

TFC .NET

Projecte Gluco Guardian® 

Consultor: Xavier Navarro Esteve

Gerard Subirana Roger

PAC4

Memòria

“No tinc prou paraules d’agraïment per tot el suport, paciència i comprensió que has tingut durant tot aquest temps.

Irene, amor meu, sense tu no hauria estat possible...”

Índex

CONTEXT INICIAL

1. Introducció	6
2. Justificació del projecte	6
3. Idoneïtat del projecte	7
3.1 Per què Glucó Guardian®?	7
3.2 Estudi de mercat	7
4. Objectius	8

PLANIFICACIÓ

5. Organització	9
5.1 Fites	9
5.2 Estimació de temps esperada	9
5.3 Estimació de temps real	9
5.4 Relació d'activitats principals	9
5.5 Diagrama de Gantt	10
6. Avaluació de costos	11
6.1 Costos de llicenciament i maquinari	11
6.2 Retorn de la inversió (ROI)	11
6.3 Costos de programació	12

ANÀLISI

7. Requeriments del sistema	12
7.1 Aplicacions	12
7.2 Actors	13
7.3 Mòduls funcionals	14
8. Diagrames de casos d'ús	16
8.1 Mòduls Accés i manteniment d'usuari	16
8.2 Mòdul d'explotació de resultats	19
8.3 Mòdul de configuració personal	22
8.4 Mòdul d'Informes	23
8.5 Mòdul Missatgeria	25

DISSENY

9. Organització del projecte	26
9.1 Tecnologies	26
9.2 Components	27
10. Arquitectura del sistema	27
10.1 Arquitectura software	27
10.2 Arquitectura hardware	29
11. Model conceptual	30
12. Disseny de la Base de Dades	31
13. Model de classes	34

IMPLEMENTACIÓ

14. Gluco Guardian® Desktop	35
14.1 Accés a l'aplicació	35
14.1.1 Tipus ADMIN	36
14.1.2 Tipus ENDOCRINE	36
14.1.3 Tipus LAB	37
14.1.4 Tipus MANAGER	38
14.2 Contingut de les pestanyes	38
14.2.1 Resultats	38
14.2.2 Pacients	43
14.2.3 Missatges	44
14.2.4 Configuració	45
15. Gluco Guardian® Mobile	49
15.1 Accés a l'aplicació	49
15.2 Contingut de les pestanyes	50
15.2.1 Pacients	50
15.2.2 Missatges	51
15.2.3 Calculadora d'insulina	51
15.2.4 Aclariments	52

CONCLUSIONS

16. Objectius assolits	52
17. Productes obtinguts	53
18. Treball futur	53
19. Apunts finals	54

ANNEX

Bibliografia	55
Índex d'il·lustracions i taules	57

CONTEXT INICIAL

1. Introducció

L'any 2009, a l'Estat espanyol, hi havia prop de 3,5 milions de diabètics amb un increment interanual del 5%. Aquesta és una malaltia molt desconeguda per a la majoria de la població, però que si no se'n fa un seguiment adequat, pot arribar a causar la mort del pacient.

Els pacients diabètics s'autocontrolen els nivells de glucosa en sang mitjançant mesuradors propis a la seva llar i/o lloc de treball. La situació és molt diferent quan es troben ingressats en un Centre de Salut ja que el control el realitza un endocrí, el cap de servei o les infermeres.

És extremadament important, fins i tot vital, disposar d'un històric dels valors de glucosa en sang del pacient mentre duri la seva hospitalització per tal de veure'n l'evolució. Amb aquests resultats, l'endocrí prendrà les decisions oportunes segons cada cas, és a dir, administrar diabètics orals, la punció d'insulina al pacient, etc.

Mitjançant aquestes accions s'intenta evitar l'aparició d'hiperglucèmia i d'hipoglucèmia, que són respectivament l'excés i la manca de glucosa en sang en nivells de normalitat.

2. Justificació del projecte

Degut a la tasca professional que desenvolupo en la meva empresa, he tractat i tracto molt de prop amb la diabetis. Conec de primera mà tant les inquietuds dels professionals com les necessitats dels propis pacients.

Per aquestes i d'altres raons he pogut observar les virtuts i les mancances del mercat pel que fa al control i tractament de la diabetis. D'aquesta manera s'ha concebut i materialitzat la idea d'un software integral de gestió i control de les glucèmies dels pacients hospitalitzats, donant pas al naixement de Gluco Guardian®

He decidit centrar l'atenció en el sector professional, principalment perquè l'àmbit d'autogestió, realitzat pels pacients des de casa, està ben cobert amb múltiples aplicacions de diversos fabricants.

3. Idoneïtat del projecte

3.1 Per què Gluco Guardian®?

Actualment, les dades dels mesuradors de glucosa es transfereixen directament d'aquests cap a l'ordinador central del Centre Sanitari o HIS (Hospital Information System). Amb aquestes dades no es realitza cap acció posterior, sinó que simplement queden emmagatzemades i poden ser consultades com si es tractés d'una Base de Dades.

Gluco Guardian® és un *Middleware* (Software intermedi) amb l'objectiu de recollir les dades que viatgen cap al HIS. A més, aquest és capaç de realitzar estadístiques i diversos gràfics mitjançant l'explotació de la informació de la qual disposa. Gràcies a aquestes dades, l'endocrí pot prendre decisions de forma ràpida i intuïtiva.

3.2 Estudi de mercat

Tal com he avançat en la justificació del projecte, actualment existeixen moltes aplicacions destinades a la gestió de les glucoses com MenaDiab de Menarini Diagnostics, Accu-Chek 360 de Roche, LifeScan de Johnson & Johnson, etc . Curiosament, un fet important a destacar és que totes coincideixen en fer-ho tractant els pacients de forma individual.

Tant Gluco Guardian® com la resta d'aplicacions de la competència són gratuïtes. Per tant, l'objectiu final no és lucrar-se amb el producte, sinó donar un valor afegit als articles que comercialitzen.

El negoci principal de la companyia per la qual s'ha desenvolupat el producte és la venda de les tires reactives dels mesuradors de glucosa als Centres Sanitaris. Per tant, allò que s'intenta amb aquest aplicatiu és fidelitzar el client davant les amenaces d'intromissió dels competidors.









Dit d'una altra manera, Gluco Guardian® és el "cavall de batalla" per tal d'aconseguir l'adjudicació dels concursos públics que ofereixen els Centres de Salut i oferir les funcionalitats exclusives que permeten romandre-hi com a proveïdor.

És per aquesta raó que no he entrat en valoracions econòmiques sobre el cost d'implantació del sistema o el dels competidors. El que sí es pot assegurar és que, actualment, no existeix en el mercat una aplicació com la que es planteja i que el seu èxit està pràcticament garantit.

4. Objectius

4.1 Objectius esperats

Gluco Guardian® volia convertir-se en una eina potent de control de les glucoses, que es realitzen en tot el Centre Hospitalari, amb objectius concrets com els que s'enumeraven a continuació:





-  **Control d'usuaris**
Mòdul de gestió d'usuaris i configuració de preferències.
-  **Monitorització de l'activitat**
Registre de logs per saber quin usuari realitza una acció i quan ho fa.
-  **Gràfics i estadístiques**
Vista global de l'hospital i individualitzada per departaments. Mitja, SD, CV.
-  **Informes personalitzats**
Amb exportació de dades a PDF, CSV, Excel, HTML, TIFF, etc.
-  **Informació acotada**
Per dates, hores, períodes, pacients, infermers, mesuradors de glucosa, etc.
-  **Informació de consums**
Tires reactives consumides i malgastades per cada departament.
-  **Captura d'errors**
Detecció dels departaments que necessiten una formació més específica.
-  **Mobilitat**
Aplicació de control de pacients crítics per al mòbil.

PLANIFICACIÓ

5. Organització

5.1 Fites

Per a la consecució dels objectius esmentats, es van dividir les tasques en quatre grans grups o fites:

-  **PAC 1:** Planificació.
-  **PAC 2:** Anàlisi i disseny.
-  **PAC 3:** Desenvolupament.
-  **Lliurament final:** Memòria + Producte.

