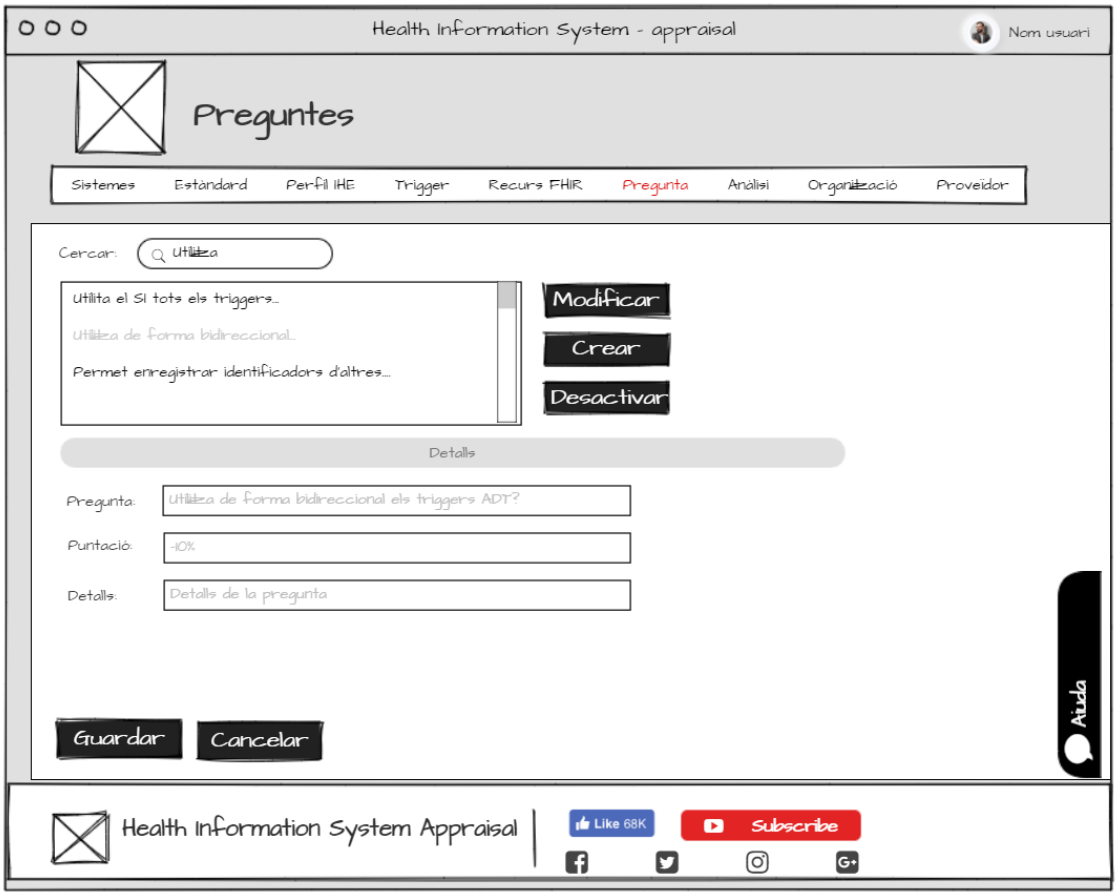
Les funcionalitats abarcades al manteniment dels proveïdors es corresponen a les ja definides al capítol 5 amb els identificadors: F-ADM-040, F-ADM-041, F-ADM-042, F-ADM-043, F-ADM-044.



Il·lustració 26. Menú Organitzacions.

El seguent apartat mosta el menu sobre les Preguntes que formen part de l'analisi de compatibilitat. Aixi com s'ha explicat al capitol 4, el conjunt de les respostes definirá el gau de compatibilitat d'un sistema.
Dins el menu, es poden cercar, modificar, crear, desactivar i activar preguntes. Per a una pregunta s'enregistra quina es la question a analitzar, la puntació que es decrementará en cas de resposta negativa i finalment detalls de referencia per a la pregunta.

A contiuació es llisten les funcionalitats, definides al capítol 5, sobre el manteniment de preguntes: F-ADM-030, F-ADM-031, F-ADM-032, F-ADM-033, F-ADM-034.

