

Servidor d'informes clínics en el servei de la història clínica electrònica de les Illes Balears

Nom Estudiant: Miquel Àngel Seguí Garí
Pla d'estudis de l'estudiant: Grau d'enginyeria informàtica

Nom Consultor: Oriol Martí Girona

Data Lliurament: 10/06/2015 (Febrer/Juny 2015)



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

© (l'autor/a)

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

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Servidor d'informes clínics dins l'història clínica Electrónica de les Illes Balears</i>
Nom de l'autor:	<i>Miquel Àngel Seguí Garí</i>
Nom del consultor:	<i>Oriol Martí Girona</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>10/06/2015</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Enginyeria del programari</i>
Titulació:	<i>Grau d'enginyeria informàtica</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules):	
<p>El treball consisteix amb la realització de la fase d'anàlisi, disseny i part d'implementació de com seria un servidor d'informes clínic dins la història clínica a les Illes Balears, a quins sistemes clínics(hospitals) atacaria per obtenir aquesta informació(informes), com tractaria aquesta informació per complir amb totes les normes i lleis de seguretat establertes i com es podria arribar a consultar aquest servei web (middleware).</p> <p>Aquest servei podria ser de gran importància perquè els diferents portals sanitaris existents a les Illes Balears poguessin accedir a un servei web(middleware) on aquest servei estigués integrat amb els distints sistemes(hospitals) de les Illes per obtenir aquesta informació(informes clínics).</p> <p>Aquest treball es du a terme, perquè veig molt important que un metge quan visiti a un pacient i accedeixi a la seva la seva història clínica electrònica, pugui tenir accés a tots els documents que s'hagin pogut realitzar en els diferents sistemes(hospitals) sanitaris de les Illes Balears i amb unes condicions eficients per dur a terme una bona atenció, per tant, veig molt convenient realitzar anàlisi, disseny i petita definició d'implementació d'un producte middleware que es pogués situar entre els diferents sistemes generadors i els sistemes consumidors d'informes clínics perquè aquests últims obtinguin els informes de forma eficient.</p> <p>He decidit que aquest servei estarà basat en arquitectura orientada a serveis (o arquitectura SOA, de l'anglès Service Oriented Architecture) que permetria accedir mitjançant tecnologia de serveis web als diferents sistemes existents en el sistema sanitari de les Illes.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

The work involves the completion of the analysis phase, design and implementation as part of a server would report within clinical medical history in the Balearic Islands, which clinical systems (hospitals) attack to get this information (reports) would like this information to comply with all laws and regulations established safety and how they could consult this web service (middleware).

This service could be of great importance because various health portals existing in the Balearic Islands may access a web service (middleware) where this service was integrated with different systems (hospitals) Islands to obtain this information (clinical reports).

This work is carried out, because I see very important to visit a doctor when a patient and their access to their electronic medical record, may have access to all documents that may have been done in different systems (hospitals) Balearic health conditions and efficient to perform good health, so I see very convenient to carry out analysis, design and implementation of a small definition of middleware products that might be between different systems and generators Clinical reporting systems so that consumers get the latest information efficiently.

I decided that this service will be based on service-oriented architecture (or SOA, the English Service Oriented Architecture) to allow access through Web services technology to different existing systems in the healthcare system of the Islands.

Paraules clau (entre 4 i 8):

Middleware, arquitectura orientada a serveis(arquitectura SOA), informes clínics, història clínica electrònica.

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball.....	1
Descripció i problemes que pretén resoldre.....	1
Motivació.....	2
1.2 Objectius del Treball.....	3
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	3
1.4 Planificació del Treball	4
Tasques.....	4
Maquinaria	10
Programes	10
1.5 Breu sumari de productes obtinguts.....	10
2. Desenvolupament per fases del projecte	12
Fase 1: Anàlisis	12
Introducció del concepte de la història clínica electrònica.....	12
Història Clínica Digital del Sistema Nacional de Salut i els aspectes legals.....	12
Continguts i característiques de la HCE.....	13
Avantatges e inconvenients de la HCE	14
Anàlisi de l'obtenció d'informes dins la història clínica electrònica en els sistemes actuals	14
Anàlisi de la integració actual en els sistemes d'informació hospitalari	15
Anàlisi del producte a desenvolupar	17
Funcionalitats	18
Integracions.....	18
Requeriments funcionals	19
Requeriments no funcionals	19
Requisits de desenvolupament	19
Requisits de seguretat.....	19
Requisits de qualitat.....	19
Requisits de test	19
Requisits de conversió de documents.....	20
Casos d'ús.....	21
Diagrama de casos d'ús.....	21
Descripció dels casos d'ús	23
Diagrama de classes	25
Diagrama entitat-relació de la BDD.....	28

Fase 2: Disseny.....	30
El Servidor d'informes	30
Procés de la sol·licitud d'un informe clínic a través del servidor d'informes.....	32
Missatgeria	33
Patrons de disseny	34
Disseny complet sol·licitud en el servidor d'informes	39
Disseny de la BDD.....	41
Diagrama de seqüència general del sistema distribuït en capes	43
Diagrama de fluxos en el servidor d'informes.....	43
Condicions a complir dels diferents sistemes que intervenen.....	46
Marc tecnològic.....	47
Diagrama de desplegament	48
Fase 3: Implementació del prototipus.....	50
Tecnologies, eines, estàndards i protocols	50
Simple Object Access Protocol.....	51
EXtensible Markup Language	52
Java DataBase Connectivity.....	52
Oracle	54
JBoss	54
Eclipse y Java	55
Valoració econòmica del treball.....	55
La planificació dels recursos per dur a terme tot el projecte de inici a fi, emprant un metodologia clàssica per etapes(desenvolupament es cascada), seria la següent:	56
Viabilitat del producte.....	56
3. Conclusions.....	57
4. Glossari	59
5. Bibliografia.....	61

Llista de figures

Taula 1: Dades i tipus d'entregues a realitzar	4
Taula 2: Tasques a desenvolupar	5
Taula 3: Programes	10
Taula 4: Estudi aplicacions de conversió	20
Taula 5: Característiques general del model	22
Taula 6: Cas d'ús consultar informes	24
Taula 7: Cas d'ús convertir informe	24
Taula 8: Cas d'ús protegir informe	25
Taula 9: Cas d'ús marcar informe	25
Taula 10: Condicions per consultar un informe	46
Taula 11: Condicions per consultar un informe al sistema hospitalari	47
Taula 12: Condicions per la resposta d'un informe hospitalari	47
Taula 13: Condicions en la resposta d'un informe	47
Il·lustració 1: Tasques fase d'anàlisi	6
Il·lustració 2: Tasques fase disseny	7
Il·lustració 3: Diagrama Gant 1	8
Il·lustració 4: Diagrama Gant 2	9
Il·lustració 5: Gràfic Història clínica electrònica	15
Il·lustració 6: Sistemes peticionaris	16
Il·lustració 7: Casos d'ús	23
Il·lustració 8: Diagrama de classes	27
Il·lustració 9: Diagrama entitat-relació	28
Il·lustració 10: Disseny arquitectura-integració servidor d'informes	30
Il·lustració 11: Disseny arquitectura interna servidor informes	32
Il·lustració 12: Disseny sol·licitud d'un informe	33
Il·lustració 13: Patró Russian Doll	34
Il·lustració 14: Patró Salami Slice	35
Il·lustració 15: Venetian Blind	36
Il·lustració 17 : Patró Garden Of Eden	38
Il·lustració 18: Disseny tipus XSD patró Garden Of Eden	40
Il·lustració 19: Disseny de la BDD	42
Il·lustració 20: Diagrama de seqüencial general distribuït en capes	44
Il·lustració 21: Càrrega del client per al sistema hospitalari	43
Il·lustració 22: Sol·licitud d'un informe clínic	44
Il·lustració 23: Procés de conversió	46
Il·lustració 24: Diagrama de desplegament	49
Il·lustració 25: Servei Web	51
Il·lustració 26: Disseny de connexió a la BDD	53
Il·lustració 27: Controlador Jdbc	54

1. Introducció

He decidit fer el TFG de com seria l'anàlisi, disseny i un petit prototipus d'un servidor d'informes clínics dins la història clínica electrònica a les Illes Balears, la meua idea és documentar les diferents parts(anàlisi, disseny i petit prototipus) de com seria aquest servei, a quins sistemes clínics(hospitals) atacaria per obtenir aquesta informació(informes), com tractaria aquesta informació per complir amb totes les normes i lleis de seguretat establertes i quins portals clínics actuals existents podrien arribar a consultar aquest servei web (middleware).

La veritat que veig molt important que els diferents portals sanitaris existents a les Illes Balears poguessin accedir a un servei web(middleware) on aquest servei estigués integrat amb els distints sistemes(hospitals) de les Illes per obtenir aquesta informació(informes clínics).

Crec que és molt important que un metge quan visiti a un pacient i accedeixi a la seva la seva història clínica electrònica, pugui tenir accés a tots els documents que s'hagin pogut realitzar en els diferents sistemes(hospitals) sanitaris de les Illes Balears i amb unes condicions eficients per dur a terme una bona atenció, per tant, veig molt convenient realitzar anàlisi, disseny i un petit prototipus d'un producte middleware que es pogués situar entre els diferents sistemes generadors i els sistemes consumidors d'informes clínics perquè aquests últims obtinguin els informes de forma eficient.

Aleshores he pensat fer una part d'anàlisi, una part de disseny i una petita part d'implementació d'un middleware, servei basat en arquitectura orientada a serveis (o arquitectura SOA, de l'anglès Service Oriented Architecture) que permetria accedir mitjançant tecnologia de serveis web als diferents sistemes existents en el sistema sanitari de les Illes.

1.1 Context i justificació del Treball

Descripció i problemes que pretén resoldre

La història clínica (HC), tradicionalment en paper, és el conjunt de documents sorgits de la relació entre el metge i el pacient. A partir de la segona meitat del segle XX, es defineix tècnicament com el registre de la relació que s'estableix entre els usuaris i el hospital o l'atenció primària. La HC es considera com l'únic document vàlid des dels punts de vista clínic i legal a tots els nivells d'atenció en salut. Avui, amb el desenvolupament de la medicina, aquest document no es limita a narrar o exposar fets simples, sinó que inclouen judicis, documents, procediments, informacions i el consentiment del pacient; en fi, és un registre que es desenvolupa amb el temps i que documenta la relació metge-pacient^[1].

La història clínica electrònica (HCE) és el registre informatitzat de la HC. Amb la HCE la història clínica del pacient deixa de ser un registre de la informació generada a la relació entre un pacient i un professional o un centre sanitari, per

formar part d'un sistema integrat d'informació clínica. Una alta hospitalària, una consulta externa, un operació quirúrgica o una biòpsia són procediments clínics el resultat queda reflectit en un informe clínic que forma part de la història clínica del pacient. El informe clínic és una de les peces fonamentals de la història clínica, és un document bàsic en la relació mèdica assistencial i és un dels elements de comunicació que facilita la continuïtat de l'atenció sanitària entre els diferents nivells assistencials. Els informes clínics tradicionals, en paper, suposen greus inconvenients que queden solucionats amb la informatització dels processos, les principals avantatges de la història clínica electrònica^[2] són:

La informació ja no és inalterable (en casos extrems fins ha deixat de ser il·legible) i es solucionen els errors comuns d'arxivar.

Hi ha fàcil accés a la informació i garantia de confidencialitat (els informes ja no circulen per tot el centre sanitari).

No preocupa el deteriorament del suport documental a causa, per exemple, d'accidents. L'accés a aquesta informació ja no queda restringida al centre de salut del pacient o l'àmbit de la Comunitat Autònoma.

Per tant és desitjable la progressiva i total informatització dels sistemes clínics. Tot i això, l'existència de l'informe clínic en format digital, aïllat en un sistema d'informació concret, sense possibilitat d'intercanviar aquesta informació, és un impediment important per a l'assistència sanitària de qualitat ja que, en aquest estat, no és viable la consulta del informe en tots els nivells assistencials i per diferents especialistes. És a dir, aquest informe clínic formarà part de la història clínica del pacient però no serà accessible per altres sistemes ni professionals clínics. A més si l'atenció sanitària al pacient se presta en situació de mobilitat, és a dir, no en el centre sanitari on resideixen els seus informes clínics, cal implantar sistemes automatitzats de recollida i gestió de les dades i informes clínics. Aquest és un dret pel pacient i que agilitza i millora qualitativament els processos assistencials oferts pels professionals clínics. En definitiva el requeriment per garantir la continuïtat en l'assistència sanitària i que aquesta sigui de qualitat és que totes les aplicacions sanitàries que treballen amb la història clínica electrònica d'un pacient han de tenir accés als informes clínics relacionats.

L'accés telemàtic i digital als informes clínics mitjançant la comunicació dels sistemes sanitaris és una peça fonamental en la transició definitiva de la història clínica tradicional a la història clínica electrònica. Aconseguir un fàcil accés a tots els informes clínics que conformen la història clínica d'un pacient evitant situacions de aïllament d'informació clínica, és l'objectiu d'aquest projecte.

Motivació

La principal motivació d'aquest projecte és generar un producte middleware que se situï entre els sistemes generadors i els sistemes consumidors d'informes clínics perquè aquests últims obtinguin els informes de forma eficient i, a més, es pugui dur el monitoratge i controlar les sol·licituds que es puguin realitzar dels diferents sistemes clínics.

1.2 Objectius del Treball

Amb aquest projecte se cerca normalitzar el procés de consulta d'informes clínics de qualsevol aplicació sanitària del servei de Salut de les Balears i aconseguir alhora enfortir el model de comunicació intern afavorint la seguretat, auditoria i monitoratge del procés de sol·licitud d'informes clínics.

Per aconseguir aquest propòsit es desenvoluparà un sistema basat en arquitectura orientada a serveis (o arquitectura SOA, de l'anglès Service Oriented Architecture) que permet accedir mitjançant tecnologia de serveis web als diferents sistemes existents en el sistema sanitari balear. Aquest sistema ofereix una normalització i auditoria de l'accés a informes clínics per a les aplicacions sanitàries que treballen amb informes clínics dins l'entorn tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) de les Illes Balears així com la capacitat de processar els informes oferint en un format estàndard establert.

1.3 Enfocament i mètode seguit

L'enfocament i mètode seguit que s'ha realitzat per dur a terme en aquest projecte, ha estat la d'anar fent i entregant les diferents fases i tasques que componen cada fase. Aquesta divisió en fases, està formada per la part d'anàlisi, disseny i petita part d'implementació d'un producte nou:

- Fase 1: Anàlisis:
 - Requeriments funcionals
 - Requeriments no funcionals
 - Requisits de desenvolupament
 - Requisits de seguretat
 - Requisits de qualitat
 - Requisits de test
 - Anàlisis de les eines per la conversió de documents
 - Diagrama entitat-relació
 - Casos d'ús
 - Diagrama de casos d'ús
 - Descripció dels casos d'ús
 - Anàlisis del producte a desenvolupar:
 - Funcionalitats
 - Integracions
 - Limitacions
- Fase 2: Disseny
 - Diagrama de classes
 - Disseny de la BD.
 - Disseny de la definició del Web Service del prototipus.
 - Model de comportament del sistema
 - Possible contracte de les operacions.
 - Diagrama d'arquitectura.
 - Marc tecnològic

- Diagrama de desplegament
- Fase 3: Implementació d'un prototipus
 - Implementació del esquelet del Web Service a partir del wsdl.
 - Implementació de la lògica de consulta d'informes clínic per hospital
 - Implementació de la BD.
- Fase 4: Preparació de la memòria i Presentació.
 - Elaboració de la memòria Fases: Anàlisis, Disseny i implementació.
 - Realització Conclusions i Valoració Econòmica
 - Esborrany del Document de la memòria
 - Elaborar Presentació del TFC
 - Preparació Documents a entregar: Memòria i Presentació.

Penso que l'estratègia d'anar desenvolupant el treball per fases i amb entregues constants sense haver d'esperar les dates de les entregues de cada pac, fa que el consultor pugui anar guiant-te per elaborar de manera correctament les diferents parts del projecte.

1.4 Planificació del Treball

La planificació de les tasques a desenvolupar en el projecte, es durà a terme seguint el sistema d'avaluació de la UOC, és a dir, un sistema d'avaluació continuada, que es desglossarà en diferents entregues (3 Pacs) i una entrega final que tractarà de la memòria + presentació.

En aquest apartat s'ha intentat distribuir i planificar les tasques que es duren a terme durant el semestre per elaborar el TFG amb les diferents dates establertes en l'assignatura:

Dades i tipus de les entregues a realitzar:

Entregues	Data Inici	Lliurament	Qualificació
PAC1	26/02/2015	11/03/2015	18/03/2015
PAC2	12/03/2015	15/04/2015	22/04/2015
PAC3	16/04/2015	20/05/2015	27/05/2015
Memòria+Presentació	21/05/2015	10/06/2015	-

Taula 1: Dades i tipus d'entregues a realitzar

Tasques

Setmana	Activitat	Objectiu
1	25 Febrer –	-Proposta del tema del TFG amb

	4 Març 2015	consultor -Inici Pac1: Pla de treball	
2	5 Març – 12 Març	-Elaboració pla de treball -Entrega del pla de treball -Consultar pla de treball amb consultor -Final Pac1: Dimecres 11 de març -Inici Pac2 fase 1 d'anàlisi	Entrega Pac1 el 11 de març
3	13 Març – 20 Març	-Realitzar tasques: 1.1, 1.2, 1.3	-Repàs de la pac1 corregida pel consultor i aplicar els canvis en la nova entrega
4	21 Març – 28 Març	-Realitzar tasques: 1.4, 1.5, 1.6	
5	29 Març – 5 Abril	-Realitzar tasques: 1.7, 1.8, 1.9	
6	6 Abril – 13 Abril	-Realitzar tasques: 1.10, 1.11, 1.12	
7	14 Abril – 21 Abril	-Final pac2: Dimecres 15 d'Abril -Inici fase de disseny pac3: 16 d'Abril -Realitzar tasques: 2.1, 2.2	Entrega Pac2 el 15 d'abril
8	22 Abril – 29 Abril	-Realitzar tasques: 2.2, 2.3	-Repàs de la pac2 corregida pel consultor i aplicar els canvis en la nova entrega
9	30 Abril – 7 Maig	-Realitzar tasques: 2.4, 2.5, 2.6	
10	8 Maig – 15 Maig	-Inici fase d'implementació prototipus -Realitzar tasques: 3.1, 3.2, 3.3	
11	16 Maig – 23 Maig	-Final pac3: Dimecres 20 de maig - Inici fase de memòria + presentació -Realitzar tasques: 4.1	Entrega Pac3 el 20 de Maig
12	24 Maig – 31 Maig	-Realitzar tasques: 4.2, 4.3	-Repàs de la pac3 corregida pel consultor i aplicar els canvis en la nova entrega
13	1 Juny – 8 Juny	-Realitzar tasques: 4.4, 4.5	
14	9 Juny – 10 Juny	Entrega de documents memòria i presentació	Entrega del TFG

Taula 2: Tasques a desenvolupar

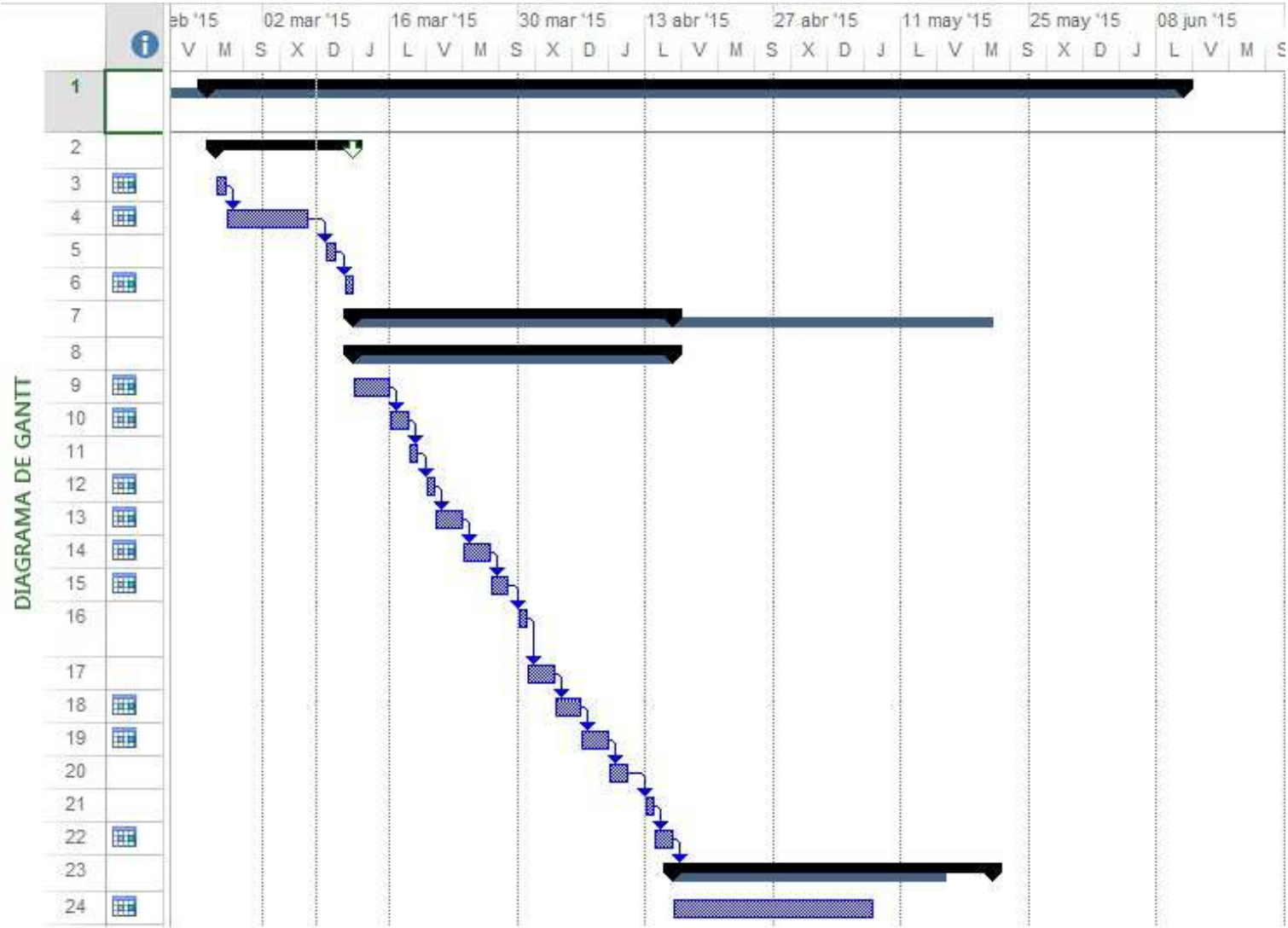
Diagrama de Gant

	 Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora:
1	TFC	84 días	mar 24/02/15	mié 10/06/15	
2	▾ Pla de treball (PAC1)	11 días?	mié 25/02/15	mié 11/03/15	
3	 Proposta Pla de Treball amb consultor	1 día	mié 25/02/15	mié 25/02/15	
4	 Realització pla de treball	7 días?	jue 26/02/15	vie 06/03/15	3
5	Entrega borrador pla de treball	1 día?	lun 09/03/15	lun 09/03/15	4
6	 Entrega Pla de Treball (PAC1)	1 día?	mié 11/03/15	mié 11/03/15	5
7	▾ Anàlisis (PAC2)	26 días	jue 12/03/15	mié 15/04/15	
8	▾ Fase 1 Anàlisis	26 días	jue 12/03/15	mié 15/04/15	
9	 Recollida de requisits funcionals	2 días?	jue 12/03/15	dom 15/03/15	
10	 Recollida de requisits no funcionals	2 días?	lun 16/03/15	mar 17/03/15	9
11	Comprovació Nota PAC1	1 día?	mié 18/03/15	mié 18/03/15	10
12	 Recollida de requisits de desenvolupament	1 día?	vie 20/03/15	vie 20/03/15	11
13	 Requisits de seguretat	2 días?	sáb 21/03/15	lun 23/03/15	12
14	 Requisits de qualitat	3 días?	mar 24/03/15	jue 26/03/15	13
15	 Requisits de test	1 día?	vie 27/03/15	sáb 28/03/15	14
16	Anàlisis de les eines de conversió de documents	1 día?	lun 30/03/15	lun 30/03/15	15
17	Diagrama entitat-relació	3 días?	mar 31/03/15	jue 02/04/15	16
18	 Casos d'ús	1 día?	vie 03/04/15	dom 05/04/15	17
19	 Diagrama de casos d'ús	3 días?	lun 06/04/15	mié 08/04/15	18
20	Descripció dels casos d'ús	2 días?	jue 09/04/15	vie 10/04/15	19
21	Anàlisis del producte a desenvolupar	1 día?	lun 13/04/15	lun 13/04/15	20
22	 Entrega de la segona pràctica(PAC2)	2 días?	mar 14/04/15	mié 15/04/15	21
23	▾ Disseny (PAC3)	28 días	jue 16/04/15	mié 20/05/15	22
24	 Fase 2 Disseny	18 días?	jue 16/04/15	jue 07/05/15	
25	 Diagrama de classes	3 días?	jue 16/04/15	sáb 18/04/15	