5.2 Estimació de temps esperada

Inicialment es programen aproximadament 3h diàries de dilluns a divendres, mentre que el cap de setmana se n'estimen 8h. Per tant, es disposen d'unes 30h setmanals.

5.3 Estimació de temps real

L'activitat diària s'ha vist lleugerament reduïda i en poques ocasions s'ha arribat a les 3h programades. Per contra les hores que s'han anat perdent durant aquests dies s'han incorporat en dies de cap de setmana. És a dir, s'han dedicat més de les 30h setmanals que s'havien programat de bon començament.

Especialment s'ha realitzat un esforç considerable de dedicació en el tram final abans de l'entrega de la PAC3. S'han assolit extrems de treball d'entre 13 i 14 hores diàries durant els caps de setmana.

5.4 Relació d'activitats principals

<i>Activitat</i>	<i>Descripció</i>
<i>Disseny BD / ER</i>	<i>Disseny de la Base de Dades + Model Entitat/Relació.</i>
<i>Confecció diagrames</i>	<i>Diagrames de casos d'ús, d'estats, de seqüència.</i>

<i>Disseny UI</i>	<i>Disseny d'interfície d'usuari + pantalles internes.</i>
<i>Control d'usuaris</i>	<i>Mòdul d'accés d'usuari al sistema amb comprovació de contrasenya.</i>
<i>Gestor de logs</i>	<i>Monitorització de l'activitat de l'usuari una vegada ha entrat al sistema.</i>
<i>Mòdul gràfics i estadístiques</i>	<i>Disseny i programació dels gràfics que representen la informació continguda en les taules de dades.</i>
<i>Mòdul d'informes</i>	<i>Disseny i programació d'informes de les dades contingudes en els gràfics i taules.</i>
<i>Aplicació mòbil</i>	<i>Disseny i desenvolupament de l'aplicació mòbil.</i>

Figura 1: Taula d' activitats principals

5.5 Diagrama de Gantt

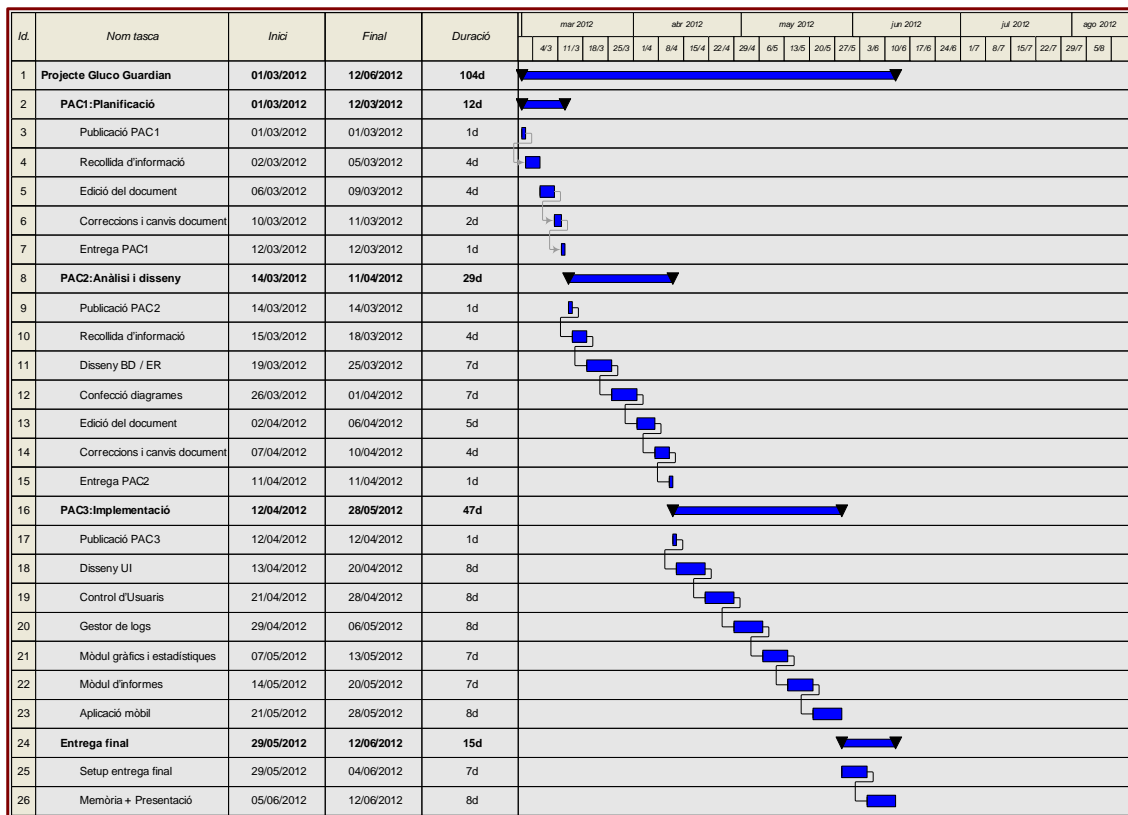


Figura 2: Diagrama de Gantt

6. Avaluació de costos

6.1 Costos de llicenciament i maquinari

La imputació de costos principal d'aquest projecte es detalla a continuació:

- ✚ Servidor enrackable per a ser instal·lat en el Centre de Processament de Dades (CPD) del Centre Sanitari. (Concepte A)
- ✚ Llicència Windows 2008 Server. (Concepte B)
- ✚ Llicència SQL Server 2008. (Concepte C)

Concepte	Import
A	6.900 € Servidor HP ProLiant DL585 G7 6168 de 32 GB, 2P (583105-421)
B	1.800 € Windows 2008 Server
C	6.500 € SQL Server 2008
Total	15.200 €

Figura 3: Taula costos de llicenciament i maquinari

6.2 Retorn de la inversió (ROI)

S'ha de tenir en compte que en un Centre Sanitari es realitzen una mitja de 500 puncions diàries i que el preu de venda de cada tira reactiva és de 0,20 €.

Diàriament es recuperen: $500 \times 0,20 \text{ €} = 100 \text{ €}$

Mensualment es recuperen: $100 \text{ €} \times 30 = 3.000 \text{ €}$

$15.200 \text{ €} / 3.000 \text{ €} = 5,06 \text{ mesos}$ en recuperar el cost total de la inversió.

Com que els concursos públics solen tenir una durada aproximada de 2 anys, tenim uns guanys garantits dels 19 mesos restants.

$19 \times 3.000 \text{ €} = 57.000 \text{ €}$

6.3 Costos de programació

Els costos de programació s'imputen directament en les tasques de recollida d'informació, disseny i implementació del projecte. La resta d'activitats no s'han comptabilitzat.

Per tant podem veure quin seria el cost total si s'hagués encarregat la realització del software a un equip de disseny i desenvolupament professional.

Activitat	Dies	Hores	Responsable	€/h	Total
PAC 1 (Planificació)					
Recollida d'informació	4	32	Cap de projecte	80	2560€
Documentació	4	32	Cap de projecte	80	2560€
PAC 2 (Anàlisi disseny)					
Recollida d'informació	4	32	Analista	70	2240€
Disseny BD	7	56	Analista	70	3920€
Diagrames casos d'ús	7	56	Analista	70	3920€
Documentació	5	40	Analista	70	2800€
PAC 3 (Implementació)					
Disseny UI	8	64	Programador	60	3840€
Mòduls aplicació desktop	30	240	Programador	60	14400€
Aplicació Mobile	8	64	Programador	60	3840€
PAC 4 (Memòria)					
Documentació final	8	32	Cap de projecte	80	2560€
TOTAL	85	648			42640€

Figura 4: Taula costos de programació

ANÀLISI

7. Requeriments del sistema

7.1 Aplicacions

El sistema Gluco Guardian® consta de 2 aplicacions que es diferencien essencialment per la plataforma on són executades. A continuació les enumerem:



Gluco Guardian® Desktop

Com el seu nom indica es tracta d'una aplicació d'escriptori que s'ha d'executar en un ordinador o en un portàtil amb S.O. Microsoft Windows. De les dues aplicacions que formen el sistema aquesta és la més completa.