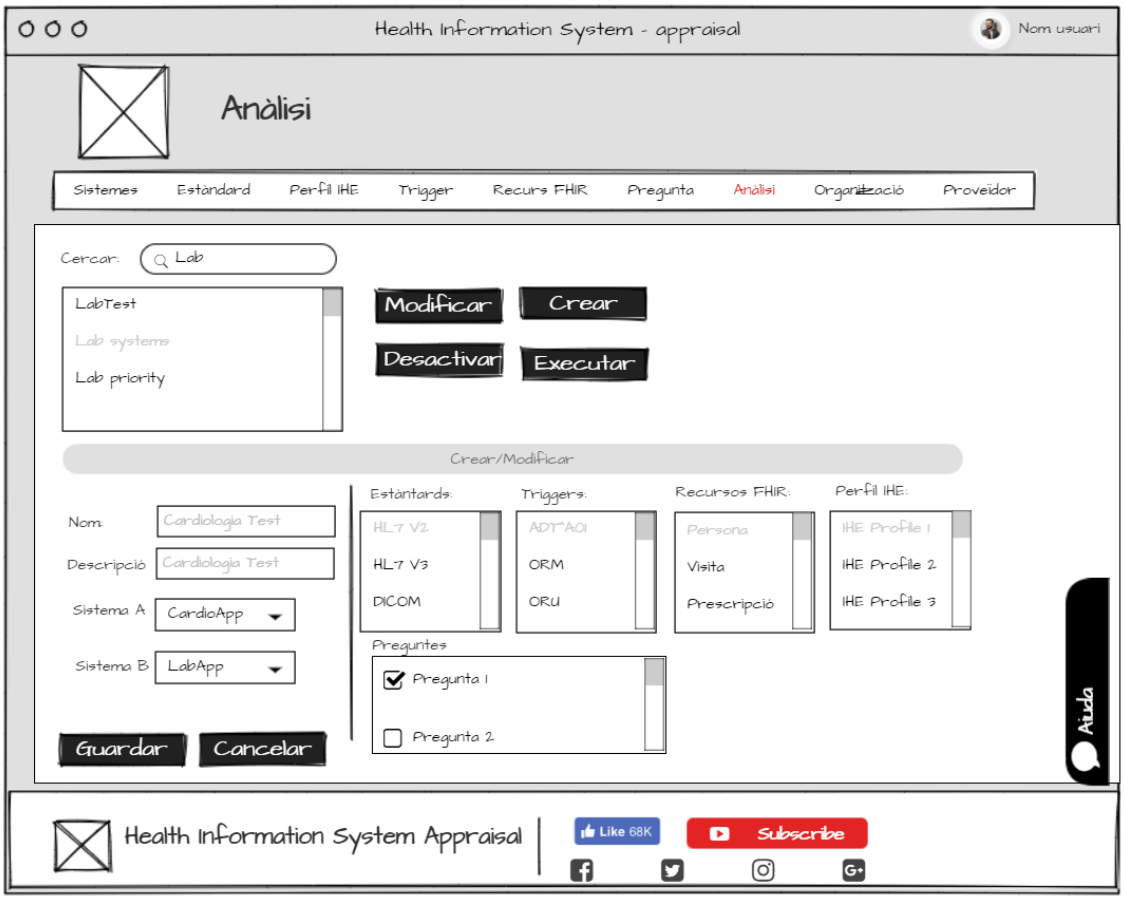


Il·lustració 27. Menú Preguntes

La seguent imatge correspon a l'apartat d'analisi on es realitzará la definició dels components i preguntes que s'analitzaran per a obtenir el grau de compatibilitat entre els Sistemes d'informació.

Els Analisis de compatibilitat es poden cercar, modificar, crear , desactivar,activar i executar per obtenir el resultat.
L'aplicació ens requereix un nom i descripció de l'analisi aixi, els sistemes a analitzar, l'usuari pot seleccionar 1 o 2 sistemes, i els elements que es volen comparar entre els sistemes (estandards, triggers, perfiles ihe, recursos fhir).
Igualment es obligatori seleccionar les preguntes que formaran part de l'analisi de compatibilitat. Les preguntes es mostren a una llista en format chek list de la cual l'usuari ha de marcar les necessaries.

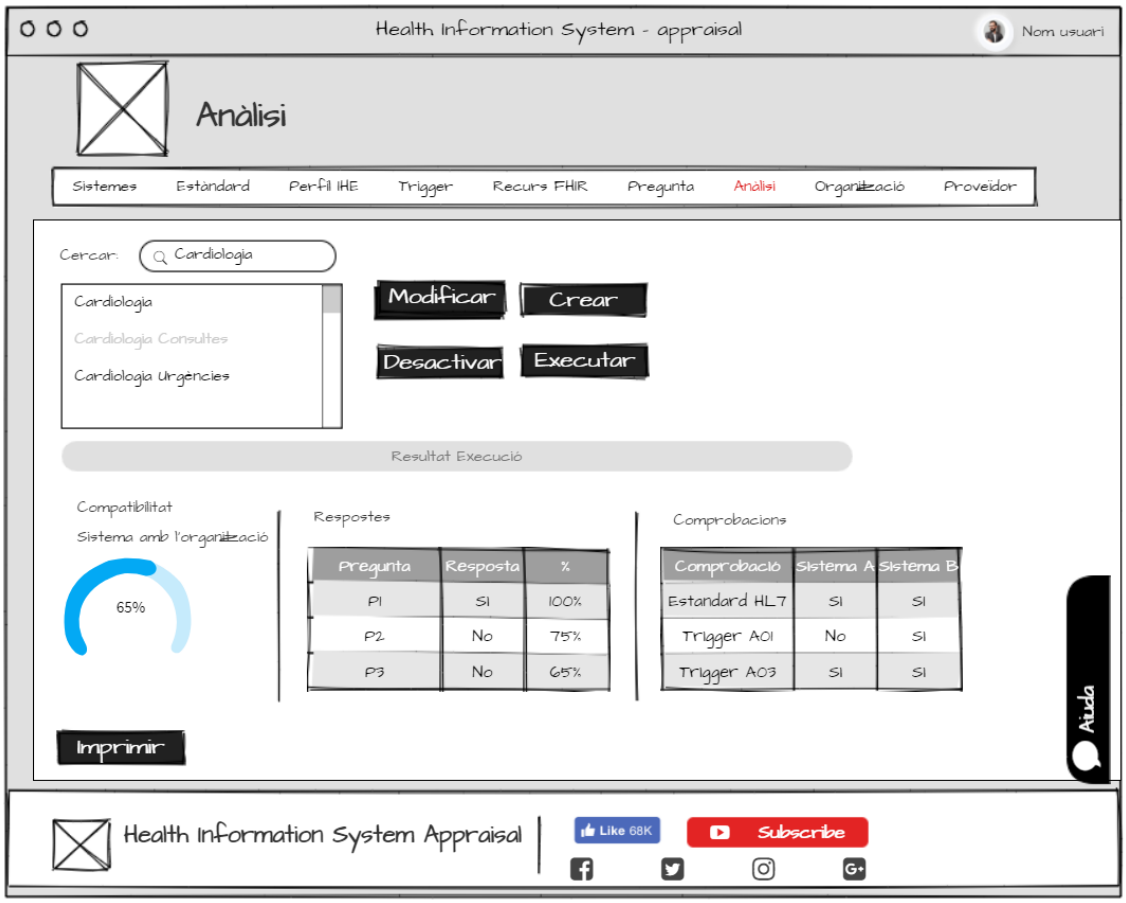
Sobre l'analisi al capítol 5 s'han definit les seg üents funcionalitats: F-COM-001, F-COM-002, F-COM-003, F-COM-004, F-COM-005, F-COM-006, F-COM-007, F-COM-008, F-COM-009, F-COM-0010, F-COM-011, F-COM-012, F-COM-013, F-COM-014, F-COM-015, F-COM-016, F-COM-017, F-COM-018, F-COM-019.