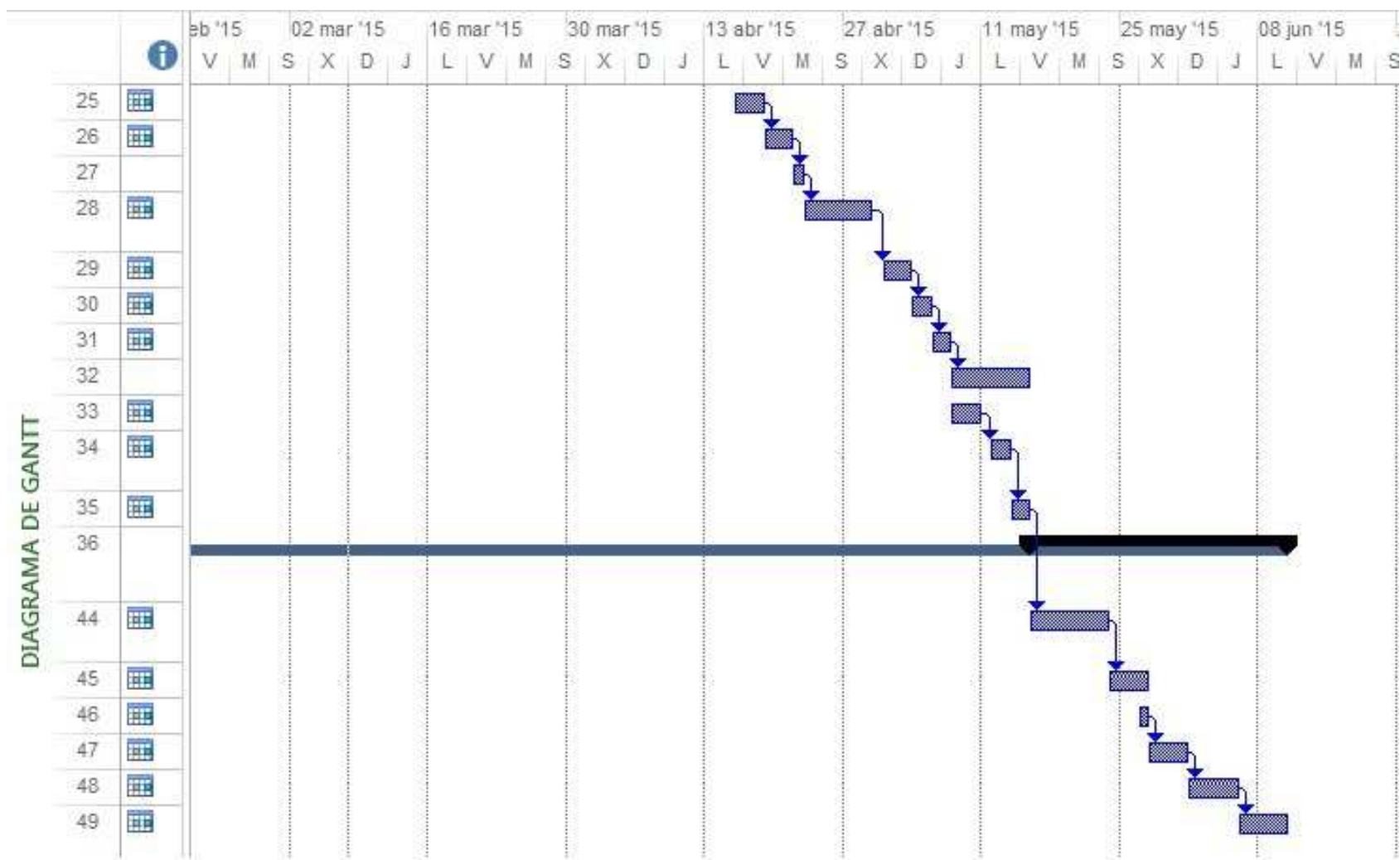
II-lustració 1: Tasques fase d'anàlisis

DIAGRAMA DE GANTT	23	▲ Disseny (PAC3)	28 días	jue 16/04/15	mié 20/05/15	22
	24	 Fase 2 Disseny	18 días?	jue 16/04/15	jue 07/05/15	
	25	 Diagrama de classes	3 días?	jue 16/04/15	sáb 18/04/15	
	26	 Disseny de la BD	3 días?	dom 19/04/15	mar 21/04/15	25
	27	Comprovació Nota PAC2	1 día?	mié 22/04/15	mié 22/04/15	26
	28	 Disseny de la definició del Webservice prototipus	5 días?	jue 23/04/15	mié 29/04/15	27
	29	 Model de comportament del sistema	1 día?	vie 01/05/15	dom 03/05/15	28
	30	 Possible contracte de les operacions	2 días?	lun 04/05/15	mar 05/05/15	29
	31	 Diagrama d'arquitectura	2 días?	mié 06/05/15	jue 07/05/15	30
	32	Fase 3 Implementació	6 días?	vie 08/05/15	vie 15/05/15	31
	33	 Implementació del esquelet del Webservice	1 día?	vie 08/05/15	dom 10/05/15	
	34	 Implementació de la lògica de consulta d'informes clínic	2 días?	mar 12/05/15	mié 13/05/15	33
	35	 Implementació de la BD	2 días?	jue 14/05/15	vie 15/05/15	34
	36	▲ Preparació de la memòria i Presentació del TFC	22 días	sáb 16/05/15	mié 10/06/15	
	44	 Elaboració de la memòria Fases: Anàlisis, Disseny i implementació	6 días?	sáb 16/05/15	sáb 23/05/15	35
	45	 Realització Conclusions i Valoració Econòmica	4 días?	dom 24/05/15	mié 27/05/15	44
	46	 Comprovació Nota Pac3	1 día?	mié 27/05/15	mié 27/05/15	
	47	 Esborrany del Document de la memòria	3 días?	jue 28/05/15	dom 31/05/15	46
	48	 Elaborar Presentació del TFC	5 días?	lun 01/06/15	vie 05/06/15	47
49	 Preparació Documents a entregar: Memòria i Presentació	4 días?	sáb 06/06/15	mié 10/06/15	48	

II-lustració 2: Tasques fase disseny



Il·lustració 3: Diagrama Gant 1



Il·lustració 4: Diagrama Gant 2

Els recursos necessaris que emprarem les següent eines per realitzar les tasques desenvolupament del TFG:

Maquinaria

- Ordinador Portàtil Lenovo i5.
- Ordinador de sobre taula: Intel Core Duo CPU 3.17GHz
- Memòria RAM 8GB.
- Connexió a Internet ADSL.

Programes

<u>Programa</u>	<u>Descripció</u>
Sistema Operatiu Windows 7 professional Service Pack1	Sistema operatiu que empra el meu ordinador
Microsoft Word 2013.	Per elaborar els documents
Microsoft PowerPoint 2013	Per elaborar les presentacions
Microsoft Project 2013.	Per elaborar el digrama de Gant
Microsoft Visio 2013.	Per elaborar el diagrama de classes i sistemes de entitat-relació
Adobe Acrobat 11.0.6.70.	Per la lectura de document en format pdf
Eclipse Juno amb llibreries axis2-1.6.1	Per elaborar el Webservice i desenvolupar un petit prototipus
SQL developer	Per elaborar l' anàlisi i disseny d la BD.
Jboss	Per desplegar el Webservice desenvolupat
SOAPUI	Per fer proves del funcionament del Webservice

Taula 3: Programes

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

El productes que hem obtinguts a la fase d'anàlisi, serien tota la documentació de:

- Requeriments funcionals, no funcionals, de desenvolupament, de seguretat de qualitat, de requisits de test, de conversió de documents.
- Documentació de casos d'ús.
- Documentació dels diagrames de casos d'ús.
- Diagrama de classes.
- Diagrama de entitat-relació de la BDD.

Els productes que hem obtinguts a la fase de disseny, serien tota la documentació del disseny de projecte com són:

- Disseny del procés de sol·licitud del servidor d'informes.
- Disseny de la missatgeria.
- Disseny del patrons.
- Disseny de la BDD

- Disseny del diagrama de seqüència general del sistema distribuït en capes.
- Disseny del diagrama de flux del servidor d'informes
- Disseny del marc tecnològic
- Disseny del diagrama de desplegament.

Els productes que hem obtinguts podríem en la darrera fase del projecte, és a dir, a la fase d'implementació i per tant serien el següents:

- Definició del Webservice del servidor d'informes clínic.
- Implementació de les classes generades a partir de la definició del Webservice anterior mitjançant Apache Axis2(motor per serveis web).
- Disseny e implementació de la BDD per fer el tractament d'auditoria de les diferents consultes entre els diferents hospitals que es poden realitzar.

2. Desenvolupament per fases del projecte

Fase 1: Anàlisis

Introducció del concepte de la historia clínica electrònica

La història clínica (o expedient clínic) és un conjunt documental, en el qual es registren els antecedents biològics de l'individu. És imprescindible per al control de la salut i el seguiment de les malalties i de gran importància medicolegal. La seva importància rau principalment en què ^[5]:

1. És un document públic / semipúblic amb el dret d'accés limitat i regulat.
2. Es pot considerar com una acta de cures assistencials.
3. És obligatòria legalment emplenar.
4. És element de prova en els casos de responsabilitat mèdica professional, tenint un extraordinari valor jurídic en aquests casos al convertir-se, per ordre judicial, en la prova material principal de tots els processos de responsabilitat professional mèdica.
5. Constitueix un instrument de dictamen pericial clau per a l'elaboració de informes pericials.

A més, encara que la seva funció principal és d'ordre assistencial, exerceix com a mitjà bàsic que possibilita la correcta comunicació i l'actuació eficaç dels membres dels diferents equips assistencials que puguin intervenir en la cura dels pacients, existeixen a més altres possibles activitats per a les que és necessari l'ús de part o de tota la informació continguda en la història clínica. Tal és el cas de la investigació clínica, els estudis epidemiològics, la docència, la gestió dels recursos sanitaris o l'avaluació de la qualitat de les prestacions assistencials ^[6].

Història Clínica Digital del Sistema Nacional de Salut i els aspectes legals

La Llei 16/2003, de 28 de maig, de cohesió i qualitat del Sistema Nacional de Salut (SNS), en el seu article 56 dirigeix al Ministeri de Sanitat i Consum el mandat de coordinar els mecanismes d'intercanvi electrònic d'informació clínica i salut individual, per permetre l'accés tant a l'usuari com als professionals en els termes estrictament necessaris per a garantir la qualitat de l'assistència i la confidencialitat i integritat de la informació ^[3].

La Llei 41/2002, de 14 de novembre, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient, en la disposició addicional tercera, estableix que ^[4] el Ministeri de Sanitat i Consum, en coordinació i amb la col·laboració de les comunitats autònomes competents en la matèria, promourà, amb la participació de tots els interessats, la implantació d'un sistema de compatibilitat que, atesa l'evolució i disponibilitat dels recursos tècnics i la diversitat de sistemes i tipus d'històries clíniques, possibiliti el seu ús pels centres assistencials d'Espanya que

atenguin un mateix pacient, per evitar que els atesos en diversos centres se sotmetin a exploracions i procediments d'innecessària repetició.

Continguts i característiques de la HCE

El contingut mínim de la història clínica ve especificat en la Llei 41/2002, de 14 de novembre, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient, on s'estableix la història clínica tindrà com a fi principal facilitar l'assistència sanitària, deixant constància de totes aquelles dades que, sota criteri mèdic, permetin el coneixement veraç i actualitzat de l'estat de salut. El contingut mínim de la història clínica serà el següent:

- a) La documentació relativa al full clínic-estadística.
- b) L'autorització d'ingrés.
- c) L'informe d'urgència.
- d) L'anamnesi i l'exploració física.
- e) L'evolució.
- f) El full d'interconsulta.
- g) Els informes d'exploracions complementàries.
- h) El consentiment informat.
- i) L'informe d'anestèsia.
- j) L'informe de quiròfan o de registre del part.
- k) L'informe d'anatomia patològica.
- l) L'evolució i planificació de cures d'infermeria.
- m) L'aplicació terapèutica d'infermeria.
- n) El gràfic de constants.
- o) L'informe clínic d'alta.

Òbviament amb la identificació dels metges i dels altres professionals que han intervingut, a fi d'obtenir la màxima integració possible de la documentació clínica de cada pacient, almenys, en l'àmbit de cada centre.

A més d'acumular tota la informació clínica i ser integrada perquè contingui la informació de tots els contactes i episodis del pacient, la història clínica ha de ser única per a cada persona. Les característiques principals que ha de complir la història clínica són:

- Claredat i precisió, ja que ha de servir al professional que l'elabora i la resta de la comunitat clínica que farà ús.
- Completa i realitzada metòdicament.
- Ha d'estar feta sistemàticament sense caure en abstraccions que impedeixin veure la realitat.
- Compte amb el consentiment del pacient.

Cada centre ha d'arxivar i custodiar les històries clíniques dels seus pacients, sigui quin sigui el suport paper, àudio visual, informàtic o d'un altre tipus en el qual constin, de manera que quedin garantides la seguretat, la conservació correcta i la recuperació de la informació. En aquest sentit la mateixa llei bàsica 41/2002, reguladora de l'autonomia del pacient i dels drets i obligacions en matèria d'informació i documentació clínica, en els articles 14, 19 citen cada

centre arxivarà les històries clíniques dels seus pacients, qualsevol que sigui el suport, paper, audiovisual, informàtic, o d'un altre tipus en el qual constin, de manera que poden garantir la seguretat, la conservació correcta i la recuperació de la informació.

La història clínica en l'actualitat té dos tipus de suports:

1. Paper: una sèrie de formularis que s'ordenen en una carpeta. Pot ser individual o familiar.
2. Electrònic: és l'anomenada història clínica electrònica emmagatzemada en ordinadors mitjançant la utilització de programes informàtics.

Avantatges e inconvenients de la HCE

La història clínica electrònica és una història clínica informatitzada, mitjançant un o més programes informàtics que permeten unificar la història clínica, per tant, la història clínica electrònica suposa incorporar les tecnologies de la informació i de les comunicacions en l'activitat sanitària. La necessitat de migrar la història clínica tradicional a la seva versió electrònica sorgeix que la història clínica convencional planteja algunes dificultats que en la història clínica electrònica són més fàcils de resoldre, com per exemple ^[7]:

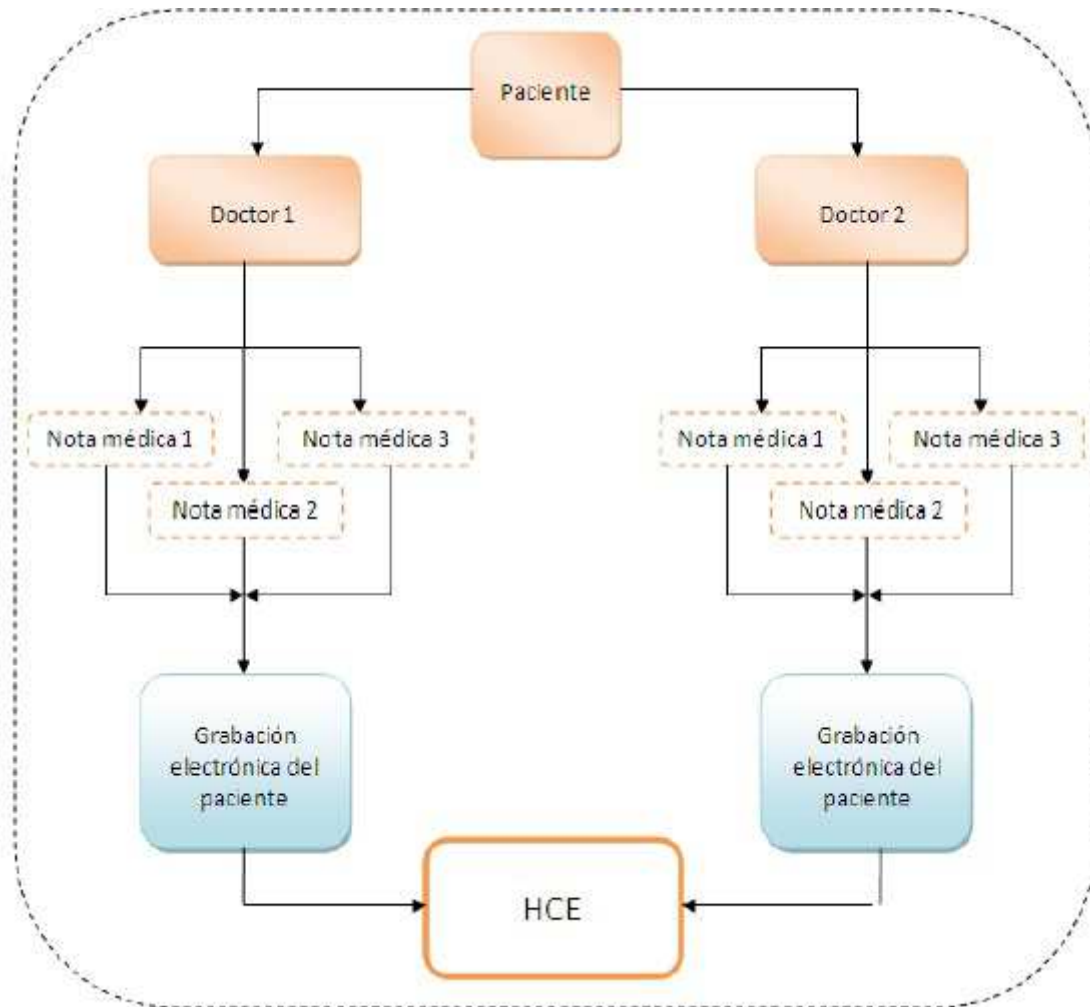
1. Desordre i falta d'uniformitat dels documents.
2. Informació il·legible.
3. La informació no és inalterable.
4. Qüestionable disponibilitat, i per tant, accés a la informació.
5. Errors d'arxivat parcials.
6. Dubtosa garantia de confidencialitat. Fins i tot amb un control d'accessos rigorós, la història circula pel centre sanitari.
7. Deteriorament del suport documental a causa d'accidents com l'aigua i el foc.
8. Dificultat per separar les dades de filiació clíniques.

La història clínica electrònica presenta una sèrie d'inconvenients a tenir en compte:

1. El cost econòmic de la informatització generalitzada és alt.
2. La manca de formació dels professionals pot dificultar la utilització de la història clínica electrònica i tot en el cas que es dotin els centres d'equips informàtics.
3. La garantia de protecció de les dades contingudes en aquesta història.

Anàlisis de l'obtenció d'informes dins la història clínica electrònica en els sistemes actuals

Primer anem a veure com seria el fluxe de l'història clínica electrònica en general :



II-lustració 5: Gràfic Història clínica electrònica

Anàlisi de la integració actual en els sistemes d'informació hospitalari

En l'estudi que he pogut realitzar damunt els sistemes d'informació hospitalària, comunament anomenats HIS, he pogut deduir que són sistemes d'informació orientats a satisfer les necessitats de generació d'informació per emmagatzemar, processar e interpretar dades metge administratives de qualsevol centre hospitalari. És a dir, els anomenats sistemes HIS no només generen informes clínics sinó que, en línies generals, permeten l'optimització dels recursos humans i materials, a més de minimitzar els inconvenients burocràtics als quals s'enfronten els pacients. Tot HIS genera informes depenent de l'àrea o servei per al qual es requereixi, donant lloc a la retroalimentació de la qualitat de l'atenció dels serveis de salut.