Gluco Guardian® Mobile

Aplicació desenvolupada per a PDA i telèfons mòbils amb Windows 7 Phone. Tindrà funcionalitats més reduïdes i ben diferenciades respecte a la versió d'escriptori.





7.2 Actors

L'aplicació Gluco Guardian® Desktop és utilitzada per 2 tipus d'usuaris diferenciats: l'administrador i la resta d'usuaris (infermers/es, endocrins, caps de servei, etc.). A la vegada els usuaris que no són administradors es diferencien entre ells segons si són *ENDOCRINE*, *LAB* o *MANAGER*.

A continuació es detallen els rols que desenvolupen cadascun d'ells dins el sistema:



ADMINISTRADOR

-  Pot identificar-se amb usuari i contrasenya en el sistema.
-  Pot crear, eliminar i editar usuaris.
-  Pot assignar o treure permisos als usuaris.
-  Pot consultar els logs del sistema.

**PROFESSIONAL**

- ✚ Pot identificar-se amb usuari i contrasenya en el sistema.
- ✚ Pot consultar els resultats de glucosa de tot l'hospital. (Tipus ENDOCRINE).
- ✚ Pot consultar els controls de qualitat realitzats. (Tipus LAB)
- ✚ Pot consultar l'històric d'un determinat pacient.
- ✚ Pot consultar els errors dels mesuradors de glucosa. (Tipus MANAGER)
- ✚ Pot filtrar les dades segons diferents criteris.
- ✚ Pot realitzar informes de totes les dades que consulta.
- ✚ Pot modificar la seva configuració personal.
- ✚ Pot rebre i enviar missatges a altres usuaris.



Per altra banda, l'aplicació Gluco Guardian® Mobile té unes funcionalitats reduïdes i permet l'accés només als usuaris de tipus ENDOCRINE.

**PROFESSIONAL**

- ✚ Pot identificar-se amb usuari i contrasenya en el sistema.
- ✚ Pot consultar els resultats de glucosa dels pacients.
- ✚ Pot rebre i enviar missatges a altres usuaris.
- ✚ Pot utilitzar la calculadora d'insulina per administrar la dosi correcta a un pacient.

7.3 Mòduls funcionals

Per a la realització del projecte s'han dividit les funcionalitats en mòduls. Aquests, es van relacionant entre sí al llarg del desenvolupament de l'aplicació final.

<i>Mòdul</i>	<i>Descripció</i>	<i>Rol</i>
Accés	<ul style="list-style-type: none"> ✚ L'administrador mitjançant usuari i contrasenya accedeix a Gluco Guardian®. ✚ Els usuaris mitjançant usuari i contrasenya accedeixen a Gluco Guardian®. 	 

**Manteniment
d'usuaris**

- ✚ L'administrador pot crear, eliminar i editar usuaris.
- ✚ L'administrador pot assignar privilegis als usuaris (quines pestanyes pot veure).
- ✚ L'administrador pot consultar els logs del sistema. (Errors, traçabilitat d'usuaris, etc.)

**Explotació
de resultats**

- ✚ Els usuaris poden consultar els resultats de tot l'hospital.
- ✚ Els usuaris poden realitzar consultes de resultats amb filtres per data, hora, departament, operador, pacient, mesurador de glucosa, etc.
- ✚ Els usuaris poden consultar els controls de qualitat que es realitzen en els mesuradors de glucosa.
- ✚ Els usuaris poden realitzar consultes dels errors que s'han produït durant la punció dels pacients.

**Configuració
personal**

- ✚ Els usuaris poden modificar els seus paràmetres per defecte: logotip de l'hospital, dades personals, rangs de normalitat, colors de normalitat, etc.

**Informes**

- ✚ Els usuaris poden imprimir i exportar informes dels resultats de glucosa.
- ✚ Els usuaris poden imprimir i exportar informes dels errors que s'han produït durant les




Missatgeria	puncions dels pacients.	
	✚ Els usuaris poden llegir els seus missatges pendents.	
	✚ Els usuaris poden enviar missatges a d'altres usuaris.	

Figura 5: Taula mòduls funcionals

8. Diagrames de casos d'ús

8.1 Mòduls Accés i manteniment d'usuaris

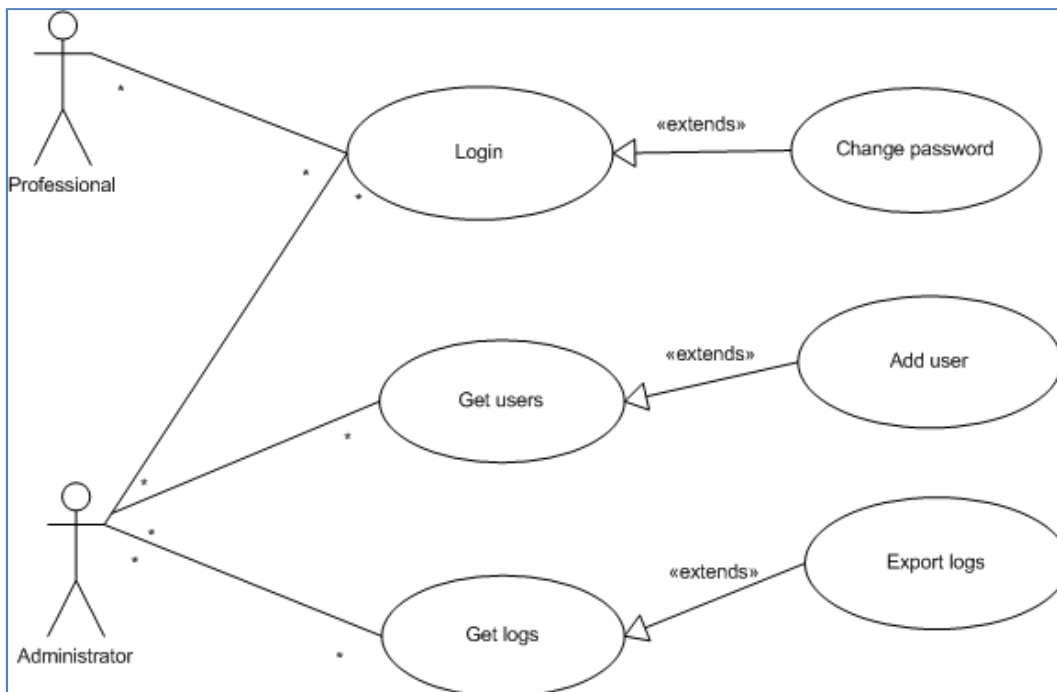


Figura 6: Mòdul Accés

Login	
Funcionalitat	Permet l'accés al sistema
Descripció	L'usuari es valida en el sistema
Actors	Professional, Administrador
Paper de l'usuari	Accedir al sistema mitjançant usuari i contrasenya
Pre condició	L'usuari està registrat en el sistema

<i>Post condició</i>	L'usuari accedeix al sistema.
<i>Altres comentaris</i>	Si l'usuari i/o contrasenya no són correctes es mostrarà un error

Figura 7: Cas d'ús Login

Change password	
<i>Funcionalitat</i>	Permet canviar la contrasenya
<i>Descripció</i>	L'usuari canvia la seva contrasenya
<i>Actors</i>	Professional, Administrador
<i>Paper de l'usuari</i>	Canviar la contrasenya d'accés al sistema
<i>Pre condició</i>	L'usuari està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	La contrasenya de l'usuari canvia
<i>Altres comentaris</i>	

Figura 8: Cas d'ús Change password.

Add user	
<i>Funcionalitat</i>	Permet afegir un usuari
<i>Descripció</i>	L'Administrador afegeix un nou usuari
<i>Actors</i>	Administrador
<i>Paper de l'usuari</i>	Addició d'un usuari en el sistema
<i>Pre condició</i>	L'usuari està validat en el sistema i és un Administrador
<i>Post condició</i>	Es crea un nou usuari
<i>Altres comentaris</i>	

Figura 9: Cas d'ús Add user.