Il·lustració 28. Menú Definició Anàlisi

Una vegada realitzada la definició d'un Anàlisi de compatibilitat, es podrar realitzar la seva execució mitjançant el botó "Executar", aquest ens mostrará a la part inferior els resultats.
El resultat inclu un grafic amb el percentange de compatibilitat obtinigut de l'execució de les preguntes per defecte, més les definidis al anàlisi.També inclou una taula resum amb les respostes a cada una de les preguntes i la variació del percentatg. Finalment l'usauri disposa d'una taula indicant si els sistemes compleixen amb els estantards , triggers, perfiles IHE i recuros FHIR que s'han definit als anàlisis.

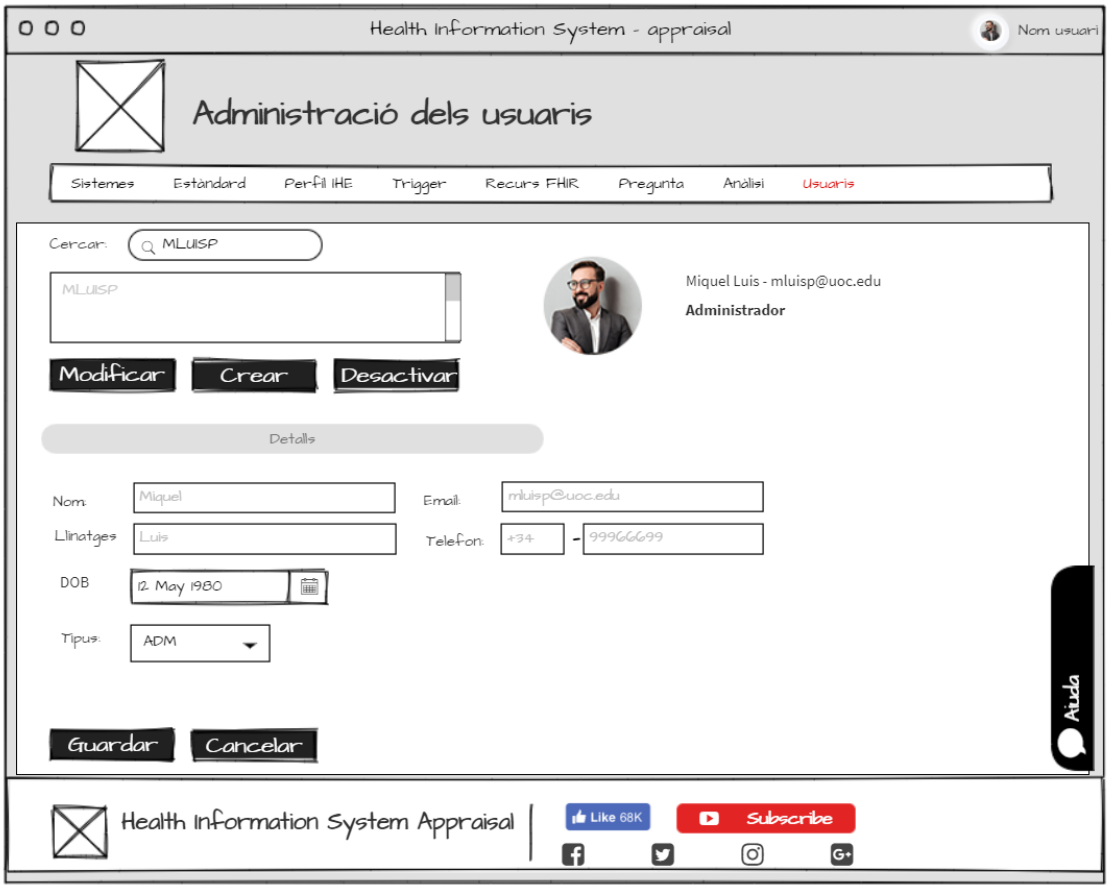
L'usuari diposa d'un botó per a imprimir els resultats.



Il·lustració 29. Menú Anàlisi Resultats

Finalment, la següent pantalla mostra el menú de l'administració d'usuaris. Aquest menú tant sols esta disponible per els usuaris de perfil administrador des de el qual es pot cercar, crear, modificar, desactivar i activar un usuari.
Una vegada s'accedeix a un usuari es mostra la seva imatge de perfil, així com les seves dades demogràfiques, com son nom, llinatges, email, etc.

Les funcionalitats relacionades amb el manteniment d'usuaris es troben descrites al capítol 5 , les quals corresponen a: F-USR-001, F-USR-002, F-USR-003, F-USR-004, F-USR-005, F-USR-006.



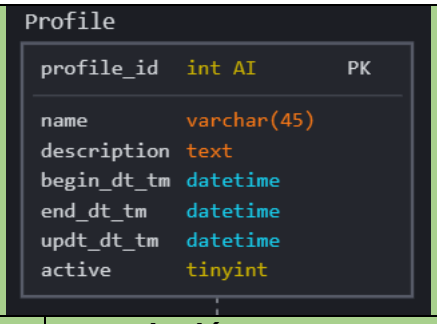
Il·lustració 30. Menú Administració d'usuaris.

7.2 Model de dades

Com a part del TFG s'inclou la definició del model de dades a utilitzar durant la fase de desenvolupament de l'eina que s'ha dissenyat al present document.
Com a norma general totes les taules enregistraran informació de controls sobre la data de creació, data de inactivació, data de darrera modificació, estat (actiu, inactiu) i l'usuari responsable.