Aquests sistemes representen el primer pas per a la digitalització dels mitjans tradicionals.

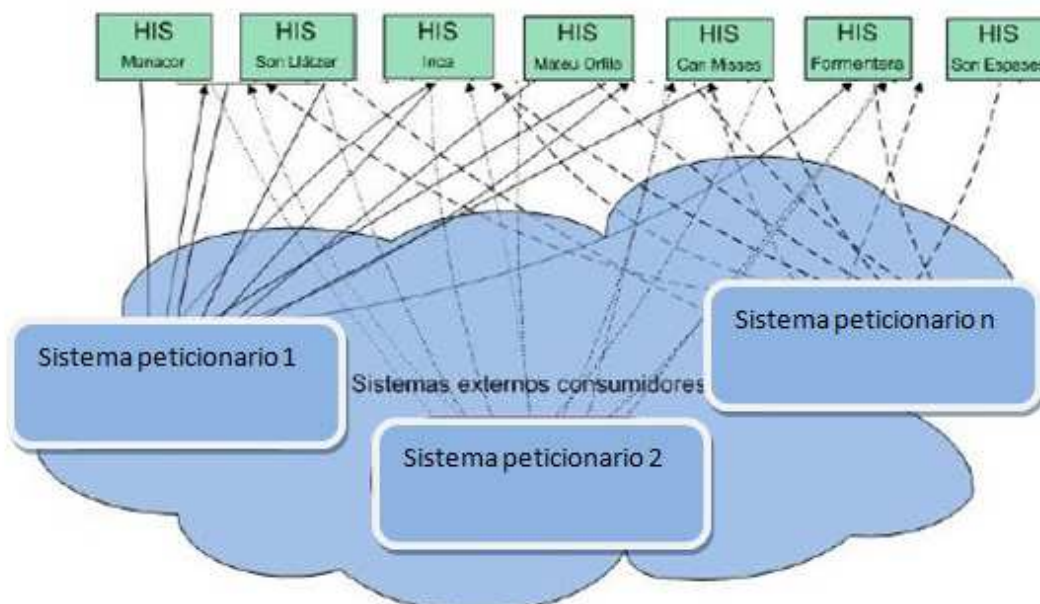
Els seus principals avantatges són:

- El fàcil accés a les dades del pacient.
- L'ajuda com a sistema de suport en la presa de decisions de les autoritats del hospital.
- L'administració de la part financera.
- La supervisió del consum de drogues i l'estudi de la seva eficàcia.

- La millora de la integritat de la informació.
- La reducció d'errors de transcripció.
- La reducció de la duplicació d'entrades d'informació.

Els HIS són un dels eixos fonamentals de la generació d'informes del món sanitari. Cada informe generat de caràcter clínic ve representat per un codi únic que l'identifica de manera unívoca dins d'un hospital, també posseeix un segon codi que determina el tipus d'informe (d'alta, d'urgències, etc.) i un estat del mateix. Aquest estat és fonamental, representa si l'informe està tancat, en esborrany, signat o signat electrònicament.

Podem veure en la imatge que veurem a continuació que els sistemes actuals existents que obtenen informes clínics dels hospitals, necessiten integrar-se en cada un d'ells per obtenir-los, aleshores, és fàcil imaginar-se la ineficiència d'aquest escenari, ja que, totes les aplicacions de capa de presentació que mostren informes clínics per obtenir els documents, es veuen amb l'obligació de fer tantes integracions amb HIS com hospitals hi hagi a les Illes Balears. A més, en termes de manteniment, una modificació en un HIS comporta modificacions en tots els sistemes consumidors ... Aspectes com monitoratge o control de l'accés als sistemes que custodien els informes clínics arriben a una extrema dificultat a causa de no existir un sistema centralitzat i, per tant, només són realitzables mitjançant una consensuada gestió i política d'accés de tots els sistemes d'origen ... només cal dir que no hi ha control d'accés ni monitorització per part dels HIS sobre el consum d'informes clínics.



II-lustració 6: Sistemes peticionaris

Anàlisi del producte a desenvolupar

El Servidor d'Informes és un producte d'interoperabilitat que servirà exclusivament per consultar informes clínics dels diferents sistemes clínics de les Illes Balears.

Objectius específics i restriccions del sistema a desenvolupar

- I. Construir un servidor d'informes clínics òptim i adaptat a les necessitats reals.

L'objectiu és construir un servidor d'informes clínics adaptat als nous serveis i tipus de sistemes sanitaris existents dins l'àmbit sanitari balear, aquesta és la necessitat principal.

Aquest sistema de gestió d'informes clínics ha realitzar la mateixa funció dels diferents sistemes sanitaris que consulten als HIS de forma directa afegint un control real sobre les consultes que es realitzen o qui les realitza (tant aplicació com a usuari, ja sigui pacient o clínic). Per evitar que les responsabilitats de control, dimensionat (per evitar problemes de rendiment, per exemple) o monitorització recaiguin sobre les pròpies aplicacions finals.

- II. Establir un sistema de control i auditoria per determinar quines aplicacions consumeixen els informes clínics.

Un altre dels objectius principals d'aquest desenvolupament és establir un sistema de control a causa de la sensibilitat de la informació dels informes clínics, també cal emmagatzemar totes les transaccions realitzades per les aplicacions consumidores. D'aquesta manera es disposarà d'un nou sistema de servei d'informes monitoritzable i capaç de auditar els serveis prestats.

- III. Realitzar integració amb futurs sistemes clínics de manera ràpida, segura i eficient.

A mesura que l'entorn tecnològic-sanitari va creixent i consolidant-se, les necessitats d'integració total es fan més patents. La necessitat de poder obrir un informe clínic des de diversos sistemes d'informació actuals i futurs és una obvietat, per tant ha de formar part dels objectius. El sistema futur serà un proveïdor d'altres sistemes, actuals i futurs, que necessitaran dels informes clínics per completar la informació clínica que es mostrarà al professional.

Aquesta obertura i facilitat de coalicions o integracions amb altres sistemes és especialment important de cara a aconseguir un increment considerable de la qualitat de la informació oferta al clínic i per tant de la qualitat assistencial. Quan s'estableix un compromís d'integració amb un nou sistema o aplicació clínica s'ha de tenir sempre en compte l'augment considerable de clients nous i, per tant, la càrrega efectiva real a suportar per no deteriorar l'eficiència del servei.

- IV. El sistema ha de ser eficient en el servei i manipulació de documents.

Aquest projecte pot representar una peça angular del sistema clínic ja que serà el punt d'integració de les diferents aplicacions de cara a aconseguir informes clínics. Per tant és un requisit indispensable la celeritat i facilitat a l'hora de sol·licitar un informe.

V. VI. Abast pel que fa als formats d'origen a convertir.

El Servidor d'Informes haurà de ser capaç de convertir a un format tancat, no editable, els formats d'origen en què es troben els informes clínics en els HIS. El format majoritari d'aquests informes és el format de text enriquit (RTF, de les seves sigles en anglès Rich Text Format). El Servidor d'Informes ha de ser capaç de convertir a un format tancat:

- Informes en format RTF.
- Informes amb extensió .doc (DOC).
- Informes amb format de text pla o text senzill (TXT).
- Informes en llenguatge de marcat d'hipertext (HTML).
- Informes amb format d'imatge etiquetatge (TIF i TIFF l'anglès Tagged Image File Format o Tagged Image Format).

VI. Abast sobre el format tancat final.

El Servidor d'Informes, en aquesta versió, haurà de ser capaç de convertir els informes clínics obtinguts dels HIS a format portable (PDF, de l'anglès Portable Document Format). Ha de ser capaç de protegir el document i d'imprimir una marca d'aigua amb el text definit per l'usuari.

Funcionalitats

Aquesta versió del producte ha de complir amb els objectius funcionals proposats: ha de ser un producte capaç de recollir un informe clínic de qualsevol dels sistemes hospitalaris existents i tornar-lo al sistema sol·licitant. Si el sistema consumidor desitja l'informe clínic en format PDF no editable, es durà a terme la conversió corresponent.

També serà possible imprimir una marca d'aigua i / o protegir el document donats un usuari i una contrasenya. El Servidor d'Informes en aquesta versió estarà capacitat per transformar PDF els següents formats d'origen: RTF, DOC, TXT, HTML, TIF i TIFF.

Integracions

El Servidor d'Informes que volem realitzar, s'integrarà amb els sistemes hospitalaris corresponents als hospitals:

- Hospital Universitari de Son Espases
- Hospital Son Llàtzer
- Hospital de Manacor
- Hospital de Ca'n Misses (Eivissa)
- Hospital General Mateu Orfila (Menorca)
- Hospital Comarcal d'Inca
- Hospital de Formentera

Requeriments

A nivell general un requeriment funcional representa una manera de fer ús del sistema o d'interactuar amb ell, en el cas concret del Servidor d'Informes, els

requeriments funcionals mostren les funcions / operacions del sistema des de la perspectiva dels sistemes que el consumiran (en ser una capa intermèdia, un *middleware*, no hi haurà usuaris humans directes del sistema i els actors seran altres sistemes).

Requeriments funcionals

- RF1. Una aplicació client demana un informe clínic donat un identificador de informe i un identificador d'hospital.
- RF2. Una aplicació client sol·licita un informe clínic en format PDF.
- RF3. Una aplicació client sol·licita un informe clínic en format PDF i amb una marca d'aigua el contingut vindrà determinat per l'aplicació client.
- RF4. Una aplicació client sol·licita un informe clínic en format PDF i protegit sota un nom d'usuari i contrasenya ambdós paràmetres determinats per la aplicació client.

Requeriments no funcionals

El conjunt de requeriments no funcionals del Servidor d'informes principalment especifiquen les propietats del sistema, suposen restriccions de l'entorn, de la implementació, de rendiment, de la plataforma i imposen condicions o restriccions sobre els requeriments funcionals però no afegeixen capacitats extres als requisits.

Requisits de desenvolupament

- RNF1. L'aplicació Servidor d'informes serà desenvolupada i dissenyada seguint els estàndards de la plataforma de desenvolupament JEE.
- RNF2. El servidor web en el qual s'allotjarà l'aplicació serà JBoss 4.2.2 GA.
- RNF3. La BBDD de l'aplicació s'utilitzarà Oracle 11G.
- RNF4. L'entorn de desenvolupament que s'emprarà per al desenvolupament de l'aplicació ha de ser Eclipse.

Requisits de seguretat

- RNF5. El sistema ha de registrar totes les sol·licituds d'informes que les aplicacions client realitzin, l'aplicació que les realitza i l'usuari.

Requisits de qualitat

- RNF6. S'han de realitzar còpies de seguretat diàries de la base de dades de la aplicació.
- RNF7. El Servidor d'Informes ha de suportar una càrrega mínima de 500 sol·licituds de forma concurrent (la càrrega mitjana de sol·licituds d'informes clínics per part de metges a través dels diferents portals clínics, això són 500 sol·licituds / dia).
- RNF8. El temps de resposta ha de ser inferior o igual a 10 segons. Temps/ límit que defineix Jakob Nielsen en el llibre Usabilitat Engineering: 10 segons és el límit en el qual es perd l'atenció dels usuaris, si la resposta triga més de 10 segons s'haurà accionar algun mecanisme que indiqui a l'usuari que pot interrompre l'operació.

Requisits de test

- RNF9. S'ha de dissenyar i realitzar un conjunt de proves integrals entre de tots els sistemes que hi intervenen.

Requisits de conversió de documents

- RNF10. S'han de poder convertir a pdf els documents amb el format origen que s'obté del hospital.
- RNF11. S'ha de poder emprar en les distintes plataformes Windows/linux.
- RNF12. S'ha de poder emprar de forma lliure(Open Source)

Per emprar l'eina de conversió de documents que compleixi els requisits exposats anteriorment, he fet un estudi de les diferents eines de conversió de documents existents conegudes:

Es van estudiar les diferents opcions per complir els requeriment que especifica que els informes s'enviïn estiguin amb format PDF. En els diferents hospitals els documents es troben majoritàriament en format RTF.

A la taula s'enumeren les diferents aplicacions que van ser objecte d'estudi per poder realitzar la conversió a format PDF.

Aplicació	Plataforma	Observacions	PVP
AntiWord	Windows/Linux	No apareix la capçalera visualització	0€
RtfToXML	Windows/Linux	Visualització incorrecta de la capçalera (problema reconegut pel fabricant sense solució).	29€
PDFMachine	Windows	Molt poc eficient. Necessita obrir el MS Word per realitzar la conversió.	93€
Total PDF Printer	Windows	No es pot executar a través de la línia de comandes	36€
RTF to PDF Converter (Sub systems, Inc)	Windows	Funcionament perfecte.	338€
Qoppa Software	Multiplataforma	No es pot executar a través de la línia de comandes	
OpenOffice	Windows/Linux	Funcionament perfecte	0€

Taula 4: Estudi aplicacions de conversió

Casos d'ús

Un cas d'ús es defineix com una seqüència d'interaccions que es desenvolupen entre un sistema i els actors que interactuen amb aquest, en resposta a un esdeveniment que inicia un actor principal.

El cas d'ús està compost de:

- Conjunt de seqüència d'accions: cadascuna d'aquestes seqüències representa un possible comportament del sistema.
- Actors: rols o funcions que poden adquirir cada usuari, dispositiu o un altre sistema en interaccionar amb el Servidor d'informes. Els actors no són part del sistema en si. Hi ha dos tipus d'actors:
 - Principals: Demanden al sistema el compliment d'un objectiu.
 - Secundaris: Es necessita d'ells per complir amb un objectiu.
- Variants: Casos especials de comportament.
- Escenaris: És una seqüència d'interaccions entre actors i el sistema. Està compost d'un flux principal i fluxos alternatius o excepcionals. És una instància d'un cas d'ús.

Hi ha tres tipus de relacions en els casos d'ús:

- Generalització: Un cas d'ús hereta el comportament i significat d'un altre.
- Inclusió: Un cas d'ús incorpora explícitament el comportament d'un altre en algun lloc de la seva seqüència.
- Extensió: Un cas d'ús amplia la funcionalitat d'un altre incloent implícitament el comportament d'un altre cas d'ús.

Cada un dels casos d'ús proporciona un o més escenaris que indiquen com ha de ser la interacció entre el Servidor d'informes i el sistema peticionari per assolir un objectiu específic.

Diagrama de casos d'ús

A continuació es va a aprofundir en el diagrama que representa la funcionalitat del servidor d'informes. Per obtenir els casos d'ús s'ha seguit el següent procediment:

- Identificació d'usuaris del sistema i els seus rols.
- Per a cada rol identificarem les maneres d'interacció existents amb el sistema.
- Creació de casos d'ús per a cada objectiu.
- Estructuració dels casos d'ús.

És important matisar que el diagrama de cas d'ús és una ajuda visual que aporta una visió genèrica important però el realment fonamental es troba en la descripció dels casos d'ús.

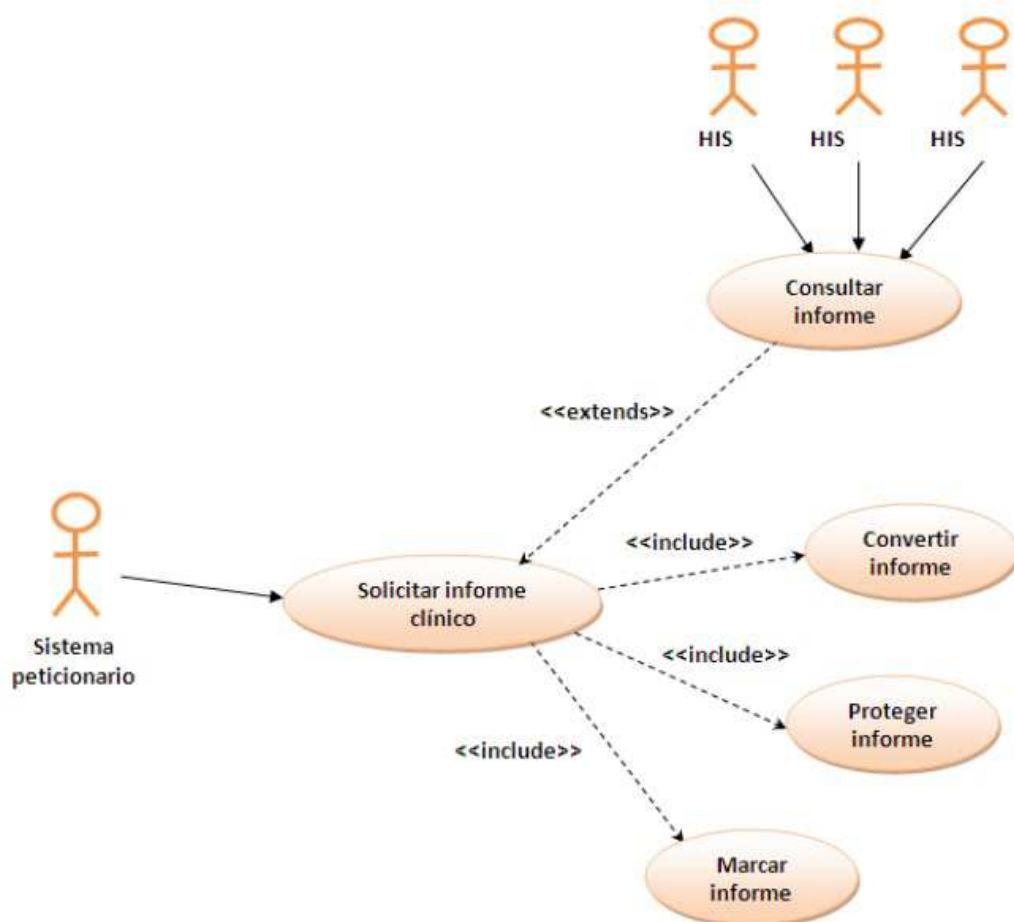
Segons l'esquema pautat el que s'ha tingut en compte és el següent:

Característiques generals del model	
Identificació d'usuaris	Es considera únic. Sistema peticionari sense diferència de rols (sempre realitzarà la funció d'usuari del sistema).
Opcions del usuari d'interactuar amb el sistema	Sol·licitar informe

Taula 5: Característiques general del model

A continuació es recull el cas d'ús complet d'una sol·licitud d'un informe (RF1) amb conversió a PDF (RF2), protegit (RF4) i marca d'aigua (RF3). La resta de casos d'ús només són particularitats d'aquest cas, per exemple, la sol·licitud bàsica d'un informe, la sol·licitud amb marca d'aigua o la sol·licitud amb protecció però sense marca d'aigua.

És important recordar que en aquesta versió del Servidor d'Informes, els formats nadius admesos són RTF, DOC, TXT, HTML, TIF i TIFF. El format final de transformació que suporta la lògica és PDF sempre que el format natiu sigui un dels abans esmentats. Així mateix, el format permès per protegir i realitzar la marca d'aigua del document és PDF. Les peticions que no s'ajustin a aquests requeriments seran respostes amb el document en versió original conjuntament amb un *warning* on s'adverteix que no s'ha pogut realitzar l'operació sol·licitada a causa de que no està suportada. A continuació es mostra el cas d'ús per a una sol·licitud completa:



II-lustració 7: Casos d'ús

Descripció dels casos d'ús

Anem a descriure els casos d'ús que hem contemplat:

Cas d'ús: Consultar informes		
Descripció	Es vol obtenir o consultar al sistema origen del informe(HIS)per obtenir un informe clínic.	
Actors	Principal	Sistema peticionario
	Secundari	HIS(Sistema origen del informe)
Precondicions	Per efectuar aquesta acció la petició del sistema peticionario ha d'estar correctament completada amb els camps obligatoris d'identificador d'hospital i identificador d'informe.	
Postcondicions	El sistema tornarà al sistema peticionario un missatge amb un binari corresponent a l'informe clínic.	
Escenari principal	1	El sistema peticionario demana un informe clínic.
	2	El sistema comprova que la petició és completa i correcta.