Get users	
<i>Funcionalitat</i>	Permet obtenir un llistat d'usuaris
<i>Descripció</i>	L'Administrador obté un llistat d'usuaris
<i>Actors</i>	Administrador
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar els usuaris del sistema

<i>Pre condició</i>	L'usuari està validat en el sistema i és un Administrador
<i>Post condició</i>	S'obté un llistat dels usuaris del sistema
<i>Altres comentaris</i>	

Figura 10: Cas d'ús Get users.

Export logs	
<i>Funcionalitat</i>	Permet exportar els logs del sistema
<i>Descripció</i>	L'Administrador exporta els logs per depurar errors i/o traçabilitat d'usuaris.
<i>Actors</i>	Administrador
<i>Paper de l'usuari</i>	Exportació dels logs
<i>Pre condició</i>	L'usuari està validat en el sistema i és un Administrador
<i>Post condició</i>	S'obté un fitxer Excel amb els logs per a ser explotat
<i>Altres comentaris</i>	Es demana la ruta on es vol guardar el fitxer

Figura 11: Cas d'ús Export logs.

Get logs	
<i>Funcionalitat</i>	Permet obtenir un llistat dels logs
<i>Descripció</i>	L'Administrador obté un llistat de logs
<i>Actors</i>	Administrador
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar els logs del sistema
<i>Pre condició</i>	L'usuari està validat en el sistema i és un Administrador
<i>Post condició</i>	S'obté un llistat dels logs del sistema
<i>Altres comentaris</i>	

Figura 12: Cas d'ús Get logs.

8.2 Mòdul d'exploració de resultats

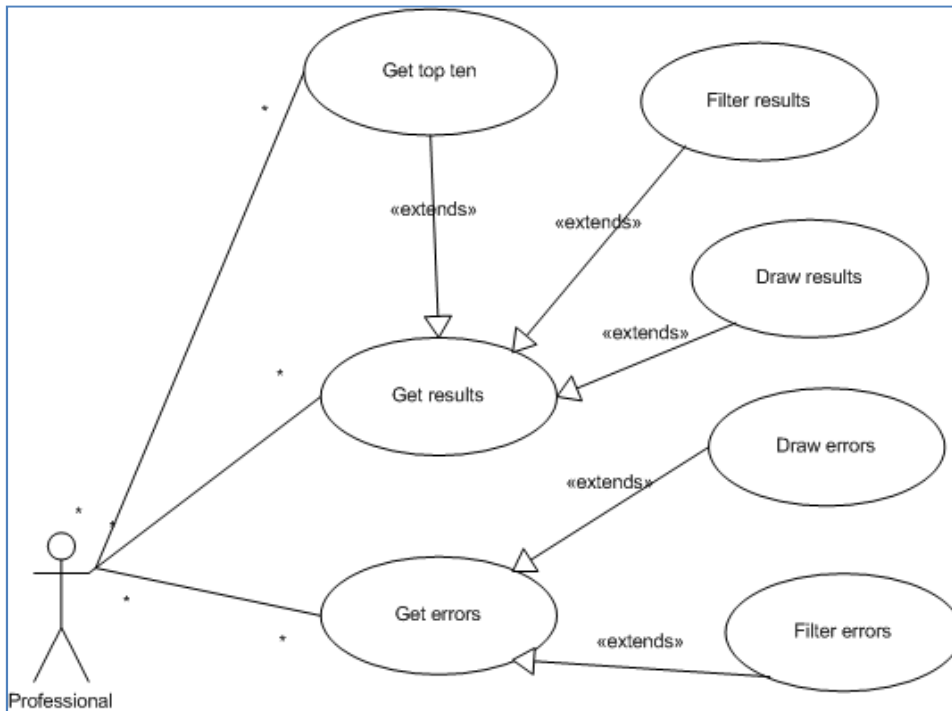


Figura 13: Mòdul explotació resultats.

Get results	
Funcionalitat	Permet obtenir un llistat dels resultats
Descripció	El Professional obté un llistat dels resultats de glucosa
Actors	Professional
Paper de l'usuari	Consultar els resultats de glucosa del sistema
Pre condició	El Professional està validat en el sistema
Post condició	S'obté un llistat dels resultats de glucosa del sistema
Altres comentaris	Pot retornar una llista buida

Figura 14: Cas d'ús Get results.

Get top ten	
Funcionalitat	Permet obtenir un llistat dels resultats dels pacients més crítics
Descripció	El Professional obté un llistat dels resultats de glucosa dels 10 pacients més crítics

<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar els resultats de glucosa dels 10 pacients més crítics del sistema
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	S'obté un llistat dels resultats de glucosa dels 10 pacients més crítics del sistema
<i>Altres comentaris</i>	Pot retornar una llista buida o menys de 10 resultats.

Figura 15: Cas d'ús Get top ten.

Get errors	
<i>Funcionalitat</i>	Permet obtenir un llistat dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Descripció</i>	El Professional obté un llistat dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar els errors dels mesuradors de glucosa
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	S'obté un llistat dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Altres comentaris</i>	Pot retornar una llista buida

Figura 16: Cas d'ús Get errors.

Filter results	
<i>Funcionalitat</i>	Permet filtrar els resultats de glucosa segons diversos camps
<i>Descripció</i>	El Professional obté un llistat dels resultats que compleixen unes determinades condicions
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar una sèrie de resultats segons uns criteris
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema La llista de resultats no és buida
<i>Post condició</i>	S'obté un llistat dels resultats que entren dins el filtre
<i>Altres comentaris</i>	Pot retornar una llista buida degut a la combinació de condicions

Figura 17: Cas d'ús Filter results.

Draw results	
<i>Funcionalitat</i>	Permet representar gràficament els resultats de glucosa
<i>Descripció</i>	El Professional obté un gràfic dels resultats de glucosa
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar els resultats de glucosa de forma visual
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema La llista de resultats no és buida
<i>Post condició</i>	S'obté un gràfic amb la representació dels resultats
<i>Altres comentaris</i>	El tipus de gràfic es pot escollir (barres, sectors, punts, etc.)

Figura 18: Cas d'ús Draw results.

Filter errors	
<i>Funcionalitat</i>	Permet filtrar els errors dels mesuradors de glucosa segons diversos camps
<i>Descripció</i>	El Professional obté un llistat dels errors que compleixen unes determinades condicions
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar una sèrie d'errors segons uns criteris
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema La llista d'errors no és buida
<i>Post condició</i>	S'obté un llistat dels errors que entren dins el filtre
<i>Altres comentaris</i>	Pot retornar una llista buida degut a la combinació de condicions

Figura 19: Cas d'ús Filter errors.

Draw errors	
<i>Funcionalitat</i>	Permet representar gràficament els errors dels mesuradors de glucosa
<i>Descripció</i>	El Professional obté un gràfic dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar els errors dels mesuradors de glucosa de forma visual
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema La llista d'errors no és buida

<i>Post condició</i>	S'obté un gràfic amb la representació dels errors
<i>Altres comentaris</i>	El tipus de gràfic és de barres

Figura 20: Cas d'ús Draw errors.