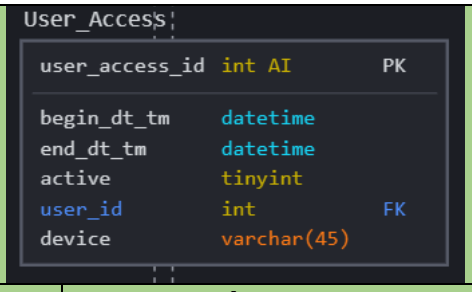
A continuació es llisten les taules definides al model de dades així com el diagrama de relació

Profile. Taula mestre amb els distints perfils d'usuari disponibles.



Columna	Tipus	Descripció
Profile_id	Int	Identificador únic del perfil
Name	Varchar(45)	Nom del perfil
Description	Text	Descripció del perfil
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

User_Acces. Taula que registra els accessos dels usuaris al sistema.



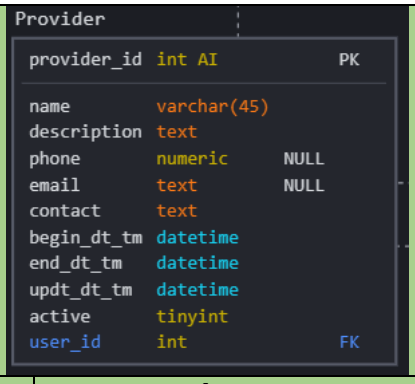
Columna	Tipus	Descripció
User_acces_id	Int	Identificador únic del accés d'un usuari al sistema.
Begin_dt_tm	datetime	Data d'inici de l'accés
End_dt_tm	datetime	Data fi de l'accés
User_id	Int	Relació amb l'usuari que realitza l'accés al sistema.
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
Device	Varchar(45)	Clau que identifica el dispositiu des de on es realitza l'accés

User. Taula que registra els usuaris que poden accedir al sistema.		User user_id int AI PK name text last_name text middle_name text NULL dob date email text NULL phone numeric NULL begin_dt_tm date end_dt_tm date active tinyint login varchar(45) pwd char profile int FK updt_dt_tm date
Columna	**Tipus**	**Descripció**
User_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del usuari
Last_name	text	Primer llinatge del usuari
Middle_name	text	Segon llinatge del usuari
Dob	date	Data de naixement del usuari
Email	text	Correu electrònic del usuari
Phone	numeric	Telèfon del usuari
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
login	Varchar(45)	Login per accedir al sistema
pwd	char	Clau per accedir al sistema en format codificat
Profile	Int	Perfil al que pertany l'usuari.

Organization. Taula que registra les organitzacions.		Organization organization_id int AI PK name varchar(45) description text phone numeric NULL email text NULL contact text begin_dt_tm datetime end_dt_tm datetime updt_dt_tm datetime active tinyint user_id int FK
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Organization_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom de la organització
Description	text	Descripció de la organització
Contact	text	Persona de contacte

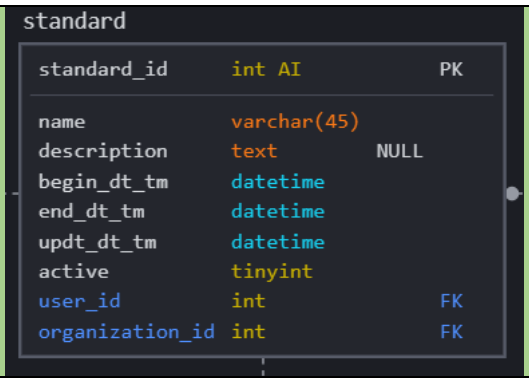
Email	text	Correu electrònic de contacte
Phone	numeric	Telèfon de contacte
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

Provider. Taula que registra els proveïdors



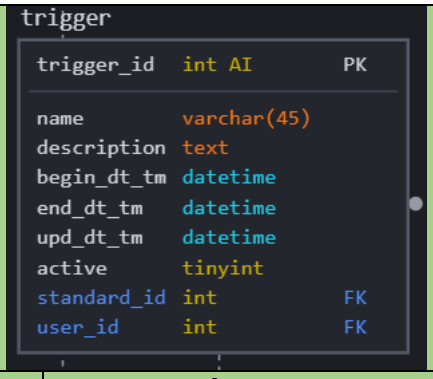
Columna	Tipus	Descripció
Provider_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del proveïdor
Description	text	Descripció del proveïdor
Contacte	text	Persona de contacte
Email	text	Correu electrònic de contacte
Phone	numeric	Telèfon de contacte
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

Standard. Taula de registra els estàndards d'integració



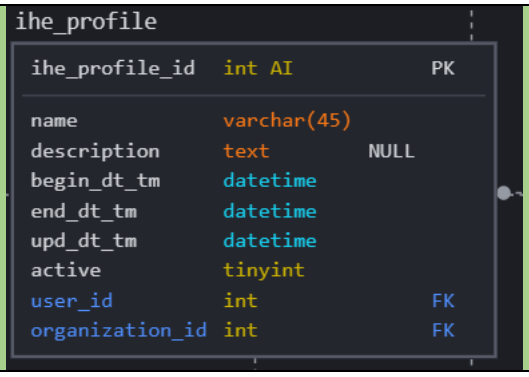
Columna	Tipus	Descripció
standard_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del estàndard
Description	text	Descripció del estàndard
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Organization_id	Int	Organització que ha definit l estàndard