	3	El sistema comprova que el sistema peticionari forma part de els sistemes autoritzats.
	4	El sistema sol·licita l'informe clínic al HIS.
	5	El sistema comprova que l'informe obtingut no està corrupte.
Curs alternatiu	2	La petició no està ben formada o algun dels camps no compleix restriccions. Es retorna missatge d'error.
	3	El sistema peticionari no forma part dels sistemes autoritzats. Es retorna missatge d'error.
	4	El sistema HIS està caigut o inaccessible. Es retorna missatge de error.
	5	L'informe obtingut està corrupte. Es retorna missatge d'error.
Observacions		

Taula 6: Cas d'ús consultar informes

Cas d'ús: Convertir informe		
Descripció	Es converteix l'informe natiu que es recupera del sistema origen i es converteix al format que sol·licita el sistema peticionari, és a dir, el format sol·licitat, si no es sol·licita cap format des de el sistema peticionari, aleshores, el sistema per defecte retornarà el document convertit en format PDF.	
Actors	Sistema peticionari.	
Precondicions	L'informe obtingut es troba en un format natiu que és viable de transformar pel sistema.	
	El sistema és capaç de convertir al format final sol·licitat.	
Postcondicions	El sistema genera una còpia de l'informe en el format sol·licitat.	
Curs normal	1	El sistema comprova que l'informe clínic no està en el format sol·licitat.
	2	El sistema comprova que el sistema d'origen del document no té "veto" de conversió.
	3	El sistema comprova que el format natiu del document és viable per fer la conversió.
	4	El sistema transforma l'informe clínic.
	5	El sistema guarda en memòria l'informe clínic.
Curs alternatiu	1	L'informe clínic ja està en el format sol·licitat.
	2	El sistema genera un warning,
	3	El format natiu de l'informe no es pot convertir pel sistema. Es retorna error.
	4	Es produeix error transformant el document. Es guarda en memòria l'informe en format original.
Observacions		

Taula 7: Cas d'ús convertir informe

Cas d'ús: Protegir informes	
Descripció	L'informe clínic ha de poder ser protegit mitjançant un usuari i una contrasenya. El sistema peticionari, ha de poder protegir el document amb un usuari i contrasenya perquè al tractar-se

	d'informes mèdics són confidencials per complir la LOPD .	
Actors	Sistema peticionari.	
Precondicions	L'informe natiu s'ha convertit de manera satisfactòria a un format viable de protegir.	
Postcondicions	El sistema genera un nou informe clínic protegit amb usuari i contrasenya.	
Curs normal	1	El sistema comprova que l'informe clínic està en un format viable de protegir.
	2	El sistema protegeix el document.
	3	El sistema guarda en memòria l'informe clínic protegit.
Curs alternatiu	1	El sistema genera un warning.
	2	Es produeix error protegint el document. Es retorna error.
Observacions		

Taula 8: Cas d'ús protegir informe

Cas d'ús: Marcar informe		
Descripció	L'informe clínic s'ha de poder marcar mitjançant l'estampat d'una marca d'aigua. El sistema peticionari podrà marcar el document amb un text perquè aparegui en segon pla al llarg de tot el document o informe.	
Actors	Sistema peticionari.	
Precondicions	L'informe natiu es troba en un format viable de marcar. L'informe natiu s'ha convertit de manera satisfactòria a un format viable de marcar.	
Postcondicions	El sistema genera un nou informe clínic amb l'estampat d'una marca d'aigua.	
Curs normal	1	El sistema comprova que l'informe clínic està en un format viable de marcar.
	2	El sistema marca el document.
	3	El sistema guarda en memòria l'informe clínic marcat.
Curs alternatiu	1	El sistema genera un warning.
	2	Es produeix error marcant el document. Es retorna error.
Observacions		

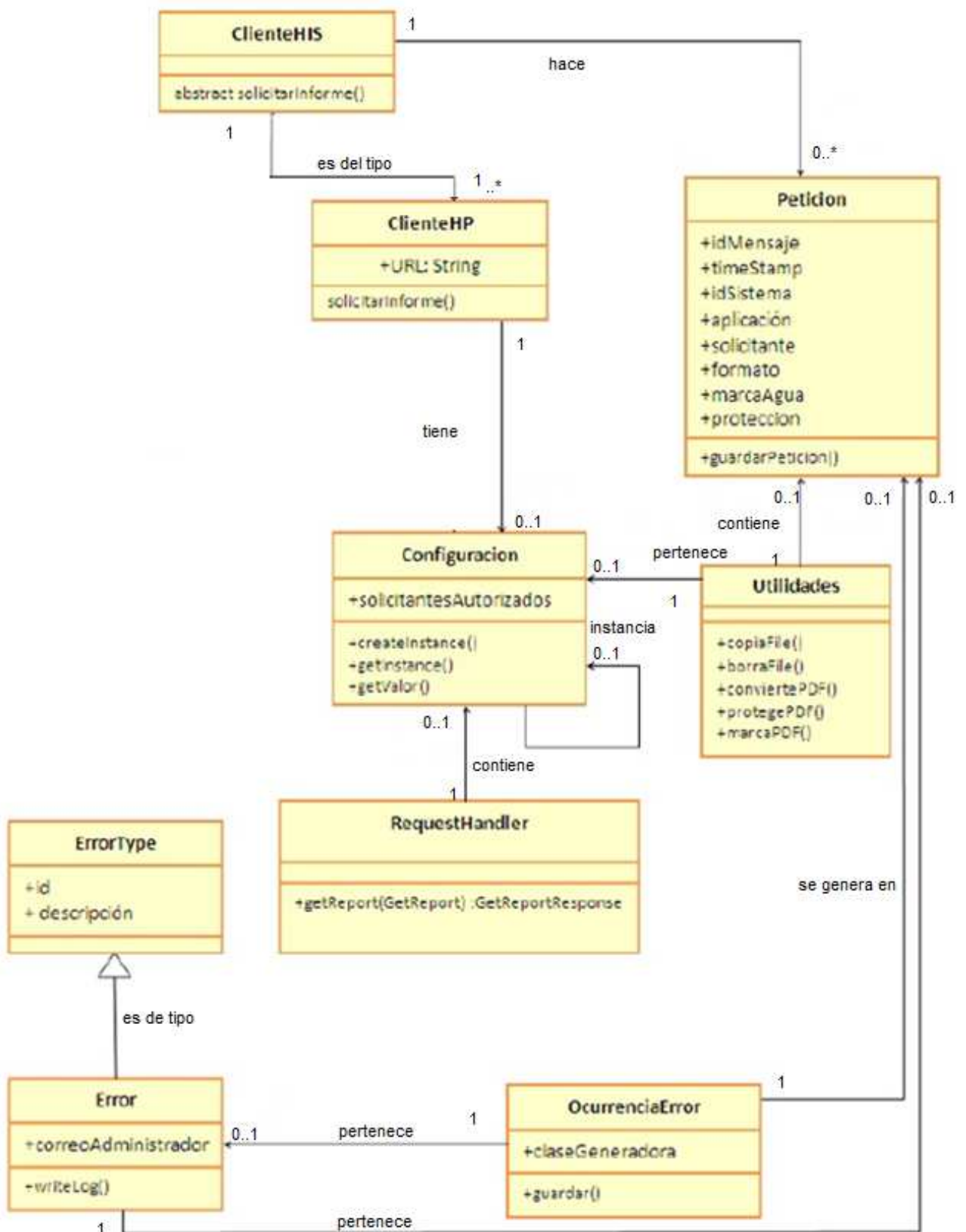
Taula 9: Cas d'ús marcar informe

Diagrama de classes

En el diagrama de classes es defineix l'estructura del sistema mostrant les classes, els atributs de cadascuna i les relacions entre elles. En aquest punt es presenta el diagrama de classes on es mostra l'estructura del sistema, els principals mètodes, atributs i les associacions entre classes. Cal ressaltar diversos aspectes del disseny:

1. Les peticions als diferents sistemes hospitalaris es faran des de la càrrega i parametrizació dels clients que estendran la classe *ClienteHIS*. Aquests clients es diferenciarà conceptualment pel sistema final amb el qual faran la integració i cada un s'implementarà el mètode *solicitarInforme* segons les particularitats del HIS amb què s'integri.

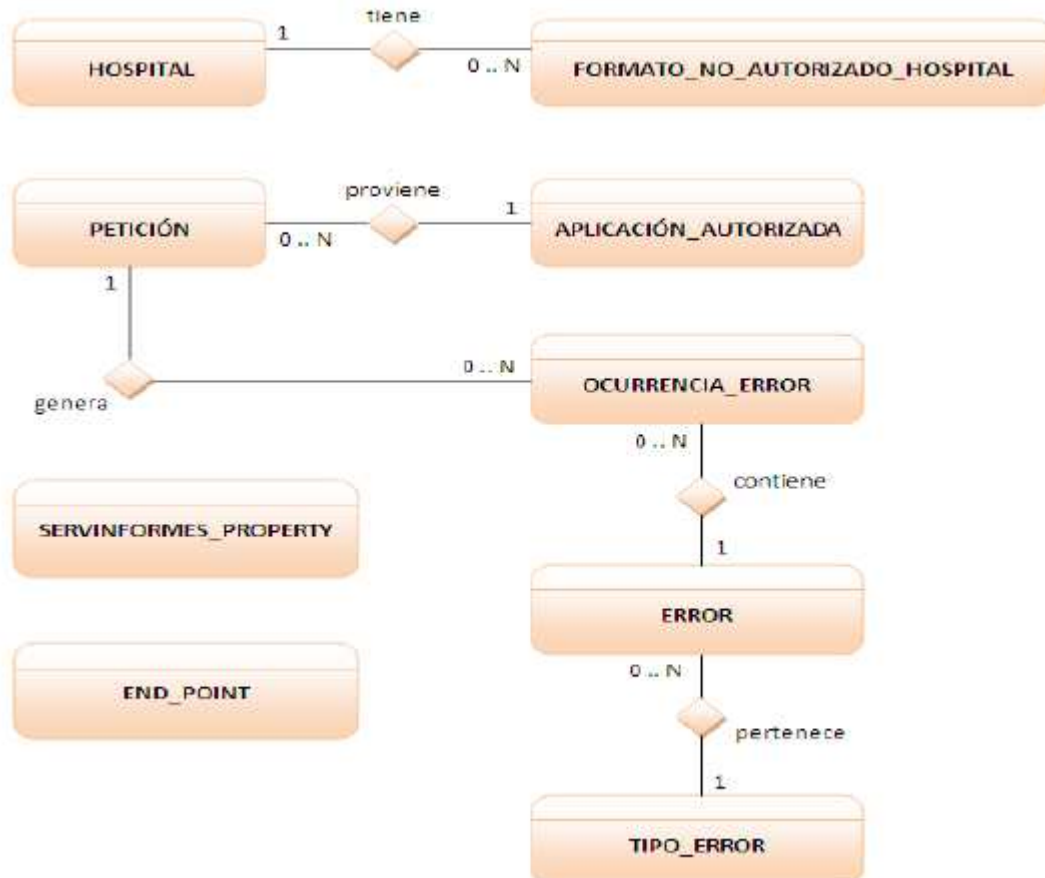
2. *RequestHandler* serà la classe principal que defineix el mètode de sol·licitud d'informe clínic anomenat *getReport*. Mitjançant l'eina WSDL2Java es generaran les classes dels tipus definits i es generarà un arxiu *skeleton* que contindrà el mètode de sol·licitud d'informe anomenat *getReport*, realment aquest mètode no contindrà la implementació del mètode *getReport* sinó que farà una crida a la classe *RequestHandler* qui realment contindrà la implementació del mètode. D'aquesta manera s'aconsegueix més modularitat ja que en regenerar els tipus o l'esquelet de l'aplicació a causa de modificacions o millores futures no es trepitja el contingut de l'esquelet, ja que aquest només conté una referència a *RequestHandler*.
3. La classe *Configuracion* s'ha dissenyarà mitjançant un patró *Singleton*.
4. La classe *Utilidades* instanciarà la classe *Peticion* ja que una petició contendrà elements com la protecció o la marca d'aigua i definirà els mètodes principals de manipulació d'informes com convertir a PDF, protegir o estampar la marca d'aigua.
5. La classe *Error* és una classe on es defineixen els atributs d'error i el seu grau d'impacte i es tipifiquen mitjançant tipus enumerats. Aquesta classe estén la classe *ErrorType* que genera l'eina WSDL2Java.
6. La classe *OcurrenciaError* és una classe que encapsularà l'escriptura de les ocurrències d'errors a la base de dades.



II-lustració 8: Diagrama de classes

Diagrama entitat-relació de la BDD

En el model podem veure les entitats del sistema, així com les relacions existents entre cadascuna d'elles.



II-lustració 9: Diagrama entitat-relació

En el model podem distingim 9 entitats:

- HOSPITAL
- FORMATO_NO_AUTORIZADO_HOSPITAL
- PETICION
- APLICACION_AUTORIZADA
- OCURRENCIA_ERROR
- ERROR
- TIPO_ERROR
- SERVINFORMES_PROPERTY
- END_POINT

L'entitat **HOSPITAL** conté l'identificador de tots els hospitals amb els quals es integra el Servidor d'Informes, la URL d'accés, la contrasenya si requerida i un camp denominat client. Aquest camp defineix el client web service que emprará l'aplicació per integrar-se amb el HIS i obtenir l'informe. Per exemple, hospitals com el d'Inca o Eivissa empren serveis web d'HP idèntics i la trucada es pot

realitzar mitjançant el mateix client i parametritzar la petició mitjançant la URL pròpia de cada hospital, altres com Son Espases o l'hospital de Manacor fan ús de serveis web propis que no són reutilitzables. El Servidor d'Informes, per mitjà del paràmetre contingut en la petició, identifica l'hospital amb el qual ha d'establir la connexió i mitjançant el contingut de la taula **HOSPITAL** carrega el client del que farà ús així com la resta de dades necessàries (URL i contrasenya).

L'entitat **FORMATO_NO_AUTORIZADO_HOSPITAL** inclourà les transformacions que no es volen dur a terme, perquè pot haver informes clínics que són defectuosos quan es transformen i es tornen il·legibles.

L'entitat **PETICION** conté les dades d'auditoria, registrant quina aplicació origen que efectua la petició l'usuari de l'aplicació origen que sol·licita l'informe, el moment de la petició i altres valors associats a la transacció.

L'entitat **APLICACION_AUTORIZADA** conté les aplicacions autoritzades a rebre informes clínics. Si una aplicació origen desitja sol·licitar un informe d'efectuar la petició però només el rebrà si es troba en el llistat d'aplicacions autoritzades.

L'entitat **OCURRENCIA_ERROR** registra els errors succeïts, cada error aquesta definit a l'entitat **ERROR** i pertany a un **TIPO_ERROR**. Per identificar els errors es va adoptar una nomenclatura seqüencial per nivell de granularitat, actualment ha definit tres tipus d'errors (de menys a més impacte):

1. **Warning**: quan sorgeix la impossibilitat d'efectuar el sol·licitat causa de restriccions del sistema. Per exemple protegir un document que no és PDF.
2. **Error**: quan succeeix una interrupció en el flux habitual d'execució i això evita un lliurament d'informe o provoca una fallada de processament. Per exemple quan es intenta convertir un informe clínic i el fitxer original no està ben format.
3. **Fatal**: quan el sistema en la seva totalitat no està operatiu. Per exemple quan no es pot carregar la configuració general del mateix.

Entre les diferents entitats es descriuen cinc relacions fonamentals que tenen com a pedra angular dues entitats: **HOSPITAL** i **PETICION**. La relació entre **HOSPITAL** i **FORMATO_NO_AUTORIZADO_HOSPITAL**, es per si hi ha problemes de conversió en certs informes o no es vol convertir segons quin formats de documents.

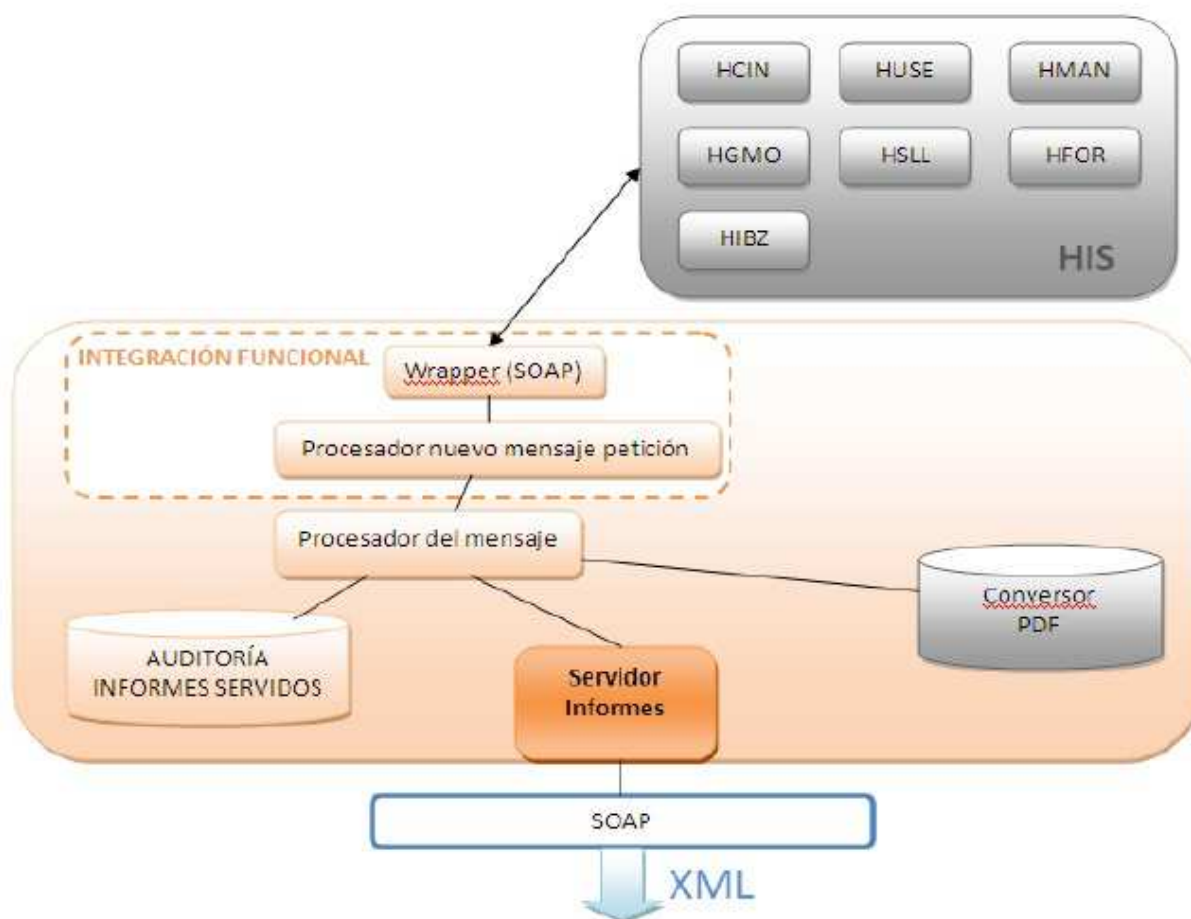
D'altra banda, sobre l'entitat **PETICION** s'ha definit la relació **PETICION-APLICACION_AUTORIZADA**, ja que en aquesta última es defineixen les aplicacions que tenen accés a sol·licitar informes. Tota petició ha de contenir una de les aplicacions autoritzades. A més una petició pot generar un error, això és el que reflecteix la relació **PETICION - OCURRENCIA_ERROR**, en aquesta última entitat es registren totes les ocurrencies d'errors que a més està vinculada a la taula **ERROR** per la relació **OCURRENCIA_ERROR - ERROR**, A més cada error pertany a un tipus genèric (warning, error, fatal, ...), això es defineix mitjançant la relació **ERROR - TIPO_ERROR**.

Fase 2: Disseny

El Servidor d'informes

El Servidor d'informes ofereix una interfície mitjançant el protocol d'accés a objectes (SOAP, de l'anglès Simple Object Access Protocol) senzilla, generant com a resposta un document XML que conté l'informe clínic sol·licitat en format binari. S'ha escollit aquesta tecnologia per diverses raons: independència de plataforma, s'obtenen sistemes de baix acoblament, possibilitat de descriure, publicar i invocar mètodes a través de la xarxa i, que està basada en estàndards oberts com el protocol de transferència d'hipertext (HTTP, de l'anglès HyperText Transfer Protocol), XML i SOAP.

Disseny arquitectura- integració servidor d'informes-HIS:

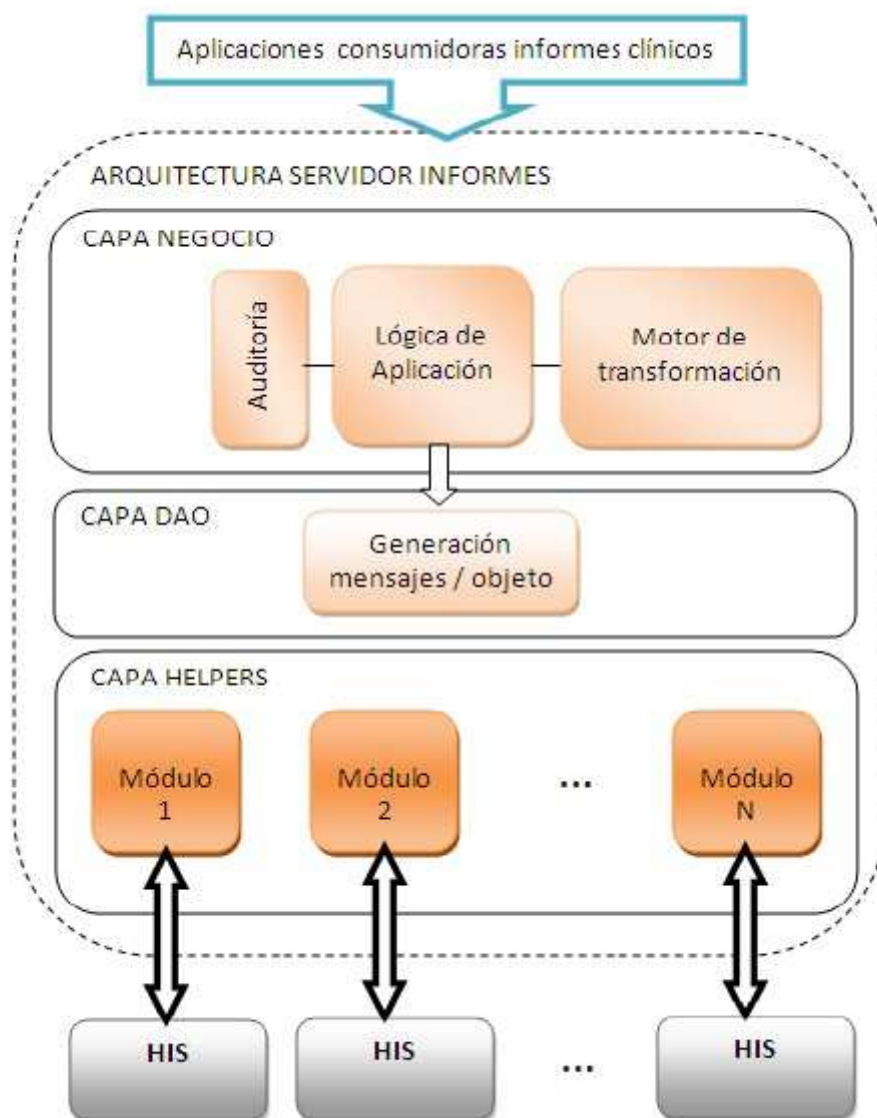


II-lustració 10:Disseny arquitectura-integració servidor d'informes

Les integracions amb els sistemes HIS (tots els hospitals de les Illes Balears) que portarà a terme el Servidor d'informes es realitzarà mitjançant serveis web. L'arquitectura de la implementació interna del Servidor d'informes està basada, en un model tradicional de capes:

- Capa de negoci a primer nivell, està capa pren decisions sobre el client HIS que ha inicialitzar per sol·licitar l'informe, les transformacions de documents i l'auditoria d'accessos.
- Capa intermèdia de construcció d'objectes per a realitzar les integracions amb els centres hospitalaris.
- Helpers: capa de més baix nivell on s'estableixen les integracions amb els diferents HIS.