8.3 Mòdul de configuració personal

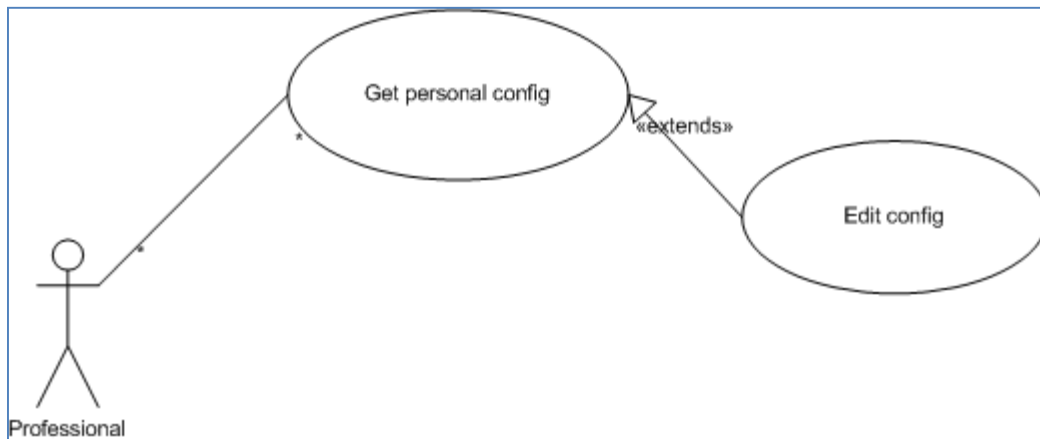


Figura 21: Mòdul Configuració personal.

Get personal config	
<i>Funcionalitat</i>	Permet obtenir la configuració personal de l'usuari
<i>Descripció</i>	El Professional obté la seva configuració personal
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Consultar la seva configuració personal
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	S'obté la configuració personal de l'usuari
<i>Altres comentaris</i>	Existeix una configuració per defecte per a tots els usuaris

Figura 22: Cas d'ús Get personal config.

Edit config	
<i>Funcionalitat</i>	Permet modificar la configuració personal de l'usuari
<i>Descripció</i>	El Professional modifica la seva configuració personal

Actors	Professional
Paper de l'usuari	Modificar la seva configuració personal
Pre condició	El Professional està validat en el sistema
Post condició	Es modifica la configuració personal de l'usuari
Altres comentaris	Mitjançant paràmetres es modifica una o altra variable

Figura 23: Cas d'ús Edit config.

8.4 Mòdul d' informes

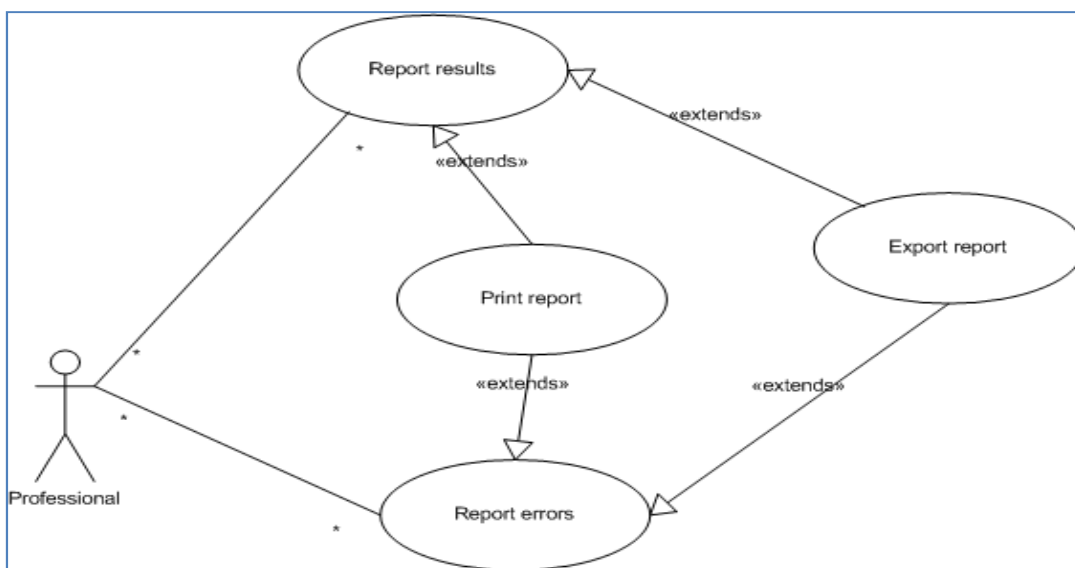


Figura 24: Mòdul informes.

Report results	
Funcionalitat	Permet crear un informe dels resultats de glucosa
Descripció	El Professional crea un informe dels resultats de glucosa
Actors	Professional
Paper de l'usuari	Visualitzar els resultats de glucosa en un informe
Pre condició	El Professional està validat en el sistema
Post condició	Es crea un informe dels resultats de glucosa
Altres comentaris	

Figura 25: Cas d'ús Report results.

Report errors	
<i>Funcionalitat</i>	Permet crear un informe dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Descripció</i>	El Professional crea un informe dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Visualitzar els errors dels mesuradors de glucosa en un informe
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	Es crea un informe dels errors dels mesuradors de glucosa
<i>Altres comentaris</i>	

Figura 26: Cas d'ús Report errors.

Print report	
<i>Funcionalitat</i>	Permet imprimir un informe
<i>Descripció</i>	El Professional imprimeix un informe
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Imprimir un informe
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	S'imprimeix un informe
<i>Altres comentaris</i>	La impressió pot ser tant de resultats com d'errors

Figura 27: Cas d'ús Print report.

Export report	
<i>Funcionalitat</i>	Permet exportar un informe
<i>Descripció</i>	El Professional exporta un informe
<i>Actors</i>	Professional
<i>Paper de l'usuari</i>	Exportar un informe
<i>Pre condició</i>	El Professional està validat en el sistema
<i>Post condició</i>	S'exporta un informe
<i>Altres comentaris</i>	L'exportació pot ser tant de resultats com d'errors (excel, pdf, jpg, etc.)

Figura 28: Cas d'ús Export report

8.5 Mòdul Missatgeria

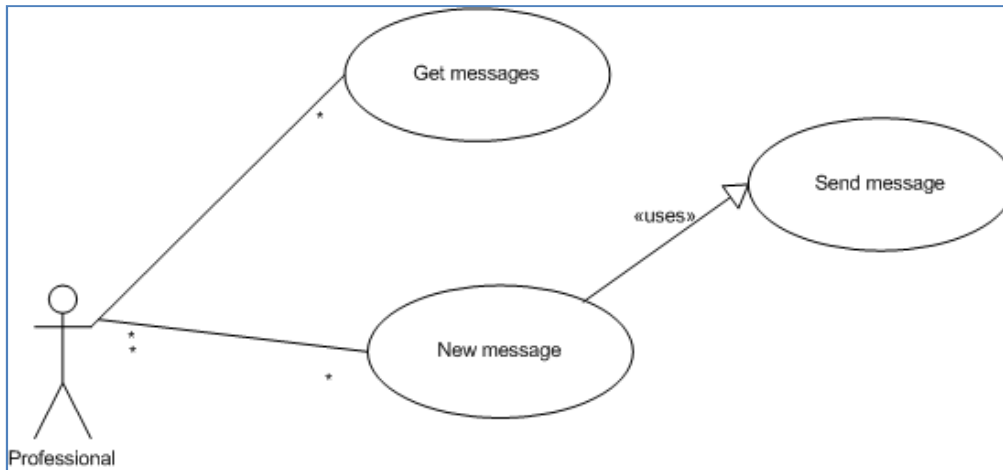


Figura 29: Mòdul missatgeria

Get messages	
Funcionalitat	Permet obtenir un llistat dels missatges pendents de l'usuari
Descripció	El Professional obté un llistat dels seus missatges pendents
Actors	Professional
Paper de l'usuari	Consultar els missatges pendents
Pre condició	El Professional està validat en el sistema
Post condició	S'obté un llistat dels missatges de l'usuari
Altres comentaris	Pot retornar una llista buida

Figura 30: Cas d'ús Get messages

New message	
Funcionalitat	Permet crear un nou missatge
Descripció	El Professional crea un missatge per a un altre professional
Actors	Professional
Paper de l'usuari	Crear un missatge

Pre condició	El Professional està validat en el sistema
Post condició	Es crea un nou missatge
Altres comentaris	El missatge és d'un màxim de 160 caràcters (com un SMS)

Figura 31: Cas d'ús New message

Send message	
Funcionalitat	Permet enviar un missatge
Descripció	El Professional envia un missatge per a un altre professional/s
Actors	Professional
Paper de l'usuari	Enviar un missatge creat prèviament
Pre condició	El Professional està validat en el sistema
Post condició	S'envia un missatge a un altre professional/s
Altres comentaris	El missatge apareixerà com a pendent en el destinatari




Figura 32: Cas d'ús Send message

DISSENY





9. Organització del projecte

9.1 Tecnologies

Entorn de proves

-  Màquines virtuals VM Ware.
-  S.O. Windows Server 2008 per al Servidor de l'aplicació.
-  Gestor de Base de Dades SQL Server Express 2008.