Trigger. Taula de registra els triggers o esdeveniments



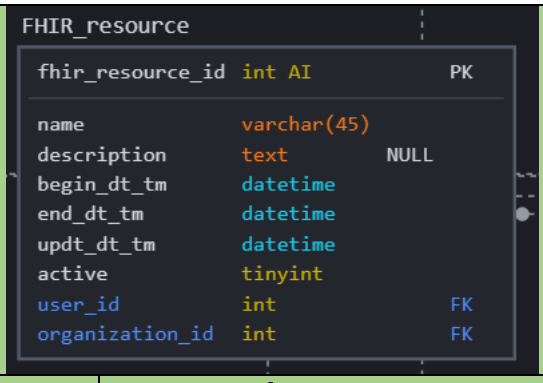
Columna	Tipus	Descripció
trigger_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del trigger
Description	text	Descripció del trigger
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
stantard_id	Int	Estàndard al que pertany el trigger

Ihe_profile. Taula de registra els perfiles IHE

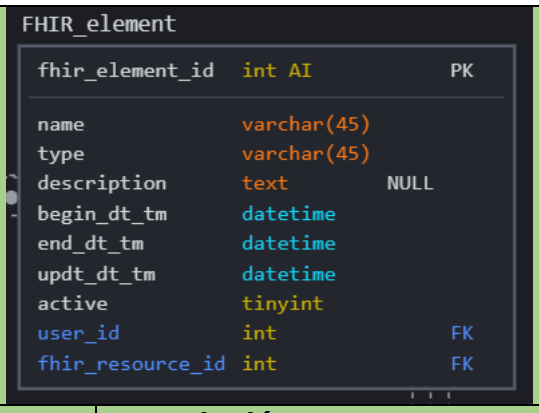


Columna	Tipus	Descripció
Ihe_profile_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del perfil IHE
Description	text	Descripció del perfil IHE
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Organization_id	Int	Organització que ha definit el perfil IHE

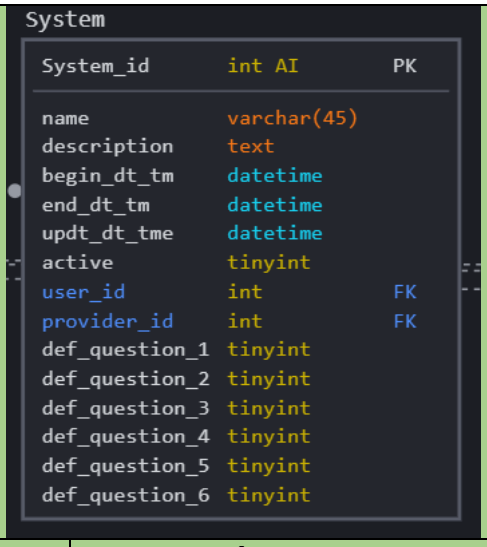
FHIR_resource Taula de registra els recursos FHIR



Columna	Tipus	Descripció
Fhir_resource_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del recurs de FHIR
Description	text	Descripció del recurs de FHIR
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Organization_id	Int	Organització que ha definit el recurs de FHIR

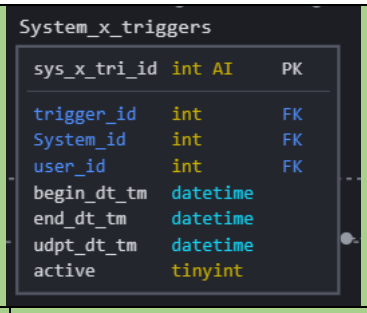
FHIR_element Taula de registra els elements FHIR.		

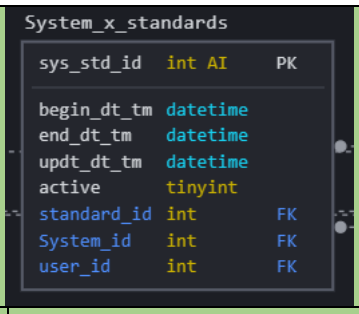
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Fhir_element_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del recurs del element FHIR
Type	Text	Tipus de dade del element FHIR
Description	text	Descripció del element de FHIR
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Fhir_resouorce_id	Int	Recurs FHIR al que pertany l'element

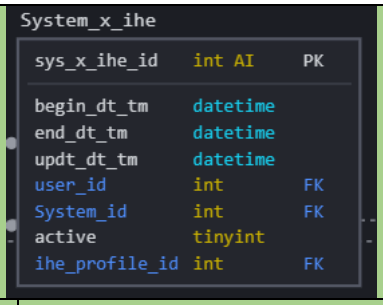
System Taula de registra els sistemes d'informació		

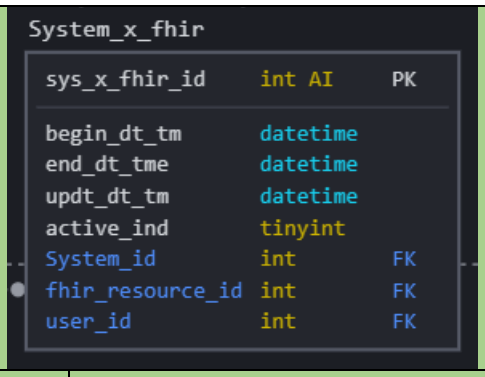
Columna	**Tipus**	**Descripció**
System_id	Int	Identificador únic del registre
Name	text	Nom del recurs de Sistema
Description	text	Descripció del Sistema
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre

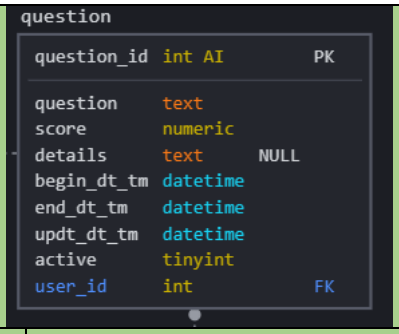
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Provider_id	Int	Proveïdor del Sistema
Def_question_1	Tinyint	Flag que identifica si el Sistema permet crear/modificar nous Recursos FHIR .
Def_question_2	Tinyint	Flag que identifica si el Sistema permet Triggers bidireccionals
Def_question_3	Tinyint	Flag que identifica si el Sistema permet Identificadors externs
Def_question_4	Tinyint	Flag que identifica si el Sistema permet Traducció de triggers
Def_question_5	Tinyint	Flag que identifica si el Sistema permet Missatges HL7 no estàndards
Def_question_6	Tinyint	Flag que identifica si el Sistema permet Missatges integració propietaris