Disseny arquitectura interna servidor d'informes:



Il·lustració 11: Disseny arquitectura interna servidor informes

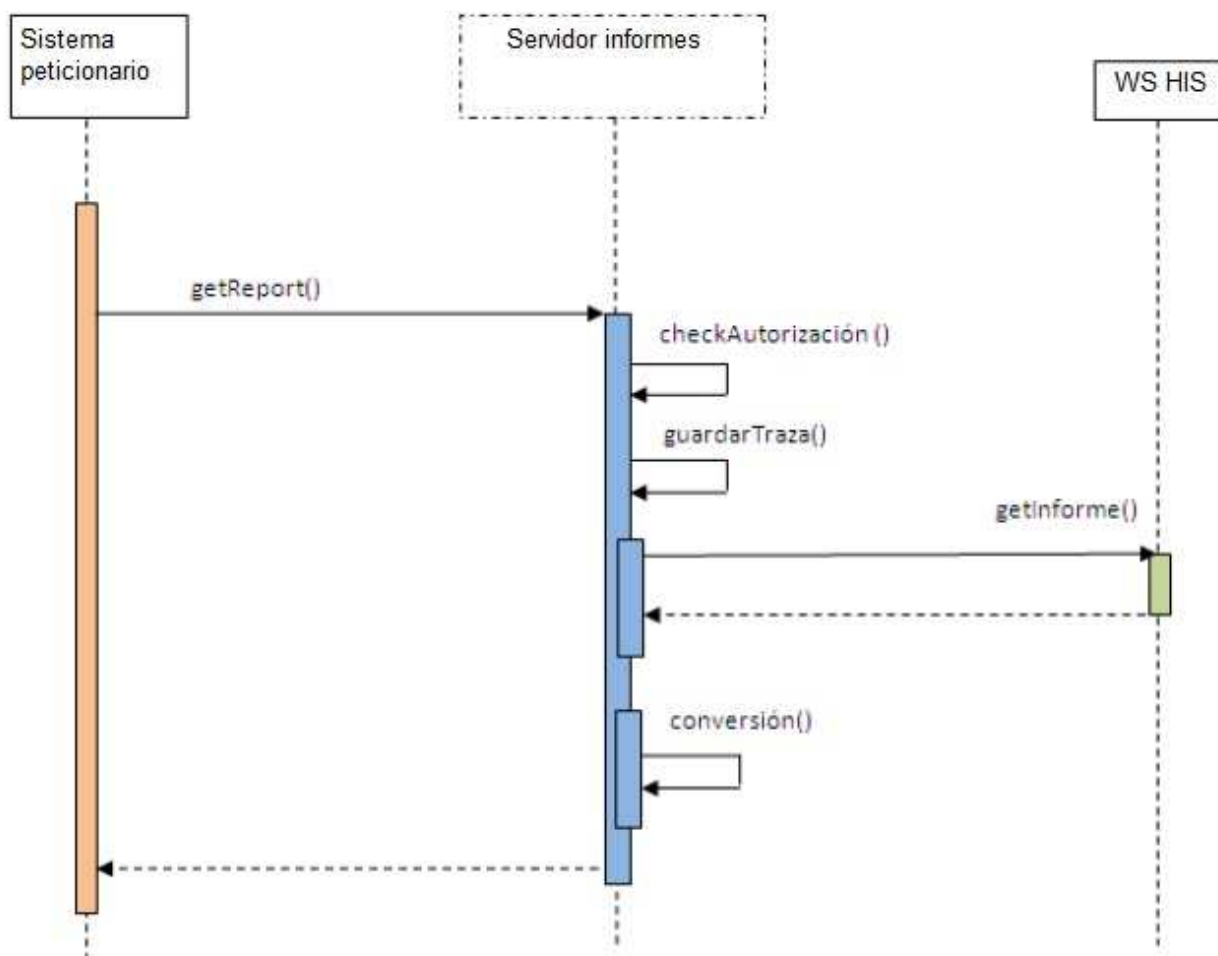
Procés de la sol·licitud d'un informe clínic a través del servidor d'informes

Tal i com està especificat el disseny i l'arquitectura el Servidor d'Informes, sempre rep de l'aplicació sol·licitant un identificador d'informe concret conjuntament amb l'hospital on s'ubica l'informe (a causa de que dos informes diferents en dos hospitals diferents poden tenir el mateix codi) i una sèrie de paràmetres de format i restriccions de seguretat. Els paràmetres de format són:

- Transformació a PDF del document obtingut.
- Protecció del document mitjançant usuari i contrasenya.
- Marca d'aigua.

Les necessitats estan en funció de l'aplicació que sol·liciti el document. També hi ha unes dades de seguretat que s'han d'omplir en la sol·licitud ja que estan definits com a obligatoris: l'aplicació que sol·licita l'informe i quin usuari.

Exemple sol·licitud d'un informe clínic al servidor d'informes:



II-lustració 12: Disseny sol·licitud d'un informe

Missatgeria

Les peticions al Servidor d'informes així com les seves integracions amb els HIS es realitzen mitjançant web Services amb protocol SOAP. El disseny de la missatgeria s'ha definit amb una orientació principal a l'escalabilitat ja que el projecte del Servidor d'informes està previst que a mitjà termini adquireixi noves funcionalitats. S'ha realitzat un disseny XML Schema Definition (XSD) en el qual les entitats que conformen la missatgeria siguin reutilitzables. Hi ha moltes maneres de realitzar el disseny d'un XML Schema vàlid segons la definició del consorci World Wide Web Consortium (W3C), però si ho volem utilitzar al costat del fitxer descriptor del servei (WSDL, de l'anglès Web Services Description Language), haurà de complir més amb les especificacions W3C WSDL v1.1 per a la descripció de contractes de web Services, i WS-I Basic Profile (BP V1.1) amb el propòsit de complir uns mínims d'interoperabilitat i assegurar la compatibilitat en les invocacions entre els mateixos.

Patrons de disseny

Principalment hi ha quatre patrons molt coneguts de disseny d'esquemes XML (*Russian Doll*, *Salami Slice*, *Venetian Blind* i *Garden of Eden*), en el projecte Servidor d'Informes s'ha optat pel Garden Of Eden ja que aquest és el patró en el qual preval la reusabilitat, en definir tots els elements a nivell global en el *namespace*. d'aquesta manera s'exposen tots els tipus i elements als clients del Schema.

Aquests quatre patrons varien al voltant de l'existència de:

1. Declaració d'elements (<element>) globals (global s'entén com a fills directes del node arrel <schema>) o locals (niats o fills d'altres nodes que no siguin el arrel).
2. Ídem envers la declaració de tipus definits (complexType o simpleType).

La combinació dels binomis elements / tipus-locales / globals potenciaran la facilitat de desenvolupament en uns casos i la reutilització en altres.

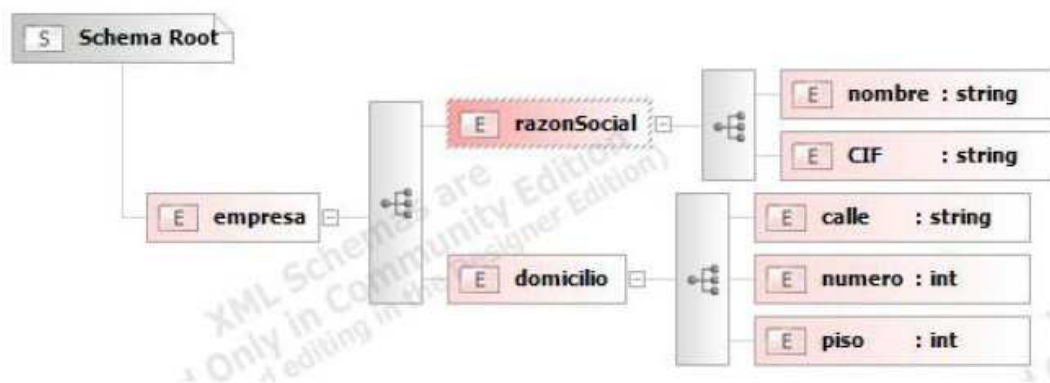
El patró "Russian Doll"

El patró de disseny Russian Doll consisteix en la definició d'un únic element global, i la resta d'elements i els tipus estan definits en el seu interior, com a nodes fills (d'aquí el nom del patró: nina russa). Es pot veure un exemple, en aquest cas, el node pare serà *empresa*, i com a nodes fills i germans: *razonSocial* i *domicilio*.

La desavantatges d'aquest patró són principalment dos:

1. Visibilitat: només hi ha un element global visible a altres esquemes (i al mateix) i la resta són locals, és a dir, ocults i no reutilitzables. Només l'element *empresa* es pot reutilitzar. De tots els patrons, aquesta estructura de XML Schema és la que menys es pot estendre.
2. Alta cohesió: el disseny i les dades relacionades està auto-continguts sota el element global.

Té l'avantatge de no existir risc d'efectes laterals si els subtipus complexos fossin visibles.



II-lustració 13: Patró Russian Doll

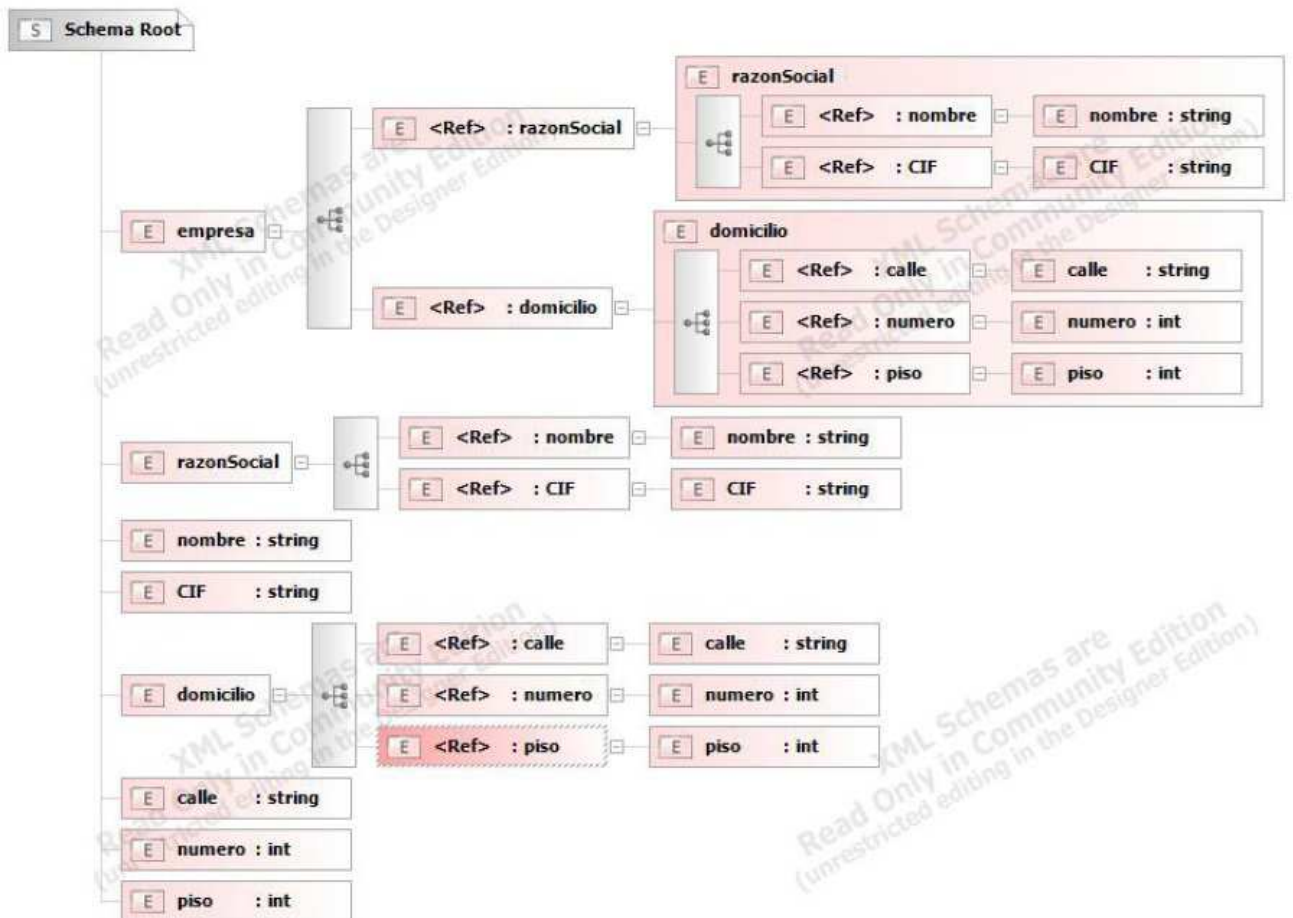
El patró "Salami Slice"

El patró de disseny Salami Slice (divideix i venceràs) consisteix a dividir l'estructura del patró anterior en parts més petites i exposar-les a nivell global. Les definicions locals d'elements s'extreuen de la seva localització i es converteixen en globals, és a dir, se situen a nivell arrel del document; i en el seu lloc original s'estableixen referències a aquests. A continuació es detalla el disseny d'acord amb aquest patró del mateix exemple proposat per al patró Russian Doll.

Amb aquest patró tota definició d'elements és global i les definicions de tipus és local.

En relació amb el patró *Russian Doll*, el patró Salami Slice facilita la reutilització de components però posseeix importants inconvenients:

1. Tipus no visibles: tot i que els elements, en ser globals, poden reutilitzar dins i fora del document, els tipus seran ocults i no reutilitzables.
2. Risc d'efectes laterals: hi ha risc d'efectes laterals, a modificar un element global que és dependència d'una altra parts del document.



II-lustració 14: Patró Salami Slice

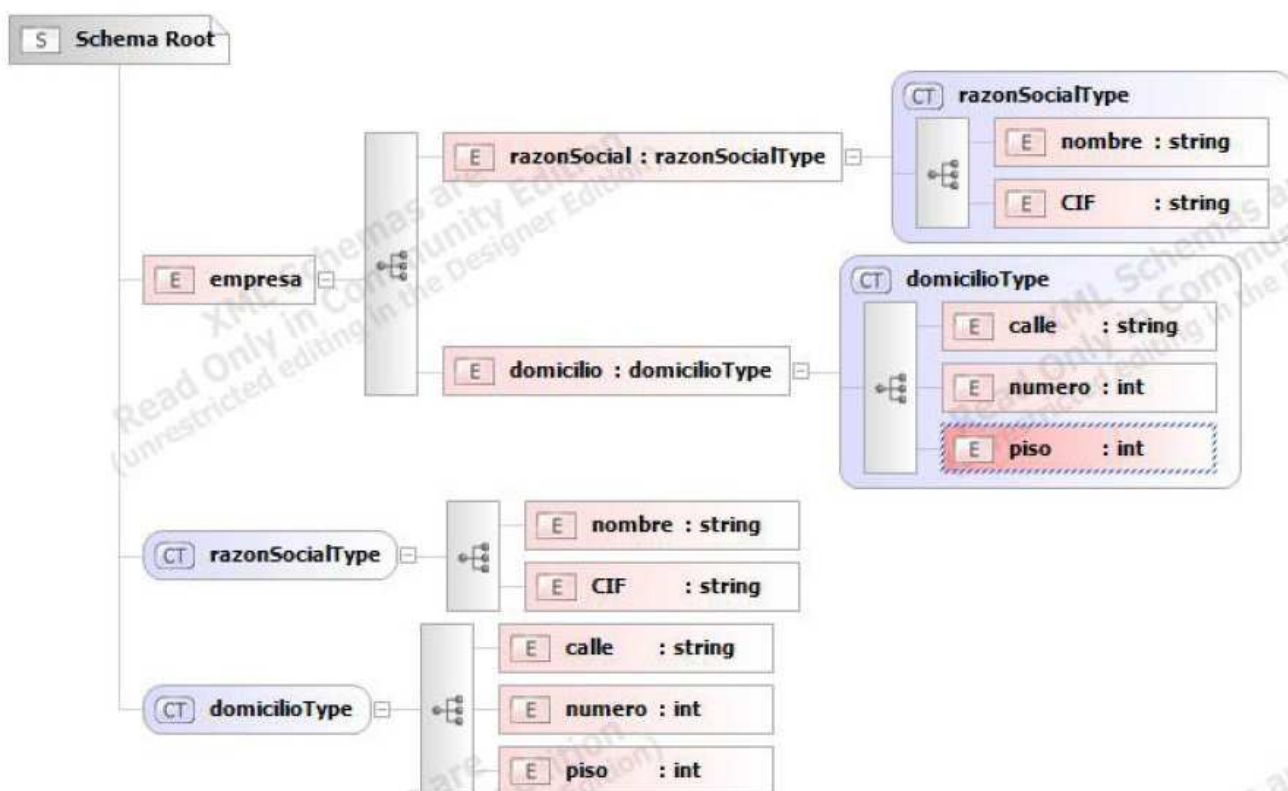
El patró "Venetian Blind"

El patró de disseny Venetian Blind consisteix en l'existència d'un únic element global en el XSD, la resta d'elements són locals. No obstant això ara tots els tipus es declaren a nivell arrel i són referenciats des d'altres tipus o elements que els utilitzin. Es pot observar a la figura que es troba a continuació, és un exemple realitzat amb els patrons Russian Doll i Salami Slice però amb un disseny Venetian Blind.

En aquest patró ha un únic element global, qualsevol altre haurà de ser local. Tots els tipus són globals i està orientat a reutilitzar tipus definits en XML Schema.

No obstant això posseeix dos desavantatges significatives:

1. Alt acoblament: hi ha un alt acoblament entre elements i tipus.
2. No compleix especificació WSDL: si es vol utilitzar un document WSDL amb binding document-literal, s'ha de tenir en compte que en la definició de parts d'un missatge només poden utilitzar elements, no tipus.



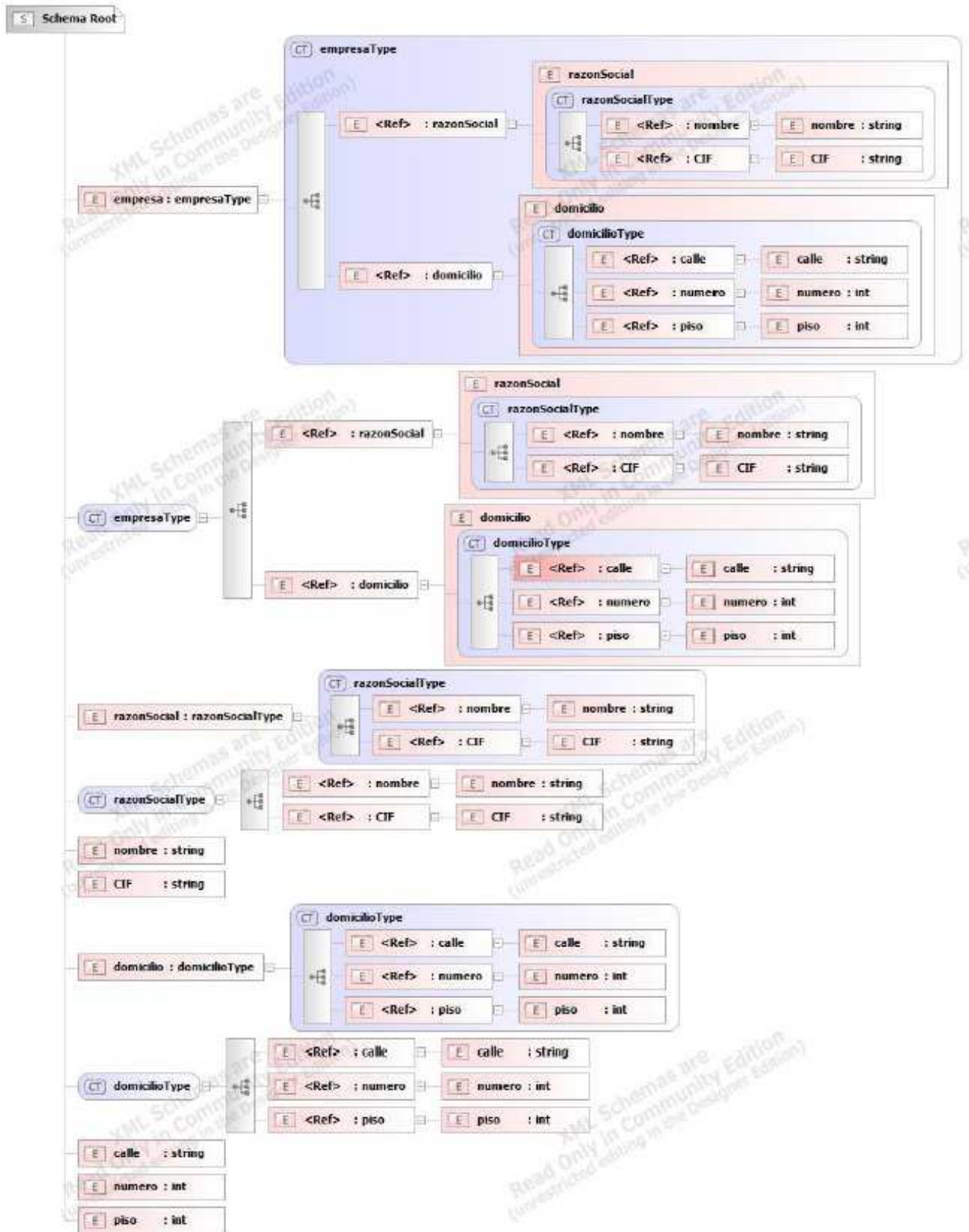
II-lustració 15: Venetian Blind

El patró "Garden Of Eden"

El patró Garden Of Eden és una combinació dels patrons Salami Slice i Venetian Blind. El patró Garden Of Eden defineix tots els elements i els tipus a nivell global, maximitzant la reutilització. És el més adequat tant per WSDL d'estil crida de procediment remot (més conegut com a estil RPC, de l'anglès

Remote Procedure Call) com document-literal. El namespace és més complet però també és més complex.

A continuació, podem observar la comparativa amb l'exemple detallat per als patrons Russian Doll, Salami Slice i Venetian Blind però aquesta vegada amb un disseny Garden Of Eden.