Desenvolupament

-  Entorn de programació Microsoft Visual Studio 2010.
-  Suite de controls per a WPF Telerik Q1 2012.
-  Microsoft .NET Framework 3.5 SP1.
-  SDK Windows Mobile.

Aplicació escriptori (SW / HW)

- ✚ PC Intel Dual Core amb 2 GB de memòria RAM o superior.
- ✚ S.O. Windows XP o superior, preferible Windows Vista o Windows 7.
- ✚ Microsoft .NET Framework 3.5 SP1 instal·lat.
- ✚ Disposar d'un navegador com per exemple Internet Explorer 8 o Google Chrome.
- ✚ Accés a Internet.

Aplicació mòbil (SW / HW)

- ✚ Dispositiu mòbil amb S.O. Windows 7 Phone.
- ✚ Accés a Internet.

9.2 Components



El sistema consta d'una aplicació d'escriptori en Windows Presentation Foundation (WPF). Aquesta es distribueix als clients mitjançant el sistema ClickOnce (una URL allotjada en el servidor amb Internet Information Services) que també ens serveix per a gestionar les actualitzacions de forma senzilla.



Per últim, també s'inclou una aplicació mòbil per a Windows Mobile desenvolupada en Windows Phone 7.



Tant l'aplicació d'escriptori com la de mòbil accedeixen a la base de dades centralitzada mitjançant la tecnologia Windows Communication Foundation (WCF).

10. Arquitectura del sistema

10.1 Arquitectura software

Gluco Guardian® està basat en el patró de disseny en 3 capes. On es diferencia la part de presentació, lògica de negoci i accés a les dades.

Presentació

És la interfície que es presenta a l'usuari, la part visual. En el cas que ens ocupa tindrem 2 models de presentació diferents: una aplicació WPF i una Windows Phone.

Lògica de negoci

És la capa que conté la lògica de les dades. És a dir, les classes que s'utilitzen en l'aplicació.

Accés a dades

Aquesta capa s'encarrega d'accedir a les dades, ja siguin un fitxer XML, de text, una BD, etc. En el nostre cas aquesta funció la desenvoluparà un servei WCF allotjat en un IIS que accedirà a una BD SQL Server.

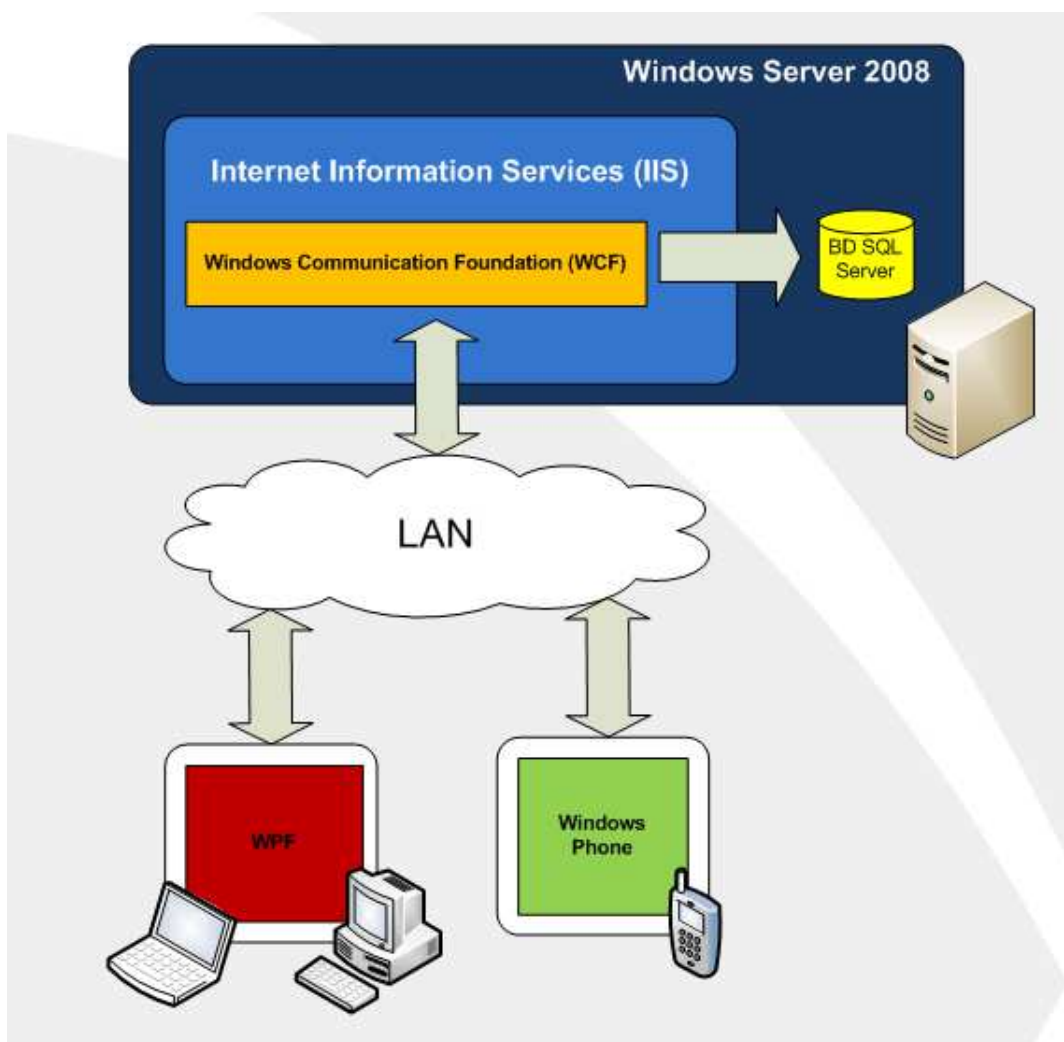


Figura 33: Arquitectura software

S'ha optat per aquesta arquitectura pensant en la reutilització de les classes i l'escalabilitat de l'aplicació. D'aquesta manera, si en un futur es vol canviar la BD a Oracle per exemple o es vol que la interfície sigui una web ASP.NET no caldrà modificar tota l'aplicació. Serà suficient modificar la capa corresponent.

10.2 Arquitectura hardware

Pel que fa a l'arquitectura hardware, qualsevol ordinador i/o portàtil del Centre Sanitari és candidat a ser client de la nostra aplicació. L'únic requeriment és que tingui instal·lat el Framework 3.5 SP1 de Microsoft.

En quant a l'aplicació mòbil, pot ser utilitzada tant per telèfons mòbils com per PDAs sempre que utilitzin el sistema operatiu Windows Mobile.

La part servidor la forma una màquina amb S.O. Microsoft Windows Server 2008.