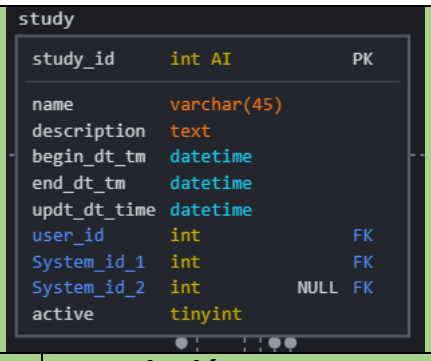
System_x_triggers Taula que registra els triggers que un sistema pot implementar		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_tri_id	Int	Identificador únic del registre
trigger_id	Int	Identificador únic del registre de triggers
System_id	Int	Identificador únic del registre de Sistemes
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

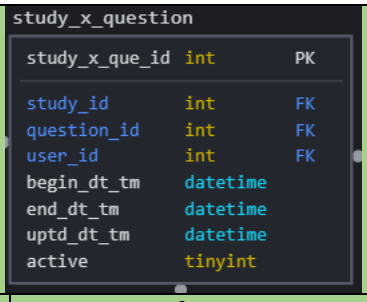
System_x_standards Taula que registra els estàndards que un sistema pot implementar		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_std_id	Int	Identificador únic del registre
Standard_id	Int	Identificador únic del registre de estàndards
System_id	Int	Identificador únic del registre de Sistemes
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

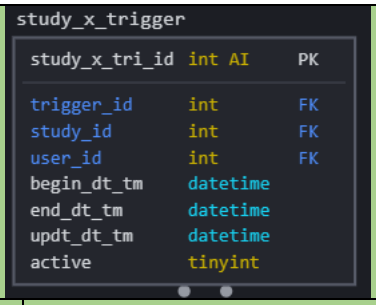
System_x_ihe Taula que registra els perfils IHE que un sistema pot implementar		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_ihe_id	Int	Identificador únic del registre
Ihe_profile_id	Int	Identificador únic del registre de perfiles ihe
System_id	Int	Identificador únic del registre de Sistemes
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

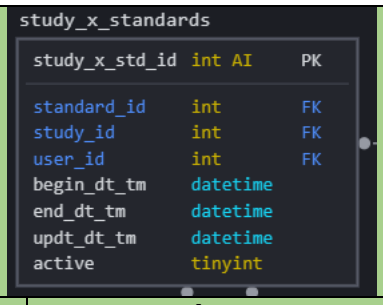
System_x_fhir Taula que registra els recursos FHIR que un sistema pot implementar		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_fhir_id	Int	Identificador únic del registre
Fhir_resource _id	Int	Identificador únic del registre de recurs FHIR
System_id	Int	Identificador únic del registre de Sistemes
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

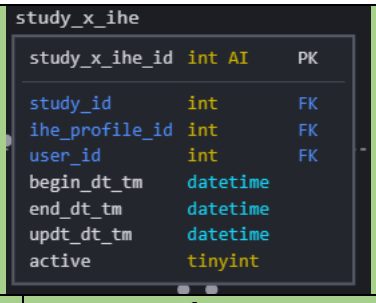
Question Taula de registra els preguntes definides per els usuaris.		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
question_id	Int	Identificador únic del registre
question	text	Text de la pregunta
Score	numeric	Puntuació de la pregunta
Details	Text	Informació addicional de la pregunta
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.

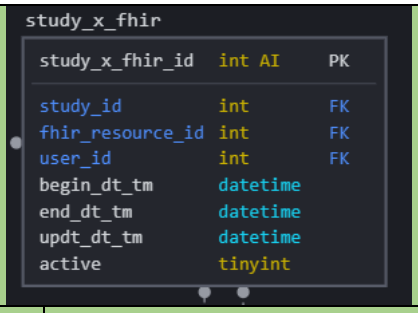
Study Taula de registra els estudis o anàlisis de sistemes.		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
study_id	Int	Identificador únic del registre
Name	Text	Nom del estudi
description	text	Descripció del estudi
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
System_id_1	Int	Sistema 1 sobre el que es fa l'anàlisi
System_id_2	Int	Sistema 2 sobre el que es fa l'anàlisi
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

Study_x_question Taula que registra els les qüestions que estan definides dins un estudi.		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_que_id	Int	Identificador únic del registre
study_id	Int	Identificador únic del estudi
question_id	Int	Identificador únic de la pregunta
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

Study_x_trigger Taula que registra els triggers que es volen avaluar dins un estudi		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_tri_id	Int	Identificador únic del registre
Triger_id	Int	Identificador únic del trigger
study_id	Int	Identificador únic del estudi
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

Study_x_standards Taula que registra els estàndards que es volen avaluar dins un estudi		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_std_id	Int	Identificador únic del registre
standard_id	Int	Identificador únic del estàndard
study_id	Int	Identificador únic del estudi
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

Study_x_ihe Taula que registra els perfils IHE que es volen avaluar dins un estudi		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_ihe_id	Int	Identificador únic del registre
Ihe_profile_id	Int	Identificador únic del perfil IHE
study_id	Int	Identificador únic del estudi
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

Study_x_fhir Taula que registra els recursos FHIR que es volen avaluar dins un estudi		
Columna	**Tipus**	**Descripció**
Sys_x_fhir_id	Int	Identificador únic del registre
Fhir_resource_id	Int	Identificador únic del recurs FHIR
study_id	Int	Identificador únic del estudi
User_id	Int	Usuari que ha realitzat la darrera acció sobre el registre.
Begin_dt_tm	datetime	Data de creació del registre
End_dt_tm	datetime	Data desactivació del registre
Updt_dt_tm	Datetime	Data de darrera modificació del registre
Active	Tinyint	Flag que identifica si el registre es actiu(1) o inactiu (0)

A continuació es mostra el la relació del model de dades, el diagrama s'ha realitzat amb l'eina SQLDBM [13] utilitzant la seva versió gratuïta.