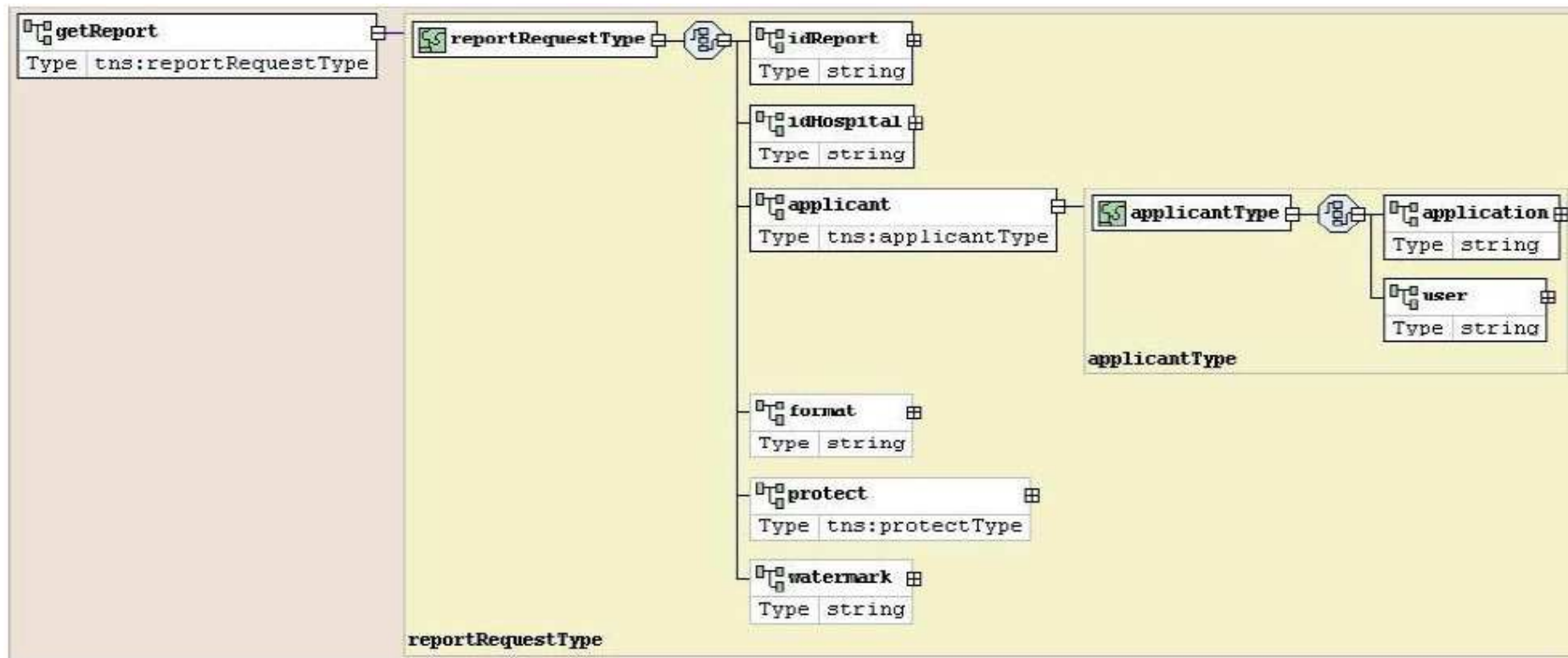
II-lustració 16 : Patró Garden Of Eden

Disseny complet sol·licitud en el servidor d'informes

A la imatge següent és pot veure el disseny complet d'una sol·licitud al Servidor d'informes (reportRequestType). El tipus (reportRequestType) però amb una visió de disseny i no de codi, a més es poden apreciar els components principals d'una petició:

1. Identificador d'informe.
2. Identificador d'hospital.
3. Sol·licitant.
4. Format.
5. Protecció.
6. Marca d'aigua.

Exemple de disseny de tipus XSD amb el patró "Garden of Eden":

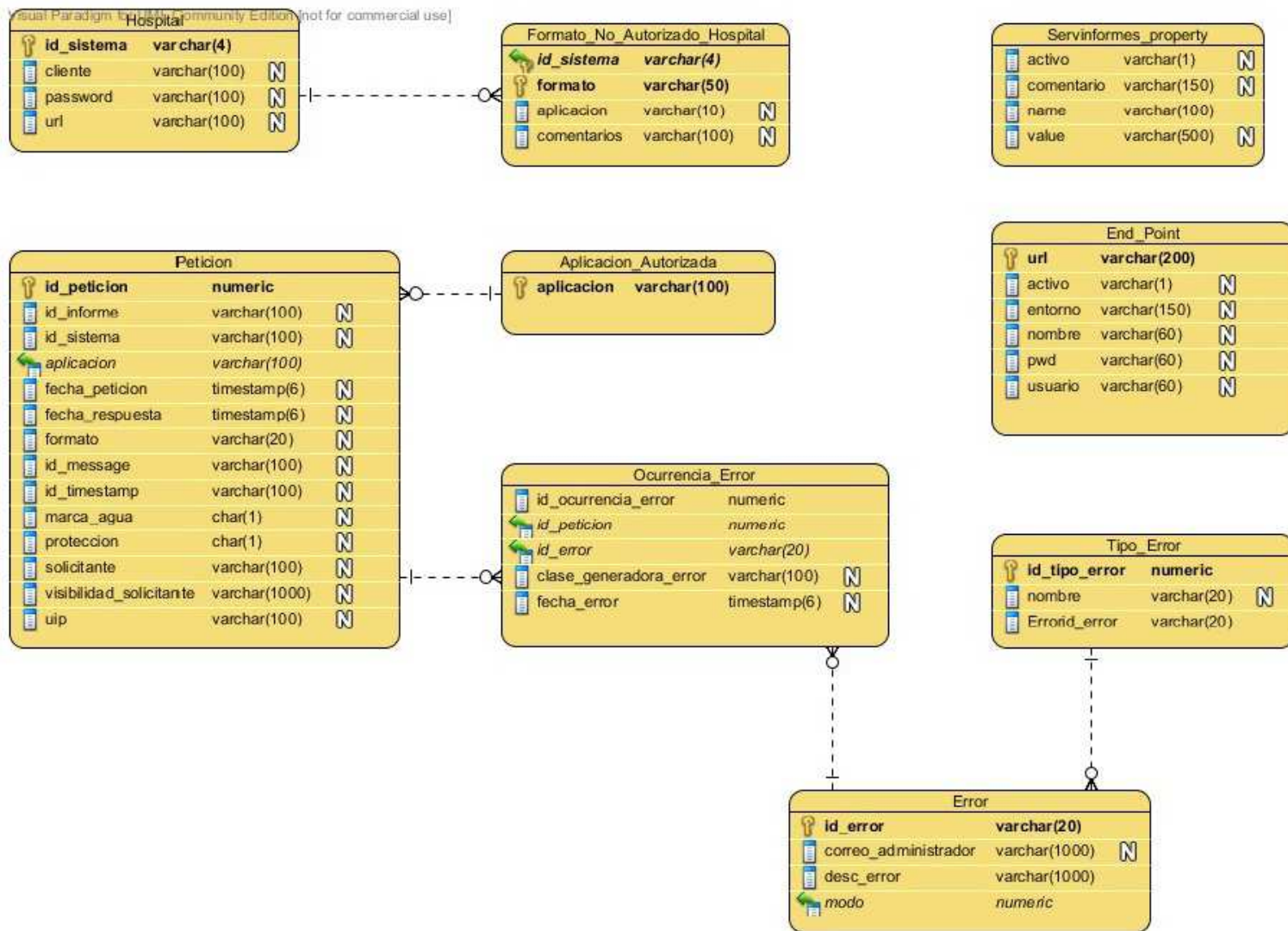


II-lustració 17: Disseny tipus XSD patró Garden Of Eden

Alguns tipus que componen la sol·licitud, com és el cas del tipus Sol·licitant (applicant) o Protecció (protect) al seu torn es corresponen amb tipus compostos.

Disseny de la BDD.

El disseny de la BD que s'ha definit a la part d'anàlisi seria el següent:



II-lustració 18: Disseny de la BDD

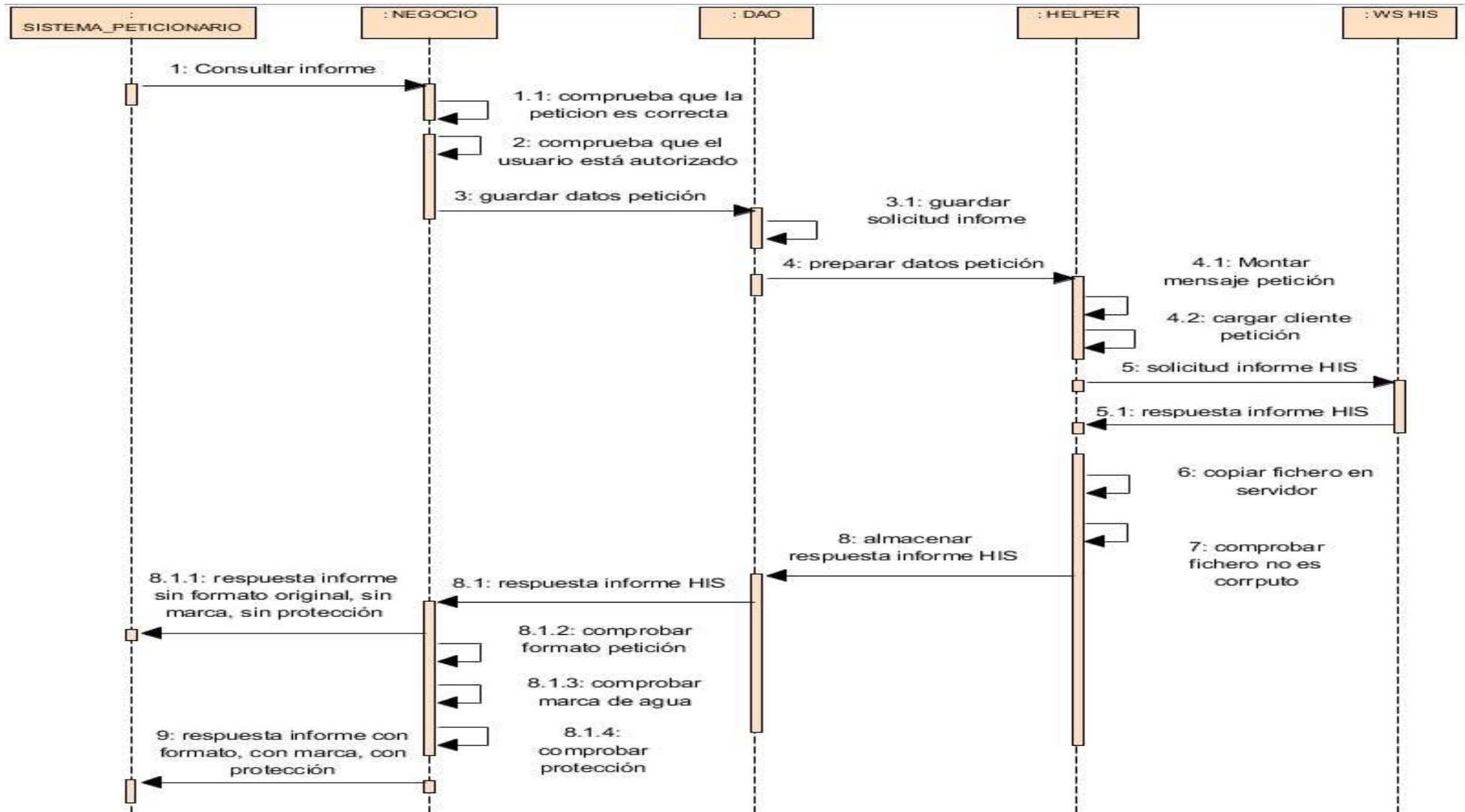
Diagrama de seqüència general del sistema distribuït en capes

El model de comportament especifica com ha d'actuar un sistema. Aquest model consta de dues parts: el diagrama de seqüència de sistema que mostra la seqüència d'esdeveniments entre els actors i el sistema i els contractes de les operacions del sistema que han de produir les operacions del sistema.

A continuació es mostrarà el diagrama de seqüència del sistema per al cas d'ús desenvolupat a la secció d'anàlisi d'aquest mateix capítol que representa el comportament de la petició "completa" (sol·licitud d'informe clínic amb transformació a PDF, protecció i marca d'aigua) al sistema. Aquests diagrames permeten identificar les operacions i esdeveniments del sistema a més de servir d'aproximació visual als casos de ús com a complement a la descripció que ja es va donar a la secció d'anàlisi.

També s'especificaran els contractes per a les operacions del sistema. Els contractes per a les operacions del sistema descriuen l'efecte que han de produir les operacions del sistema. Els contractes s'han definit en forma de plantilla amb els següents camps:

1. Nom de l'operació.
2. Responsabilitats.
3. Precondicions.
4. Postcondicions.



Il·lustració 19: Diagrama de seqüencial general distribuït en capes

Diagrama de fluxos en el servidor d'informes

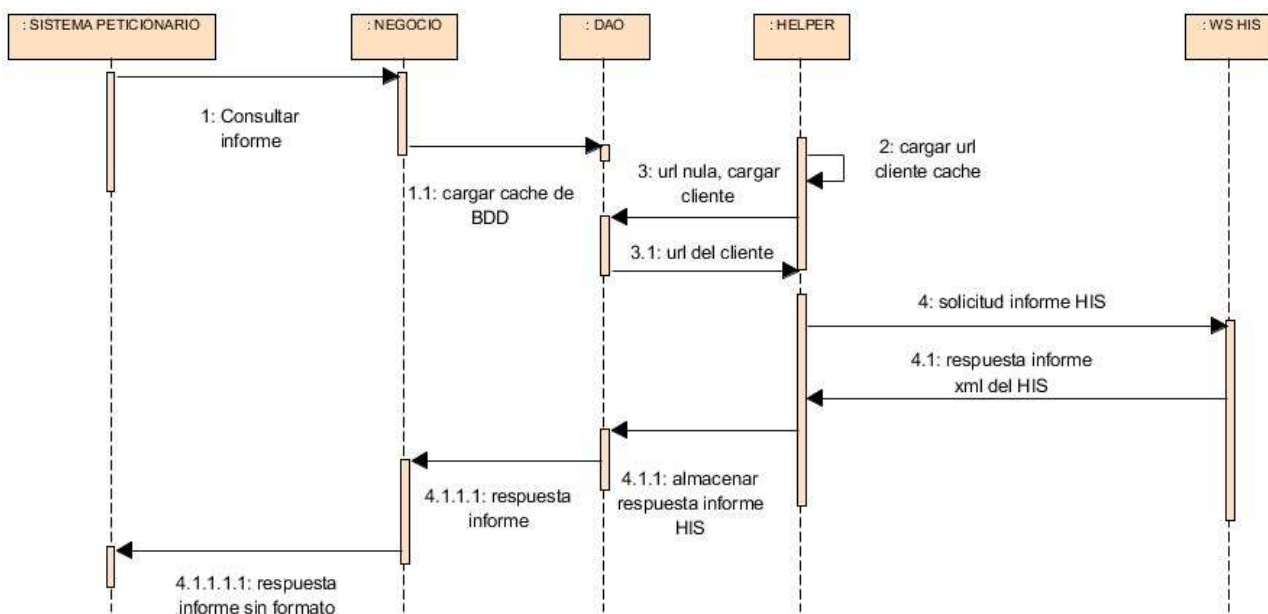
El Servidor d'Informes és una arquitectura orientada a serveis web que retorna un document clínic en binari incrustat en la missatgeria. Un cop arriba la sol·licitud d'un informe clínic,, hi ha tres aspectes tècnics recalçables del projecte:

1. la càrrega del client HIS,
2. la lògica del client HIS
3. la transformació a PDF

Càrrega del client per al sistema hospitalari

Un cop l'aplicació ha extret del missatge de sol·licitud l'identificador de l'hospital que custodia l'informe clínic desitjat es realitza la càrrega del client concret per aquest sistema HIS. Un cop s'ha carregat el client, dins de cada client tant el valor del localitzador uniforme de recursos (més conegut com a URL, de l'anglès Uniform Resource Locator) de l'hospital com l'usuari i contrasenya, si fossin necessaris, es carreguen també des de base de dades. Segons un valor de configuració del sistema la càrrega d'aquests valors es realitzarà de forma estàtica o dinàmica. Amb la càrrega dinàmica es poden realitzar canvis de clients sense requerir la parada del sistema.

El flux del procés general que realitza el Servidor d'informes quan rep una sol·licitud seria el següent:



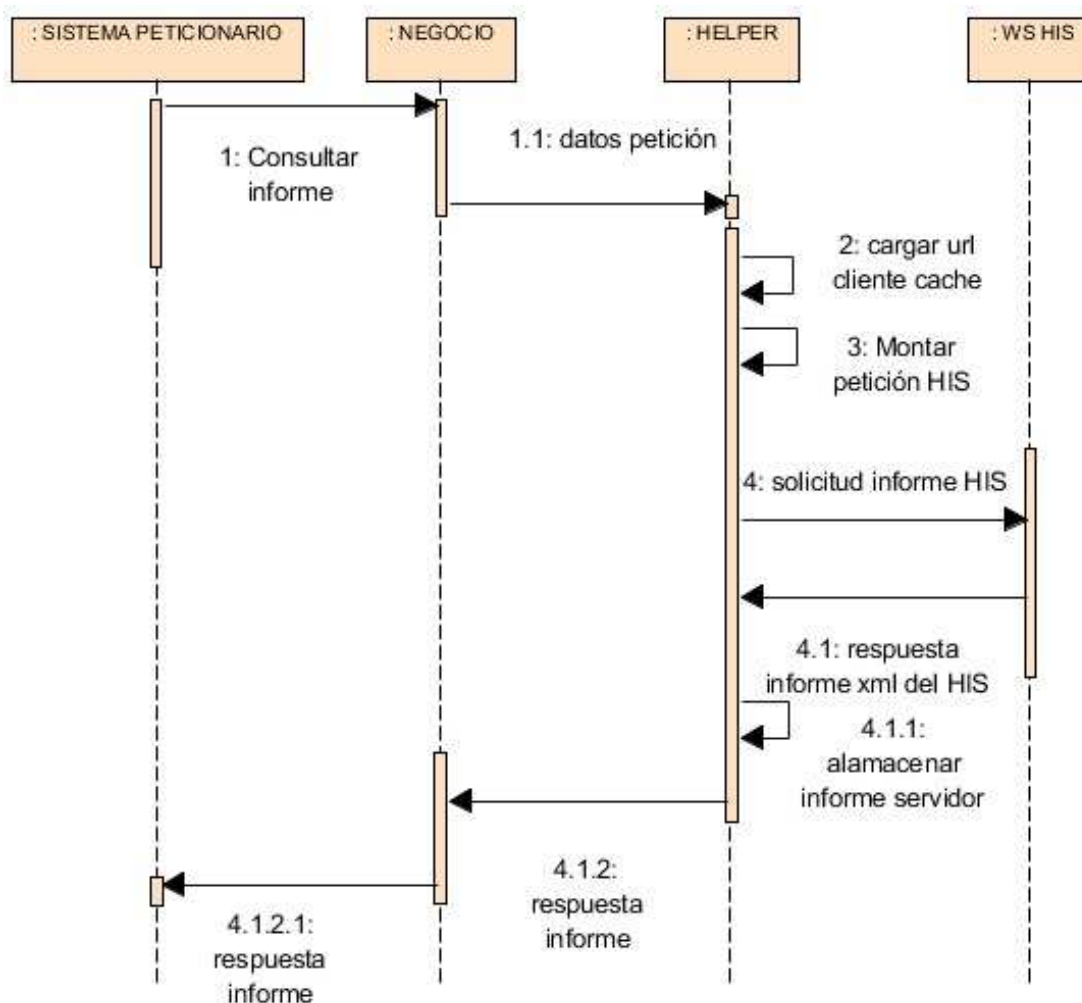
II-lustració 20: Càrrega del client per al sistema hospitalari

Sol·licitud informe clínics HIS

Aquest client s'utilitza per atacar els sistemes HIS de Hewlett-Packard (HP), els hospitals que utilitzen aquest tipus de sistema a les Illes Balears són HCIN, HSLL, HGMO, HCM i HFOR. Aquest client recorre i analitza l' XML de resposta

del HIS d'HP i retorna l'arxiu obtingut. Els paràmetres d'entrada que utilitza per realitzar la petició són l'identificador d'informe i l'identificador d'hospital:

1. Obté la URL de l'hospital.
2. Munta la petició i efectua la sol·licitud de l'informe clínic.
3. Rep un XML amb l'informe clínic adjunt a la resposta.
4. Genera la ruta per guardar el document de resposta.
5. Guarda l'informe a la ruta.
6. Inseïx el nom del document i la seva extensió en l'objecte sortida.
7. Si ha passat error l'inseïx en l'objecte sortida.