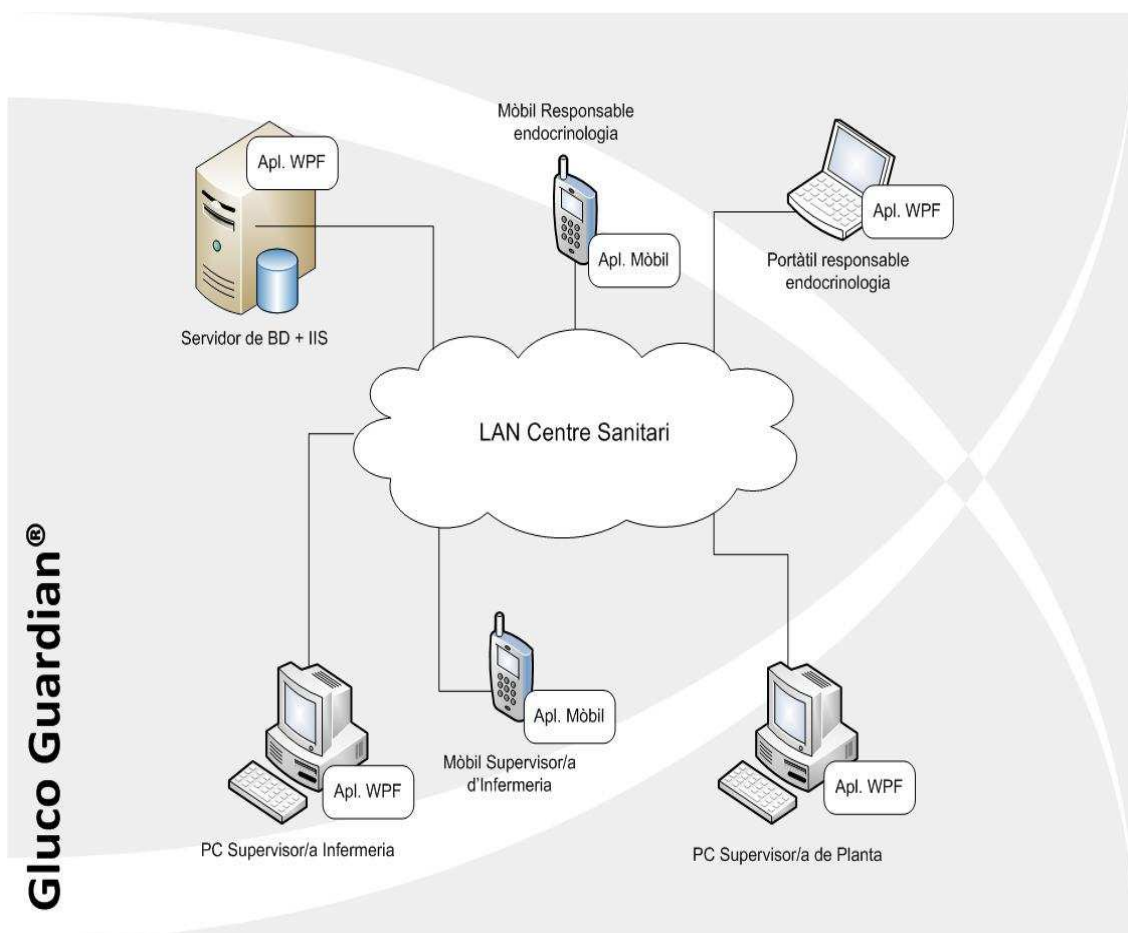


Figura 34: Arquitectura hardware

11. Model conceptual

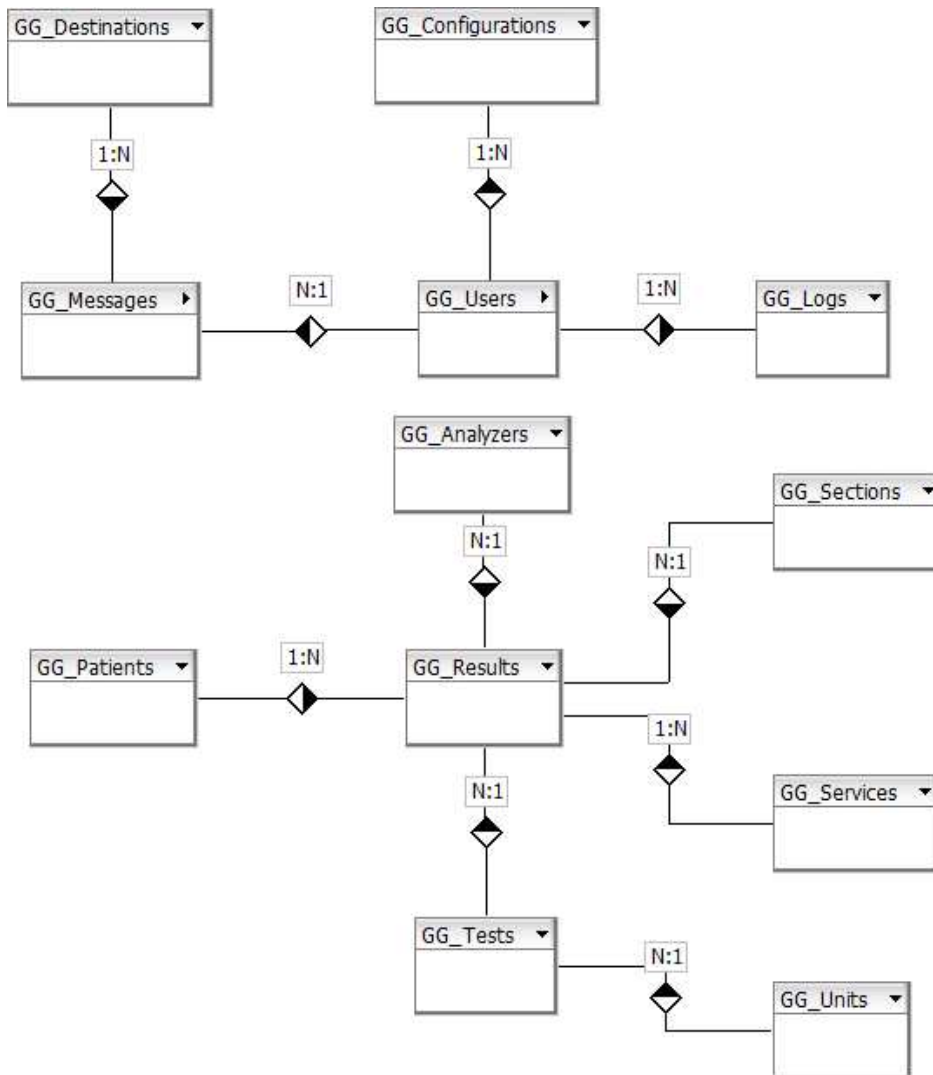


Figura 35: Model conceptual

Si observem el model conceptual del sistema Gluco Guardian® podem diferenciar dos grans eixos: els usuaris i els resultats.

Dels primers ens interessa la seva configuració personal, els missatges que intercanvien amb els altres usuaris i per últim els seus logs.

Dels darrers en volem conèixer el pacient, l'analitzador (glucòmetre) que l'ha realitzat, de quin servei i secció de l'hospital procedeix i quina prova s'ha realitzat (glucosa, cossos cetònics i hemoglobina).