Il·lustració 31. Relació Model de Dades

8. Conclusions

Durant tot el camí per a la realització del present TFG, centrant dins l'àmbit del sistemes d'informació als entorns sanitaris i el seu nivell d'implantació, he pogut contrastar diferents fonts d'informació que m'han ajudar a comprendre el nivell de transformació digital del mon de la salut.

No hi ha cap dubte de que el paper de la tecnologia dins la salut te un paper primordial per tot el valor afegit que repercuteix en la qualitat assistencial del serveis de salut i en conseqüència en un benefici per els seus usuaris.

Degut a la importància dels sistemes d'informació, el procés que en regeix la seva selecció es un exercici de gran rellevància. Per aquest motiu el meu TFG s'ha centrat en oferir un model que aporti millores als processos de licitació de nous sistemes d'informació in en garanteixi la seva idoneïtat.

Durant el desenvolupament del treball he identificat que el procés d'integració entre els distints sistemes es l'element de màximes dificultats a l'hora d'abordar una implantació. Tot i que existeixen al mercat diversos estàndards i metodologies per abordar aquesta problemàtica , es sabut de grans fallides degut a sistemes que no han pogut aconseguir integrar-se dins l'organització on finalment han esdevingut un SILO, generant una gran problemàtica a nivell de costos i fluxos de treball.

Es per aquest motiu que la solució definida es base amb els estàndards d'integració per a realitzar el procés d'anàlisi de compatibilitat entre sistemes d'informació. Tot i això per dotar de flexibilitat als usuaris es permet enregistrar altres elements d'anàlisi específics de cada organització.

El disseny de l'eina de compatibilitat sanitària esdevindrà una millora per a la gestió dels projectes assegurant que la selecció d'una sistema es l'adequada i evitarà dificultats durant el procés d'implantació.

Considero que s'han aconseguit els objectius marcats dins el TFG havent realitzat un anàlisi de l'estat actual del procés de transformació digital al mon sanitari, detectar la necessitat d'assegurar que una solució es adequada per a l'organització, així com la definició d'un solució fent el disseny de l'eina de compatibilitat sanitària.

Per a donar continuïtat al treball es podria continuar amb la següent etapa que seria definir la tecnologia necessària per el desenvolupament de l'eina de compatibilitat i contractar els serveis necessaris precisament per a construir la solució. Així com contactar amb CIOs d'organitzacions sanitàries per a revisar l'abast del projecte i el prototip presentat al TFG.

9. Glossari

- **SI**. Sistema d'informació.
- **HCE**. Historia Clínica Electrónica.
- **FENIN**. Federació espanyola d'empreses de tecnologia sanitària.
- **WHO**. World Health Organization.
- **MPI**. Master Patient Index.
- **HIS.** Health information System.
- **RIS.** Radiology Information System.
- **CIS.** Cardiology Information System.
- **LIS.** Laboratory Information System.
- **PACS.** Picture archivieng and communication System.
- **CIO.** Chief Information Officer.
- **HL7.** Health Level.
- **EPIC.** Epic Systems Corporation.
- **OSI.** Open Systems Interconnection Model.
- **FHIR.** Fast Healthcare Interoperability Resources.
- **ADT.** Admit Discharge Trasnfer.
- **PV1.** Patient Visit 1.
- **TCP/IP.** Transmission Control Protocol/Internet Protocol.
- **XML.** Extensible Markup Language.
- **JSON.** JavaScript Object Notation.
- **HTTP.** HyperText Trasnfer Protocol.
- **REST.** Respresentational State Transfer.
- **IHE.** Integrating the Healtchare Entrerprise.
- **GUI**. Graphical user interface.
- **KPI.** Key Performance indicator.
- **TFG.** Treball final de Grau.

10. Bibliografia

[1] Fenin (08/03/2016) *10 medidas dirigidas a impulsar la transformación digital del sector salud* [Data de consulta 28/02/2021] Link: https://www.fenin.es/resources/estudios/512

[2] Fenin (01/06/2020) *Índice Fenin de Madurez Digital en Salut* [Data de consulta 28/02/2021] Link: https://www.fenin.es/documents/document/776

[3] Fundación IMAS, FENIN, POP, SEC, SEEN, semFYC, SEMG, SEMI (02/20021) *10 principios transformadores para digitalizar el sistema sanitario español* [Data de consulta 01/03/2021] Link: https://www.imasfundacion.es/enla-conoc/noticias/280-un-grupo-multidisciplinar-de-expertos-identifica-y-define-10-medidas-clave-para-acelerar-la-optima-digitalizacion-del-sistema-sanitario-espanol-con-la-vision-de-profesionales-sanitarios-y-pacientes

[4] WHO, *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD)* [Data de consulta 13/03/2021] Link: https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases

[5] HL7 International, [Data de consulta 22/03/2021] Link: https://www.hl7.org/

[6] EPIC, directori d'integracions [Data de consulta 22/03/2021] Link: open.epic :: Explore By Interface Type

[7] HL7 International, *HL7 Version 2 Product Suite* [Data de consulta 23/03/2021] Link: https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185

[8] HL7 International, *FHIR® R4 (HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources, Release 4)* [Data de consulta 23/03/2021] Link: https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=491

[9] HL7 International, *HL7 Standards - Section 1: Primary Standards* [Data de consulta 23/03/2021] Link: https://www.hl7.org/implement/standards/product_section.cfm?section=1

[10] IHE Integrating the healtchare entrerprise [Data de consulta 26/03/2021] Link: https://www.ihe.net/