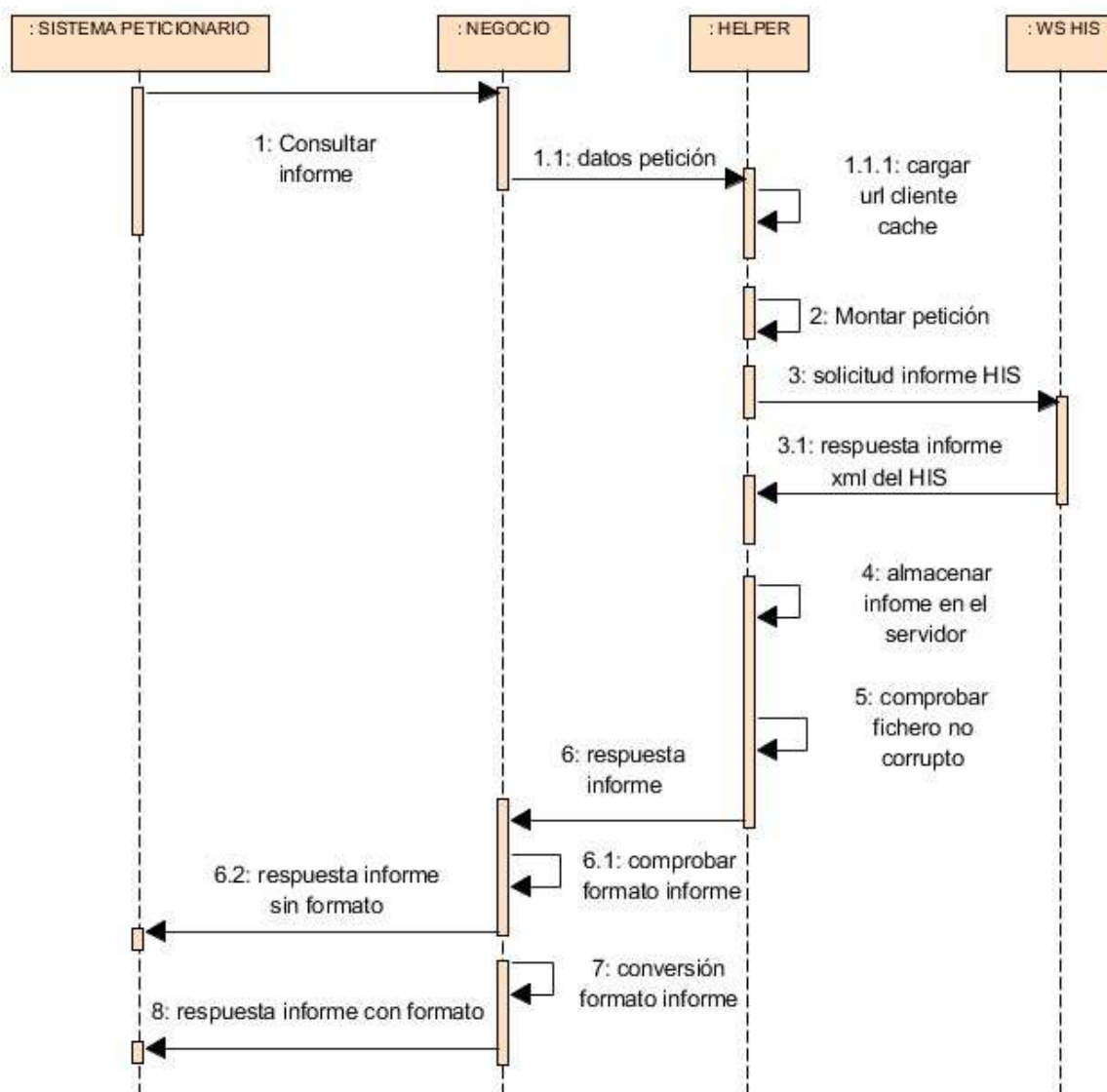
Il·lustració 21: Sol·licitud d'un informe clínic

Procés de conversió

Els passos que segueix el Servidor d'informes a l'hora de realitzar la conversió a PDF del informe són els següents:

1. El Servidor d'Informes rep una petició d'informe.

2. Comprova el client d'hospital al qual ha de sol·licitar l'informe.
3. Realitza la petició.
4. Qualsevol dels clients retornarà un nom de document que estarà emmagatzemat en una carpeta temporal del Servidor d'informes. Aquesta ruta està definida en la taula de configuració del sistema.
5. Comprova el format de conversió sol·licitat i que no sigui una conversió no autoritzada. Una conversió no autoritzada són casos concrets que es coneix que produeixen error per mal format o anomalies del document d'origen. Per exemple si després de revisar una incidència en una sol·licitud a l'hospital d'Inca es comprova que l'informe clínic HTML d'origen no està ben format (codificació no definida, falten etiquetes de tancament de blocs HTML, etc.) i, per això, el transformador a PDF està fallant en el procés de conversió, per a aquests casos concrets, es podria no autoritzar la conversió d'informes clínics en format HTML de l'hospital de Inca fins a resoldre aquesta incidència. S'especifica concretament l'hospital i el format que queden no autoritzats. El format de la sol·licitud també pot venir nul, en cas que sigui nul no realitza cap conversió informe.
6. Si el format de la sol·licitud és PDF comprova el format del document:
 - Si el format del document és RTF, DOC, HTML o TXT s'estableix connexió per socket amb OpenOffice i s'executa el mètode converter de la classe DocumentConverter de les llibreries JodConverter.
 - Si el format del document és TIF o TIFF s'executen una sèrie de ordres que passen l'arxiu de TIF / TIFF a format PostScript i de PostScript a PDF. Això es realitzarà mitjançant el mètode Runtime.exec de la llibreria java.lang.Process.
7. Si el document s'ha transformat amb èxit o ja estava en PDF en el seu format d'origen es comprova si és requerit protegir o imprimir una marca d'aigua. El procés de protecció i marca d'aigua es realitza mitjançant les llibreries iText fent ús principalment de la classe PdfStamper.
8. Si no s'ha produït error tindrà emmagatzemat el document de resposta a la ruta definida per la taula de configuració.
9. Genera el missatge de resposta adjuntant el document obtingut.



II-lustració 22: Procés de conversió

Condicions a complir dels diferents sistemes que intervenen

Els possibles contractes amb les operacions podrien ser les següents:

Operació: Consultar informe	
Responsabilitats	Comprovar que la petició està ben formada i conté tots els camps obligatoris emplenats. Si és així comprovar que la aplicació sol·licitant està autoritzada a realitzar aquesta operació. Emmagatzemar la sol·licitud. Si la petició no conté emplenats tots els camps obligatoris o l'aplicació sol·licitant no està autoritzada es retorna error.
Precondicions	L'usuari ha de tenir accés i connexió al sistema.
Postcondicions	S' emmagatzema la petició de l'usuari. Si la petició no està ben formada i emplenada es retorna un missatge d'error. Si el sol·licitant no està autoritzat es torna missatge d'error.

Taula 10: Condicions per consultar un informe

Operació: Consultar informe HIS	
Responsabilitats	Generar la petició en el format definit pel HIS que conté l'informe clínic. Enviar la sol·licitud. Si el procés falla es retorna error.
Precondicions	El sistema ha de tenir accés, connexió i visibilitat sobre el sistema HIS. Hi ha d'haver la integració amb l'identificador del HIS de la petició i s'ha de sol·licitar la càrrega del client HIS explícitament o implícitament associat a alguna acció de l'usuari o de la inicialització del sistema.
Postcondicions	Enviar la petició de l'informe clínic al HIS que custodia l'informe.
	Si no és possible establir connexió o el procés falla es retorna error.

Taula 11: Condicions per consultar un informe al sistema hospitalari

Operació: Resposta HIS	
Responsabilitats	Comprovar que l'informe no està corrupte. emmagatzemar en memòria l'informe clínic obtingut. Manipular l'informe si escau. Si l'informe està corrupte o falla el procés en manipular l'informe es retorna error.
Precondicions	El sistema ha de tenir permisos d'escriptura al servidor. si el usuari ha sol·licitat manipulació del format del document només estarà suportat el format PDF. La protecció i marca d'aigua només es realitzaran sobre el format PDF.
Postcondicions	S' emmagatzema en memòria principal l'informe clínic obtingut. Si l'usuari ha sol·licitat manipulació del document s'ha de retornar el document transformat.
	Si l'usuari ha sol·licitat protecció o marca d'aigua i el format del document no és PDF o no s'ha convertit PDF es retornarà l'informe en format original amb un advertiment de operació no suportada.
	Si l'informe està corrupte o falla el procés de manipulació del document es retorna error.

Taula 12: Condicions per la resposta d'un informe hospitalari

Operació: Resposta amb informe	
Responsabilitats	Generar el missatge de resposta. Adjuntar al missatge l'informe clínic emmagatzemat en memòria.
Precondicions	L'informe clínic ha d'estar emmagatzemat en la memòria del sistema.
Postcondicions	Es retorna el missatge que conté l'informe clínic.

Taula 13: Condicions en la resposta d'un informe

Marc tecnològic

Pel desenvolupament del projecte és necessari els 3 entorns clàssics: Producció, preproducció i desenvolupament. Aquests entorns han d'estar anivellats, corrent en cada un d'ells la mateixa versió de sistema operatiu, de

servidors d'aplicacions (en aquest cas JBOSS 4.2.2), de Java. Es pot apreciar el diagrama complet de desplegament a continuació.

En concret, el Servidor d'informes, en l'Entorn de Producció, correrà damunt una màquina DOS virtual estafadors Processadors TIPUS Intel Xeon de 2.27 GHz amb 2 GB de memòria d'accés accés aleatori (RAM, Random Acces l'anglès de memòria) i 8 MB de memòria cau.

En els Entorns de Desenvolupament i preproducció es farà ús de servidors virtuals compartits disponibles.

Diagrama de desplegament

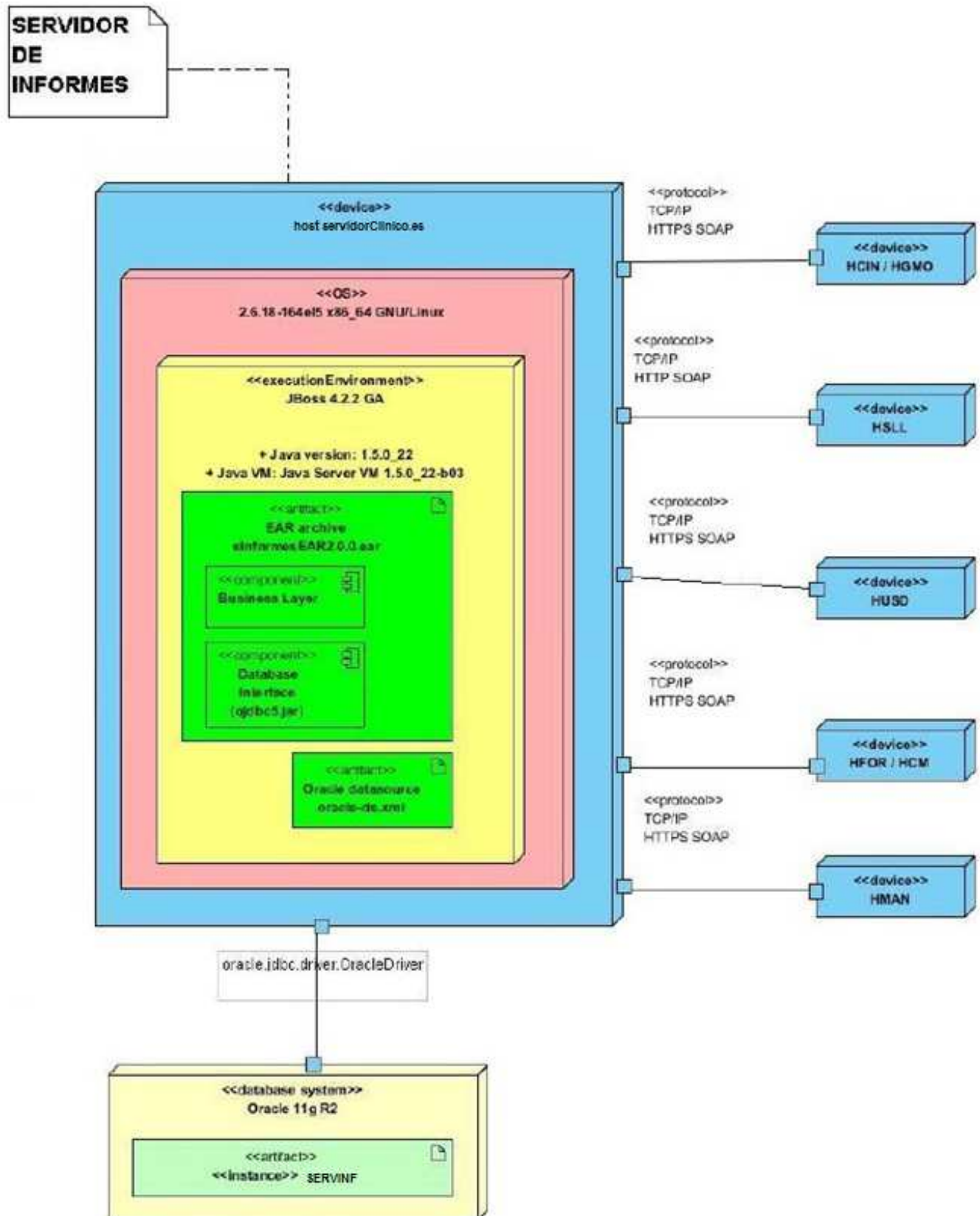
El diagrama de desplegament és un tipus de diagrama del llenguatge unificat de modelat (UML) utilitzat per modelar el maquinari utilitzat en les implementacions de qualsevol tipus de sistema i les relacions entre els seus components. Descriu l'arquitectura física del sistema durant l'execució.

En els diagrames de desplegament ha tres tipus d'elements fonamentals:

- Nodes: objectes físics existents en temps d'execució i representen algun tipus de recurs que consumeix capacitat de memòria i processament. Els nodes es comuniquen mitjançant associacions. Les associacions indiquen:
 1. Algun tipus de ruta de comunicació entre nodes.
 2. Que els nodes envien missatges o intercanvien objectes a través d'aquesta ruta.
- Components: representen elements que s'executen dins dels nodes.
- Artefactes: representen elements físics resultants del procés de desenvolupament de programari. Com executables, llibreries, fitxers de configuració, etc.

El diagrama de desplegament que ve a continuació mostra les relacions entre els components maquinari i programari en el sistema final, és a dir, la configuració dels elements de processament en temps d'execució i els components programari principals que s'executen en ells.

El producte Servidor d'informes l'artefacte principal serà un arxiu amb extensió .ear (comunament anomenat arxiu EAR, de l'anglès Enterprise Archive) que contindrà l'empaquetat de l'aplicació. També és interessant ressaltar la particularitat que hi ha dos HIS en un mateix node tant per als hospitals d'Inca i Mateu Orfila (HCIN i HGMO) com per a Can Misses i Formentera (HCM i HFOR).



II-lustració 23: Diagrama de desplegament

Fase 3: Implementació del prototipus

La part que d'implementació del prototipus que entregaré amb la memòria, seria les formades per:

- Configuració del servidor Jboss.
- Creació del model entitat-relació de BDD(taules, primary keys, foreign keys, seqüències, etc...) del projecte.
- Implementació del esquelet del Webservice.
- Generació de les classes del esquelet mitjançant la definició del wsdl.
- Exemple de petició.

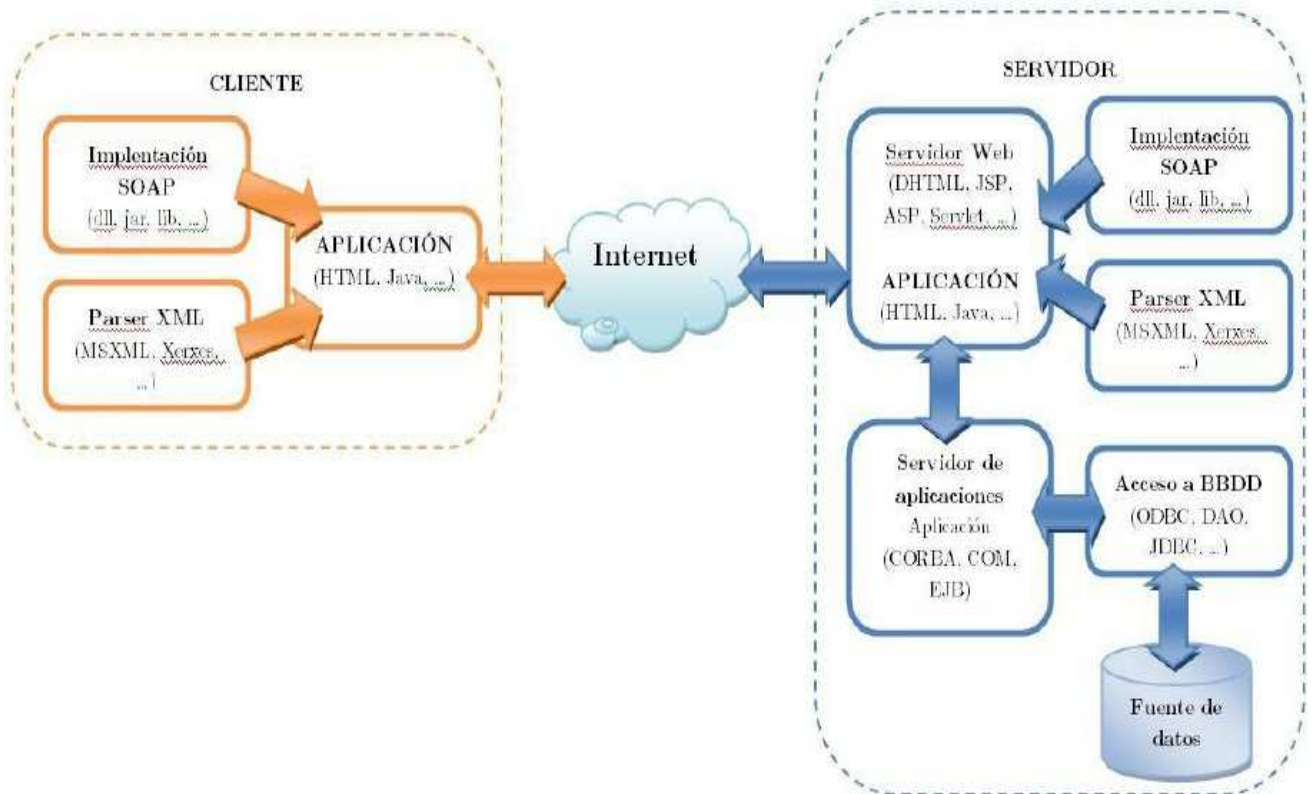
Tecnologies, eines, estàndards i protocols

En aquesta secció es detallen les tecnologies, eines, estàndards i protocols utilitzats en la implementació del projecte. És important recalcar que la interfície de comunicació del Servidor d'Informes amb els sistemes consumidors estarà basada en una arquitectura Java J2EE, i implementa una comunicació (mitjançant serveis web) XML basada en l'estàndard de missatgeria SOAP.

Serveis web

Per dur a terme la connexió, l'enviament d'informació i l'intercomunicació entre els diferents sistemes aïllats (HIS) se incorporaran diferents serveis web o, també anomenats habitualment, web Services. Aquests asseguren una correcta interoperabilitat entre els diferents dispositius.

Un web service o servei web és un conjunt de protocols i estàndards que serveixen per dur a terme l'intercanvi de dades entre diferents sistemes. Diferents aplicacions de programari desenvolupades amb llenguatges de programació diferents o iguals, i executades sobre diverses plataformes, poden fer ús dels serveis web per intercanviar dades a través de la xarxa. La interoperabilitat entre els diferents sistemes és possible adoptant estàndards oberts. Per millorar les comunicacions entre diferents implementacions de Web Service es va instaurar l'organisme WS-I, que s'encarrega del desenvolupament de diversos perfils per a la definició d'una forma més exhaustiva aquests estàndards. A continuació, es pot veure l'esquema client / servidor que representa la visió del projecte Servidor d'informes a nivell abstracte en què el client realitza una petició al servidor, aquest la processa i genera una resposta.



Il·lustració 24: Servei Web

Simple Object Access Protocol

Els diferents serveis web que s'implementaran utilitzen el protocol SOAP com a mitjà de comunicació per a l'intercanvi d'informació. Els sistemes d'informació com els HIS disposa de diferents serveis web publicats per poder intercanviar la informació de la qual cada un disposa o per dur a terme una auditoria, control i integració de la informació disponible.

SOAP són les sigles de Simple Object Access Protocol. Al nucli dels web Services es troba SOAP, que proporciona un mecanisme estàndard d'empaquetament de missatges. SOAP és el primer protocol del seu tipus que ha estat acceptat pràcticament per totes les grans companyies de programari del món. Empreses o institucions que en rares ocasions cooperen entre si han ofert el seu suport a aquest protocol.

Alguns dels avantatges fonamentals que ofereix SOAP són:

1. No associat amb cap llenguatge: SOAP no especifica una interfície de programació d'aplicacions (comunament anomenada API, de l'anglès Application Programming Interface), pel que la seva implementació ve en funció del llenguatge de programació, tal com en Java.
2. No es troba fortament associat a cap protocol de transport: La especificació de SOAP no descriu com s'han de associar els missatges amb HTTP. Un missatge de SOAP no és més que un document XML, de manera que pot transportar utilitzant qualsevol protocol capaç de transmetre text.
3. Aprofita els estàndards existents: Els principals contribuents a la

especificació SOAP van evitar, intencionadament, re inventar les coses. Van optar per estendre els estàndards existents perquè coincidissin amb les seves necessitats.

4. Permet la interoperabilitat entre múltiples entorns: SOAP es desenvolupa sobre els estàndards existents de la indústria, de manera que les aplicacions que s'executen en plataformes amb aquestes especificacions poden comunicar-se mitjançant missatge SOAP amb sistemes que s'executin en altres plataformes.

El que l'especificació SOAP destaca és que les aplicacions han de ser independents del llenguatge amb què han estat desenvolupades, de manera que les aplicacions client i servidor poden estar implementades en llenguatges diferents (HTML, DHTML, Java, Visual Basic o altres eines i llenguatges disponibles). L'aspecte fonamental és tenir alguna implementació de SOAP (en forma de llibreries, paquets, etc.) i enllaçar amb les seves funcions o mètodes.

Extensible Markup Language

XML respon a les sigles en anglès eXtensible Markup Language (llenguatge de marques extensible). És un metallenguatge extensible d'etiquetes desenvolupat pel World Wide Web Consortium. Al seu torn, consisteix en una simplificació i adaptació de l'estàndard de llenguatge de marcat generalitzat (SGML, de l'anglès Standard Generalized Markup Language) i permet definir la gramàtica de llenguatges específics (de la mateixa manera que HTML és un llenguatge definit per SGML). Per tant, XML no es pot considerar realment un llenguatge en particular, sinó una manera de definir llenguatges per a diferents necessitats. Podem definir-lo com un estàndard per a l'intercanvi d'informació estructurada entre diferents plataformes. Els principals avantatges d'utilitzar XML són:

- És extensible: Permet crear una estructura en qualsevol àmbit o problema. No defineix una estructura rígida, a la qual s'hagi de adaptar la informació. Les etiquetes contenen informació.
- L'analitzador és un component estàndard: Tots els navegadors interpreten el XML de la mateixa forma. Un canvi de versió no suposa la necessitat de crear un analitzador específic.
- Estructura fàcil d'entendre i processar per part de persones i equips.
- Es poden comunicar diferents aplicacions de diferents plataformes, sense que import l'origen de les dades.

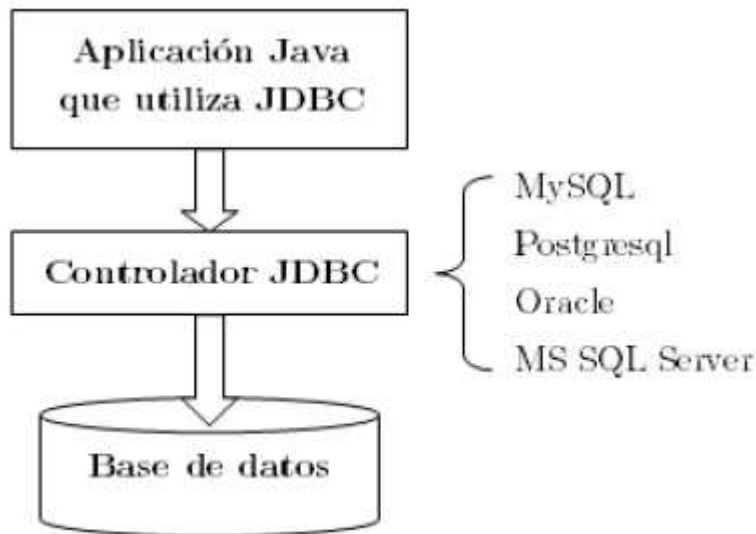
Java DataBase Connectivity

Per mantenir una auditoria de les peticions que es realitzen sobre el servidor d'informes així com disposar d'un registre dels errors o alarmes disparades s'ha creat una base de dades en Oracle.

Java DataBase Connectivity (JDBC), és una API que defineix una llibreria estàndard per accedir a bases de dades. Està orientada principalment a bases

de dades relacionals que el llenguatge de consulta estructurat (conegut com SQL, de l'anglès Structured Query Language).

L'API JDBC es presenta com una col·lecció d'interfícies i mètodes de gestió de gestors de connexió per a cada tipus de base de dades. Els anomenats gestors de connexions d'un model de base de dades, són un conjunt de classes que implementen les interfícies Java i que utilitzen els mètodes de registre per declarar els tipus de localitzadors a base de dades (URL) que poden manejar. Per utilitzar una base de dades particular, l'usuari executa el seu programa juntament amb el controlador JDBC que s'ajusta a l'especificació de base de dades. Un controlador (comunament anomenat driver) JDBC, és una classe Java que implementa tota la funcionalitat de l'API JDBC, proporcionant la comunicació entre l'aplicació i la base de dades.



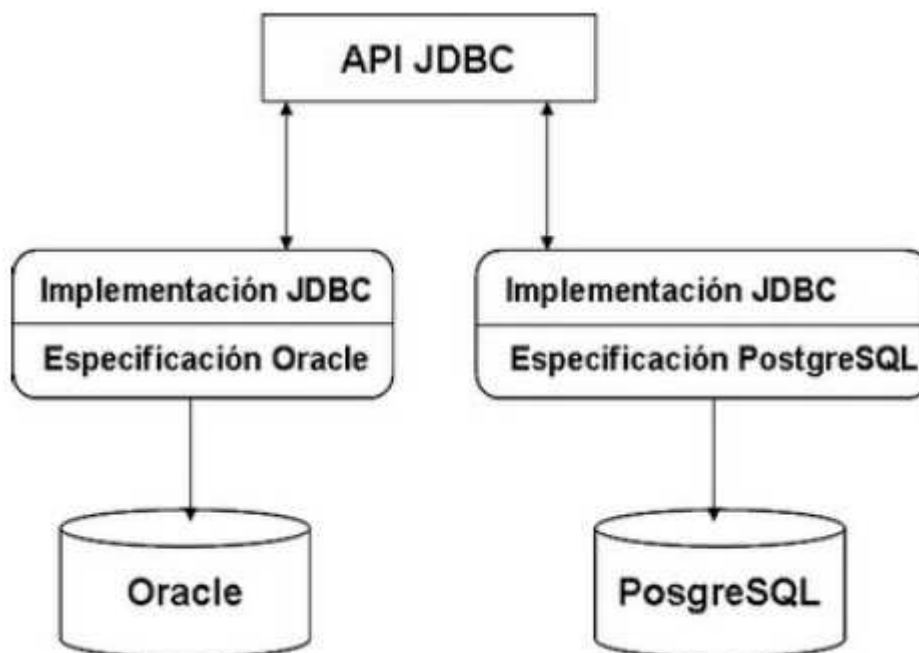
Il·lustració 25: Disseny de connexió a la BDD

Un controlador JDBC es compon de dues capes:

- Capa d'aplicació: És la part del controlador que interactua amb l'aplicació.

Tots els controladors JDBC, independentment del gestor de bases de dades per al qual s'hagin dissenyat proporcionen la mateixa interfície d'aplicació.

- Capa de base de dades: És la que interactua amb la base de dades, pel que és específica per a cada base de dades.



Il·lustració 26: Controlador Jdbc

Oracle

Oracle és un dels sistemes gestors de bases de dades objecte-relacional (ORDBMS per l'acrònim en anglès de Object-Relational Data Base Management System) més utilitzats.

És un producte venut a nivell mundial, encara que la gran potència que té i el seu elevat cost fan que normalment sigui una opció per a empreses grans i multinacionals. Oracle es basa en la tecnologia client / servidor, per al seu ús primer és necessari la instal·lació de l'eina servidor. Un servidor Oracle consta d'una base de dades (el conjunt de dades emmagatzemades que inclou el diari (log) i els fitxers de control) i la instància Oracle (els processos, que inclouen els processos del sistema Oracle i els processos d'usuari presos en conjunt, creats per a una instància específica de l'operació de base de dades). El servidor Oracle suporta SQL per a definir i manipular dades. A més té un llenguatge procedimental anomenat PL / SQL per controlar el flux de SQL, per a usar variables i per proporcionar procediments i funcions de gestió d'errors o altres operacions a la base de dades. A Oracle també es pot accedir des de llenguatges de programació de caràcter general com ara C, Java o Delphi.

JBoss

JBoss és un projecte de programari lliure desenvolupat en Java pur que ofereix una plataforma d'alt rendiment per a les aplicacions. En estar basat en Java, JBoss pot ser utilitzat en qualsevol sistema operatiu per al qual estigui disponible Java. A continuació, es descriuen les tres característiques per les que s'ha realitzat l'elecció d'aquesta tecnologia:

- És un producte de codi obert sense cost addicional.
- És fiable a nivell d'empresa
- Orientat a arquitectura de serveis.

Eclipse y Java

Java és un llenguatge de programació orientat a objectes desenvolupat per Sun Microsystems a principis dels anys 90 i posteriorment adquirit per Oracle. El llenguatge en si mateix pren molta de la seva sintaxi de C i C ++, però té un model de objectes més simple i elimina eines de baix nivell, que solen induir a molts errors, com la manipulació directa de punters o la gestió de la memòria.

Les aplicacions Java estan típicament compilades en un conjunt d'instruccions que la màquina virtual de Java executa, a aquest tipus d'instruccions se les coneix com bytecode, encara que la compilació en codi màquina natiu també és possible. En el temps d'execució, el bytecode és normalment interpretat o compilat a codi natiu per a la execució, encara que l'execució directa per maquinari del bytecode per un processador Java també és possible.

La implementació original i de referència del compilador, la màquina virtual i les biblioteques de classes de Java van ser desenvolupades per Sun Microsystems en 1995. Des de llavors Sun Microsystems ha controlat les especificacions, el desenvolupament i evolució del llenguatge a través de l'anomenada Java Community Process, si bé altres han desenvolupat també implementacions alternatives d'aquestes tecnologies de Sun Microsystems, algunes fins i tot sota llicències de programari lliure.

Com a entorn de desenvolupament del prototipus s'ha utilitzat l'IDE Eclipse. Eclipse és una plataforma de desenvolupament open source basada en Java. És un desenvolupament d'IBM el codi font va ser posat a disposició dels usuaris. En si mateix Eclipse és un marc i un conjunt de serveis per a construir un entorn de desenvolupament a partir de components connectats (plugins). Hi ha plugins per al desenvolupament de Java (Java Development Tools, JDT) així com per al desenvolupament en C / C ++, COBOL, etc.

Valoració econòmica del treball

El recursos que s'han emprat per desenvolupar aquest projecte és el recurs d'un tècnic informàtic que ha desenvolupat tasques de consultor i tasques de tècnic informàtic.

Les tasques d'anàlisi, són tasques realitzades de consultoria, tasques de consultor, com la recollida dels diferents requisits del projecte a desenvolupar. Les tasques de disseny, són tasques que s'han realitzat de consultoria i altres tasques de tècnic.

La tasques de part d'implementació, han estat tasques més tècniques, desenvolupades per un tècnic informàtic.

Per desenvolupar el projecte s'ha emprat aplicacions Open Source o de codi obert, com aplicacions de codi lliure podem dir el Eclipse, Jboss, entre d'altres.

Servidor d'informes clínics dins l'història clínica Electrónica de les Illes Balears

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pre	Nombres de los recursos
▲ TFC	84 días	mar 24/02/15	mié 10/06/15		
▲ Pla de treball (PAC1)	11 días?	mié 25/02/15	mié 11/03/15		
Proposta Pla de Treball amb consultor	1 día	mié 25/02/15	mié 25/02/15		
Realització pla de treball	7 días?	jue 26/02/15	vie 06/03/15	3	CONSULTOR
Entrega borrador pla de treball	1 día?	lun 09/03/15	lun 09/03/15	4	
Entrega Pla de Treball (PAC1)	1 día?	mié 11/03/15	mié 11/03/15	5	
▲ Anàlisis (PAC2)	26 días	jue 12/03/15	mié 15/04/15		
▲ Fase 1 Anàlisis	26 días	jue 12/03/15	mié 15/04/15		
Recollida de requisits funcionals	2 días?	jue 12/03/15	dom 15/03/15		CONSULTOR
Recollida de requisits no funcionals	2 días?	lun 16/03/15	mar 17/03/15	9	CONSULTOR
Comprovació Nota PAC1	1 día?	mié 18/03/15	mié 18/03/15	10	CONSULTOR
Recollida de requisits de desenvolupament	1 día?	vie 20/03/15	vie 20/03/15	11	CONSULTOR
Requisits de seguretat	2 días?	sáb 21/03/15	lun 23/03/15	12	CONSULTOR
Requisits de qualitat	3 días?	mar 24/03/15	jue 26/03/15	13	CONSULTOR
Requisits de test	1 día?	vie 27/03/15	sáb 28/03/15	14	CONSULTOR
Anàlisis de les eines de conversió de documents	1 día?	lun 30/03/15	lun 30/03/15	15	CONSULTOR
Diagrama entitat-relació	3 días?	mar 31/03/15	jue 02/04/15	16	CONSULTOR
Casos d'ús	1 día?	vie 03/04/15	dom 05/04/15	17	CONSULTOR
Diagrama de casos d'ús	3 días?	lun 06/04/15	mié 08/04/15	18	CONSULTOR
Descripció dels casos d'ús	2 días?	jue 09/04/15	vie 10/04/15	19	TÈCNIC
Anàlisis del producte a desenvolupar	1 día?	lun 13/04/15	lun 13/04/15	20	CONSULTOR
Entrega de la segona pràctica(PAC2)	2 días?	mar 14/04/15	mié 15/04/15	21	
▲ Disseny (PAC3)	28 días	jue 16/04/15	mié 20/05/15	22	
Fase 2 Disseny	18 días?	jue 16/04/15	jue 07/05/15		CONSULTOR
Diagrama de classes	3 días?	jue 16/04/15	sáb 18/04/15		TÈCNIC
Disseny de la BD	3 días?	dom 19/04/15	mar 21/04/15	25	TÈCNIC
Comprovació Nota PAC2	1 día?	mié 22/04/15	mié 22/04/15	26	CONSULTOR
Disseny de la definició del Webservice prototipus	5 días?	jue 23/04/15	mié 29/04/15	27	TÈCNIC
Model de comportament del sistema	1 día?	vie 01/05/15	dom 03/05/15	28	TÈCNIC
Possible contracte de les operacions	2 días?	lun 04/05/15	mar 05/05/15	29	TÈCNIC
Diagrama d'arquitectura	2 días?	mié 06/05/15	jue 07/05/15	30	TÈCNIC
Fase 3 Implementació	6 días?	vie 08/05/15	vie 15/05/15	31	
Implementació del esquelet del Webservice	1 día?	vie 08/05/15	dom 10/05/15		TÈCNIC
Implementació de la lògica de consulta d'informes clínic	2 días?	mar 12/05/15	mié 13/05/15	33	TÈCNIC
Implementació de la BD	2 días?	jue 14/05/15	vie 15/05/15	34	TÈCNIC

La planificació dels recursos per dur a terme tot el projecte de inici a fi, emprant un metodologia clàssica per etapes(desenvolupament es cascada), seria la següent:

1 tècnic informàtic	347h
1 consultor informàtic	176h

Viabilitat del producte

Penso que la viabilitat del producte consisteix en oferir els serveis que ofereix aquest projecte a les empreses que es dediquen a l'àmbit sanitari. Aquestes empreses que s'encarreguen de fer portals web sanitaris entre d'altres productes, doncs aleshores, podrien oferir un serveis d'auditoria i de recuperació d'informes clínics, conversió i marcatge d'informes.

3. Conclusions

En aquesta memòria s'ha exposat el projecte i producte d'un sistema de consum d'informes clínics. Aquest sistema s'ha desenvolupat per oferir els informes clínics en un format no editable dins el marc de la implantació de les Balears i, també, a causa de la necessitat d'un sistema de capa intermèdia que ofereixi els informes clínics, un monitoratge del servei i un control de les sol·licituds d'informes clínics obtinguts dels sistemes hospitalaris.

El sistema dissenyat dona solució a les necessitats i objectius plantejats en aquest projecte.

El producte porta a terme la comesa d' autoritzà, servir i registrar les peticions realitzades als HIS.

Amb el Servidor d'Informes s'agrupen recursos distribuïts i dispersos geogràficament, complint la necessitat d'establir un procediment corporatiu per a la gestió d'informes clínics. Això suposa una millora substancial en termes de manteniment i control. En termes de manteniment a causa que, anteriorment, un canvi en l'especificació d'un origen de dades ocasionava un canvi en totes les aplicacions consumidores. Amb el Servidor d'Informes un canvi en l'especificació d'un origen de dades suposa un canvi només en aquest producte. En termes de control perquè ara sí que es poden establir processos en la capa de negoci que autoritzin o deneguin la sol·licitud d'informes clínics.

Per a les aplicacions de la capa de presentació els avantatges són evidents: només han de conèixer l'especificació del sistema o del bus corporatiu de serveis (definició WSDL). Abans de l'existència del Servidor d'Informes, per oferir els informes clínics calia una integració directa amb tots els HIS de les Illes Balears per part de cada aplicació consumidora. No hi havia control de servei, ni autorització expressa més enllà de les limitacions imposades pel control d'accés a la xarxa privada de cada hospital.

Amb la creació del Servidor d'informes tots els sistemes que s'integrin amb el sistema, podran associar tots els informes generats a qualsevol hospital a la HCE del pacient millorant la qualitat del servei ofert fins al moment .

Per a aquesta fase del producte es volen integrar alguns dels hospitals de les Illes Balears.

Respecte al tema dels objectius aconseguits en el projecte, penso que s'han assolit clarament, els objectius, és a dir, s'ha fet l'anàlisi, disseny i una petita part d'implementació de l'estructura general que hauria de tenir un servidor d'informes clínics que dugués a terme el consum d'informes clínics dels hospitals. No s'ha pogut dur a terme la implementació completa per falta de temps.

Pel que fa al tema del seguiment de la planificació i metodologia al llarg del producte, podem dir que s'ha realitzat una planificació en diverses fases que són fase d'anàlisi, disseny i part d'implementació on cada fase està constituïda per diverses tasques que arribar a aconseguir els objectius proposats del projecte.

Penso que les línies de futur que se podrien explorar que no han estat contemplades en aquest treball, serien el d'afegir noves funcionalitats que ja no només no es limitessin a proveir d'informes clínics, sinó que també, exerceix com a servidor d'informes administratius de caràcter clínic i de generació d'altres informes a partir de recuperació de dades d'altres sistemes externs.

4. Glossari

1. HC: Història clínica.
2. HCE: Història clínica electrònica.
3. TIC: Tecnologies de la informació i les comunicacions
4. Interoperabilitat: l'anglès inter i operate, habilitat de dos o més sistemes o components per a intercanviar informació i utilitzar la informació intercanviada.
5. HIS: Hospital Information System. Els HIS són sistemes d'informació complets, integrats dissenyats per administrar la gestió d'un hospital. Comprenen aspectes mèdics, administratius, financers i legals d'un hospital, els seus processos i serveis.
6. SOA: Arquitectura orientada a serveis de client (en anglès Service Oriented Architecture, SOA), és un concepte d'arquitectura de programari que defineix la utilització de serveis per donar suport als requisits del negoci.
7. JEE: Java Platform, Enterprise Edition.
8. J2EE: Java 2 Platform, Enterprise Edition.
9. RTF: Rich Text Format. Format de text enriquít.
- 10.DOC: Format tancat de fitxers amb extensió .doc utilitzat per l'aplicació Microsoft Word.
- 11.TXT: Format informàtic per a arxius de text pla.
- 12.HTML: HyperText Markup Language. Llenguatge de marcat d'hipertext.
- 13.TIF: Tagged Image Format. Format d'arxiu informàtic per a imatges.
- 14.TIFF: Tagged Image File Format. Format d'arxiu informàtic per a imatges.
- 15.PDF: Portable Document Format. Format de document portable, és un format d'emmagatzematge de documents digitals independent de plataformes de programari o maquinari. És un estàndard obert (ISO 32000-1).
- 16.RAM: Random Access Memory. Memòria d'accés aleatori.
- 17.UML: Unified Modeling Language o també LUM, llenguatge unificat de modelatge. És el llenguatge de modelatge de sistemes per excel·lència; està recolzat per l'OMG (Object Management Group).
- 18.EAR: Enterprise Archive. EAR Format d'arxiu utilitzat per Java EE per a l'empaquetat d'un o més mòduls.
- 19.HCIN: Hospital d'Inca.
- 20.HGMO: Hospital Mateu Orfila. Hospital situat a Menorca.
- 21.HCM: Hospital Ca'n Misses. Hospital situat a Eivissa.
- 22.HFOR: Hospital de Formentera.
- 23.XML: eXtensible Markup Language. Llenguatge d'etiquetatge extensible.
- 24.SOAP: Simple Object Access Protocol. Protocol d'accés a objectes.
- 25.HTTP: HyperText Transfer Protocol. Protocol de transferència d'hipertext. Protocol utilitzat en cada transacció de la World Wide Web.
- 26.HMAN: Hospital de Manacor.
- 27.HSLL: Hospital Son Llätzer.
- 28.HUSE: Hospital Universitari Son Espases.
- 29.HUSD: Hospital Universitari Son Dureta.

- 30.XSD: XML Schema Definition. Llenguatge d'esquema utilitzat per descriure l'estructura i les restriccions dels continguts dels documents XML.
- 31.W3C: World Wide Web Consortium. Consorci internacional que produeix recomanacions per a la World Wide Web.
- 32.WSDL: Web Services Definition Language. Un format XML que s'utilitza per descriure serveis web.
- 33.RPC: Remote Procedure Call. Atribut de binding SOAP. L'atribut RPC indica que els missatges SOAP contenen paràmetres en els missatges request i valors de retorn en missatges response a diferència de l'atribut document que indica que els missatges del servei web basat en SOAP contenen documents XML complets.
- 34.URL: Uniform Resources Locator. Localitzador uniforme de recursos. Seqüència de caràcters, d'acord a un format estàndard, que s'usa per nomenar recursos a Internet per la seva localització o identificació.
- 35.HP: Hewlett-Packard.
- 36.API: Application Programming Interface. Interfície de programació de aplicacions.
- 37.aplicacions.
- 38.SGML: Standard Generalized Markup Language. Estàndard de llenguatge de marcat generalitzat.
- 39.SQL: Structured Query Language. Llenguatge de consulta estructurat.
- 40.ORBMS: Object-Relational Data Base Management System. Sistema de gestió de base de dades objecte-relacional.
- 41.JDT: Java Development Tools. Plugin per a Eclipse d'eines de desenvolupament en Java.
- 42.OSI: Open System Interconnection. Model d'interconnexió de sistemes oberts (ISO / IEC 7498-1).
- 43.ANSI: American National Standards Institute. Institut Nacional Nord-americà d'Estàndards. Organització sense ànim de lucre que supervisa el desenvolupament d'estàndards per a productes, serveis, processos i sistemes en els Estats Units.

5. Bibliografia

- [1] ALCARAZ M; NÁPOLES Y; CHAVECO I; MARTÍNEZ M; COELLO J. M. *La historia clínica: un documento básico para el personal médico* [en línea], 2010 [Consulta: 2 de octubre de 2012] Disponible en web: http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/v14n7_10/san18710.htm
- [2] CARNICERO J. *De la historia clínica a la historia de salud electrónica, 2003. En INFORME SEIS, De la historia clínica a la historia de salud electrónica* [Pamplona, 18 de diciembre de 2003]. ISBN: 84-930487-7-1.
- [3] Espanya, Llei 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. *Boletín Oficial del Estado, 29 de mayo de 2003*, núm. 128, pág. 20567.
- [4] Espanya, Llei 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. *Boletín Oficial del Estado, 15 de noviembre de 2002*, núm. 274, pág. 40126.
- [5] CARNICERO J. *De la historia clínica a la historia de salud electrónica (Resumen), 2003. En INFORME SEIS, De la historia clínica a la historia de salud electrónica* [Pamplona, 18 de diciembre de 2003]. ISBN: 84-930487-7-1.
- [6] CARNICERO J; VÁZQUEZ J. M, La identificación, un requisito previo a la historia de salud electrónica, 2003. *En INFORME SEIS, De la historia clínica a la historia de salud electrónica* [Pamplona, 18 de diciembre de 2003]. ISBN: 84-930487-7-1.
- [7] AMER J; BOERNER D; CAMPINS J; GÁNDARA D; GARCÍA E, *Integración de imágenes electrocardiográficas en el servicio de salud de las Islas Baleares. INFORSALUD, 2009. Congreso nacional de Informática de la salud.*