[11] Canal YouTube ICS Metropolitana Nord [Data de consulta 13/03/2021] Link: https://www.youtube.com/channel/UCrzvc-bnXekdwZnvrzL1tnA

[12] Solució MockFlow [Data consulta 19/04/2021] Link: https://www.mockflow.com/

[13] Solució SQLDBM [Data consulta 24/04/2021] Link: https://sqldbm.com/Home/

11. Annexos

11.1 Seguiment PAC 2

Seguiment TFG
PAC-2

Miquel Luis Peñacerrada
Grau d'Enginyeria Informàtica
Gestió de Projectes

Consultor: Joan Gallifa Roca
Professor responsable de l'assignatura: Atanasi Daradoumis Haralabus

09/04/2021

1. **Revisió dels objectius i l'abast del projecte. Els objectius del TFG es mantenen o cal fer alguna modificació? Explica els motius**

Inicialment un objectiu del TFG era definir la lògica de compatibilitat d'un SI per àmbit sanitari (urgències, hospitalització, consultes externes). Després d'analitzar els fluxos de treball mes en detall he conclòs que la gran majoria son transversals a través dels distints àmbits sanitaris, i en conseqüència la lògica de compatibilitat té més valor de forma transversal i no pas individualitzat per àmbits.

La modificació es que tant la informació mínima del SI com la compatibilitat es defineix per a tota la organització sanitària i no pas per àmbit

2. **Revisió de la planificació. Has aconseguit les fites que et plantejaves per aquest lliurament? En cas negatiu analitza i exposa els motius i quines mesures prens per corregir aquesta desviació.**

Les fites s'han complit segons la planificació definida a la FITA/PAC 1. Addicionalment la planificació s'ha modificant afegint a la FITA/PAC 3 un capítol complementari sobre el model d'implantació de l'eina de compatibilitat.

3. **Revisió dels riscos. S'ha manifestat algun dels riscos previstos en aquest lliurament? Quines accions has portat a terme per mitigar-los? Han funcionat? Hi ha alguna Implicació pel TFG.**

No hi ha cap risc rellevant. Únicament s'ha incrementant la carrega de treball de la FITA/PAC 3 per la inclusió d'un capítol addicional.

4. **Com valores la feina feta fins al moment. Penses que seguint així aconseguiràs els objectius plantejats o cal fer alguna acció correctiva?**

Considero la feina feta fins al moment correcte i que es poden aconseguir els objectius definits al TFG. Penso que l'ordre dels capítols es el correcte per anar desenvolupant els objectius del TFG i que el lector pugui comprendre la dinàmica i el continguts adequadament.

11.2 Seguiment PAC 3

Seguiment TFG
PAC-3

Miquel Luis Peñacerrada
Grau d'Enginyeria Informàtica
Gestió de Projectes

Consultor: Joan Gallifa Roca
Professor responsable de l'assignatura: Atanasi Daradoumis Haralabus

07/05/2021

1. **Revisió dels objectius i l'abast del projecte. Els objectius del TFG es mantenen o cal fer alguna modificació? Explica els motius**

Per a l'entrega de la PAC 3 s'han mantingut els objectius definits inicialment a la planificació del TFG.

2. **Revisió de la planificació. Has aconseguit les fites que et plantejaves per aquest lliurament? En cas negatiu analitza i exposa els motius i quines mesures prens per corregir aquesta desviació.**

He aconseguit realitzar totes les fites incloses a la planificació per a la PAC 3 . Igualment he volgut avançar dins la PAC 3 l'entrega de les conclusions i l'apartat d' "abstratct" per a poder disposar de la revisió d'en Joan de cara a l'entrega final.

3. **Revisió dels riscos. S'ha manifestat algun dels riscos previstos en aquest lliurament? Quines accions has portat a terme per mitigar-los? Han funcionat? Hi ha alguna Implicació pel TFG.**

No hi ha cap risc rellevant. Únicament destacar una major carrega a la PAC 3 per incloure les conclusions.

4. **Com valores la feina feta fins al moment. Penses que seguint així aconseguiràs els objectius plantejats o cal fer alguna acció correctiva?**

La feina feta fins el moment es adequada i alineada amb els objectius establerts. De fet l'entrega de la PAC 3 la considero completa en termes de contingut i nomes en caldrà fer revisió d'ortografia i preparar la presentació final.

11.2 Seguiment PAC 4/Entrega Final

Seguiment TFG
PAC-4/Entrega Final

Miquel Luis Peñacerrada
Grau d'Enginyeria Informàtica
Gestió de Projectes

Consultor: Joan Gallifa Roca
Professor responsable de l'assignatura: Atanasi Daradoumis Haralabus

05/06/2021

1. **Revisió dels objectius i l'abast del projecte. Els objectius del TFG es mantenen o cal fer alguna modificació? Explica els motius**

Els objectius del TFG s'han complert i no ha estat necessari redefinir-los. El feedback rebut de la PAC 3 no ha requerit fer modificacions al respecte.

2. **Revisió de la planificació. Has aconseguit les fites que et plantejaves per aquest lliurament? En cas negatiu analitza i exposa els motius i quines mesures prens per corregir aquesta desviació.**

He aconseguit realitzar totes les fites incloses a la planificació per a la PAC 4, realitzant la revisió gramatical del TFG i creant la presentació final.

3. **Revisió dels riscos. S'ha manifestat algun dels riscos previstos en aquest lliurament? Quines accions has portat a terme per mitigar-los? Han funcionat? Hi ha alguna Implicació pel TFG.**

No hi ha cap risc rellevant. De fet en l'entrega anterior vaig incloure l'apartat de conclusions que m'ha permès disposar mes temps per a preparar la presentació adequadament.

4. **Com valores la feina feta fins al moment. Penses que seguint així aconseguiràs els objectius plantejats o cal fer alguna acció correctiva?**

La feina feta ha esta correcta i alineada amb l'objectiu final del TFG.