12. Disseny de la Base de Dades

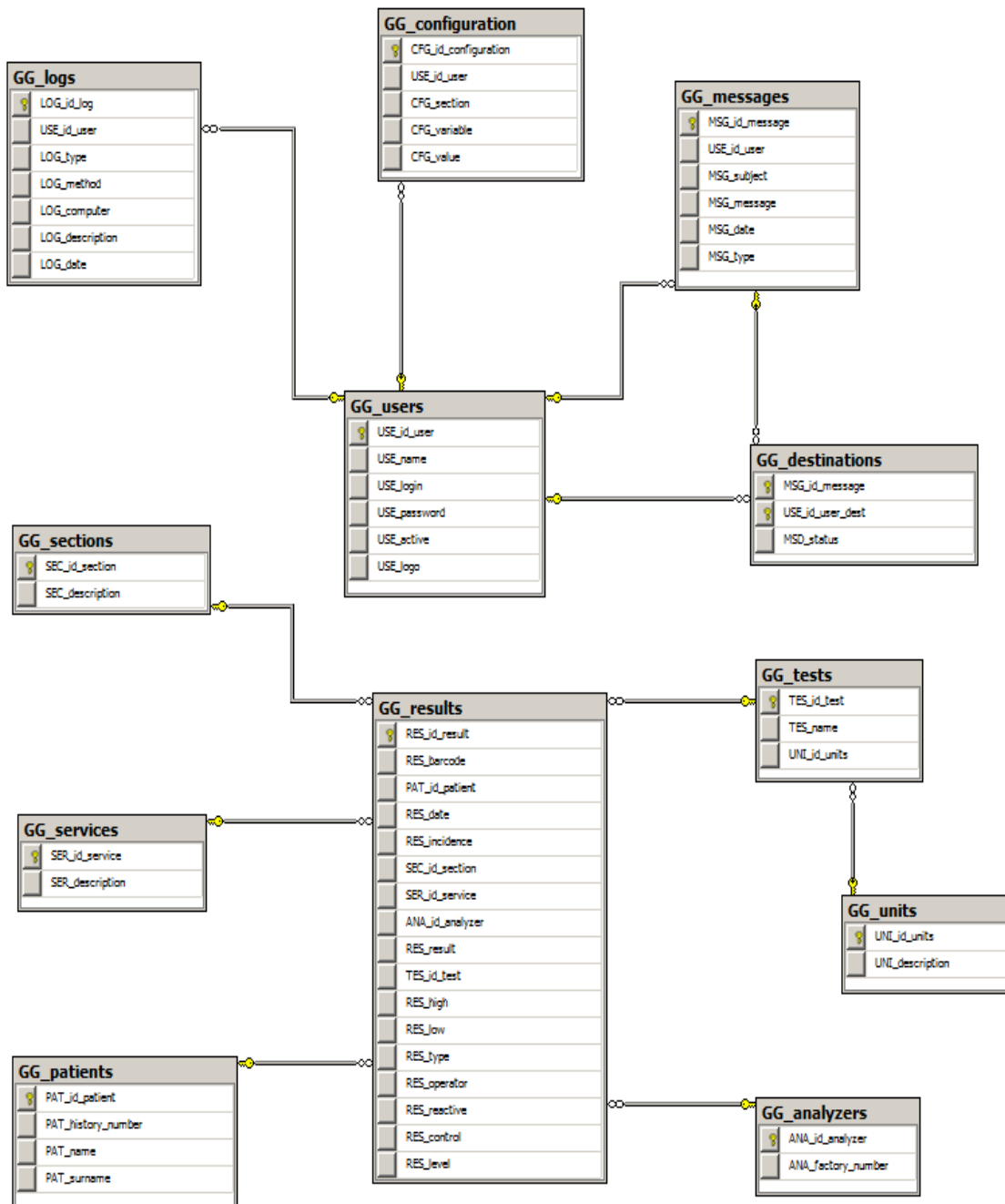


Figura 36: Disseny de la BD

A continuació es detallen els camps més rellevants (claus primàries i foranies) de cadascuna de les taules:

GG_logs	
LOG_id_log	Primary Key
USE_id_user	Foreign Key (GG_users)

Figura 37: Taula GG_logs

GG_configuration	
CFG_id_configuration	Primary Key
USE_id_user	Foreign Key (GG_users)

Figura 38: Taula GG_configuration

GG_messages	
MSG_id_message	Primary Key
USE_id_user	Foreign Key (GG_users)

Figura 39: Taula GG_messages

GG_destinations	
MSG_id_message	Primary Key Foreign Key (GG_messages)
USE_id_user_dest	Primary Key Foreign Key (GG_users)

Figura 40: Taula GG_destinations

GG_users	
USE_id_user	Primary Key

Figura 41: Taula GG_users

GG_sections

<i>SEC_id_section</i>	Primary Key
-----------------------	-------------

Figura 42: Taula GG_sections

GG_services

<i>SER_id_service</i>	Primary Key
-----------------------	-------------

Figura 43: Taula GG_services

GG_patients

<i>PAT_id_patient</i>	Primary Key
-----------------------	-------------

Figura 44: Taula GG_patients

GG_units

<i>UNI_id_units</i>	Primary Key
---------------------	-------------

Figura 45: Taula GG_units

GG_tests

<i>TES_id_test</i>	Primary
<i>UNI_id_units</i>	Foreign Key (GG_units)

Figura 46: Taula GG_tests

GG_analyzers

<i>ANA_id_analyzer</i>	Primary Key
------------------------	-------------

Figura 47: Taula GG_analyzers

GG_results	
RES_id_result	Primary Key
SEC_id_section	Foreign Key (GG_sections)
SER_id_service	Foreign Key (GG_services)
PAT_id_patient	Foreign Key (GG_patients)
TES_id_test	Foreign Key (GG_tests)
ANA_id_analyzer	Foreign Key (GG_analyzers)

Figura 48: Taula GG_results

13. Model de classes

El model de classes està estretament relacionat amb el de la base de dades, apareixen 2 classes noves: els rangs de normalitat i els períodes horaris.

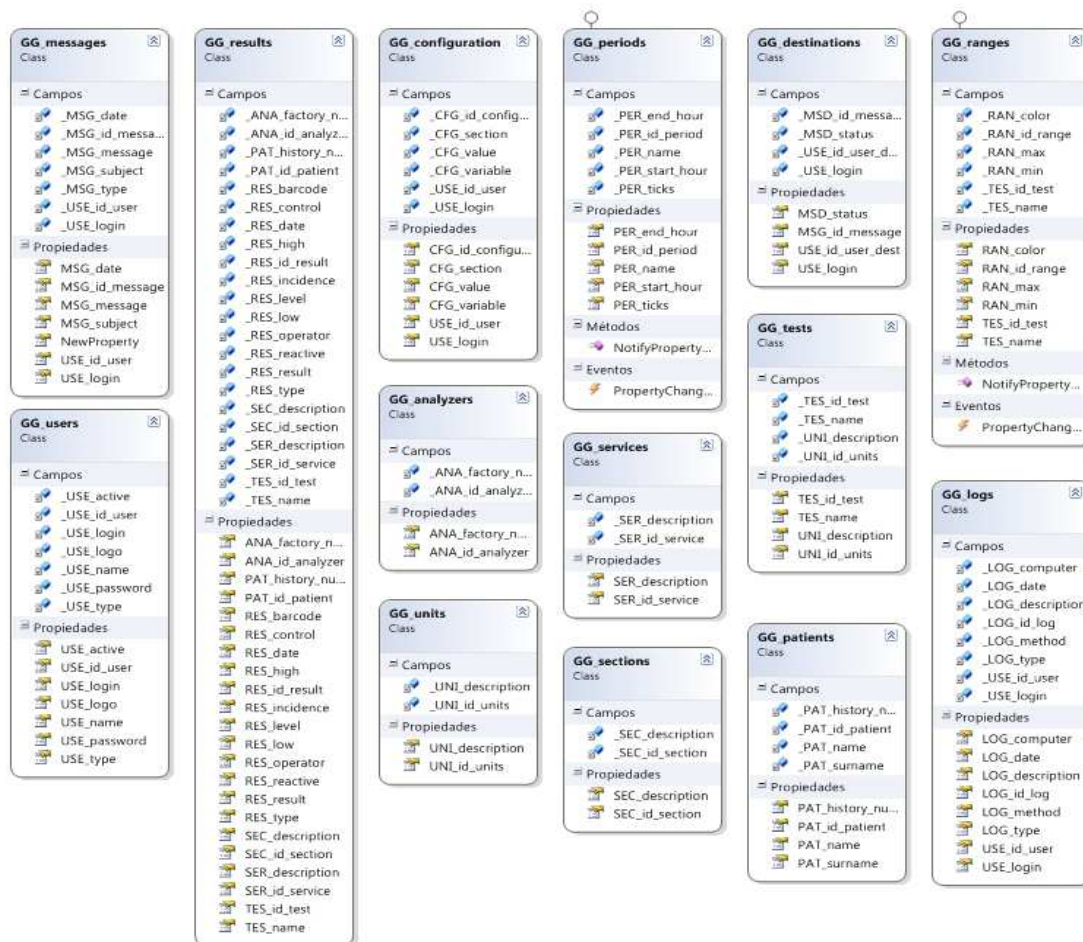


Figura 49. Model de classes

IMPLEMENTACIÓ

14. Gluco Guardian® Desktop

14.1 Accés a l'aplicació

Quan iniciem l'aplicació ens trobem amb la següent pantalla on haurem d'introduir l'usuari i la contrasenya.

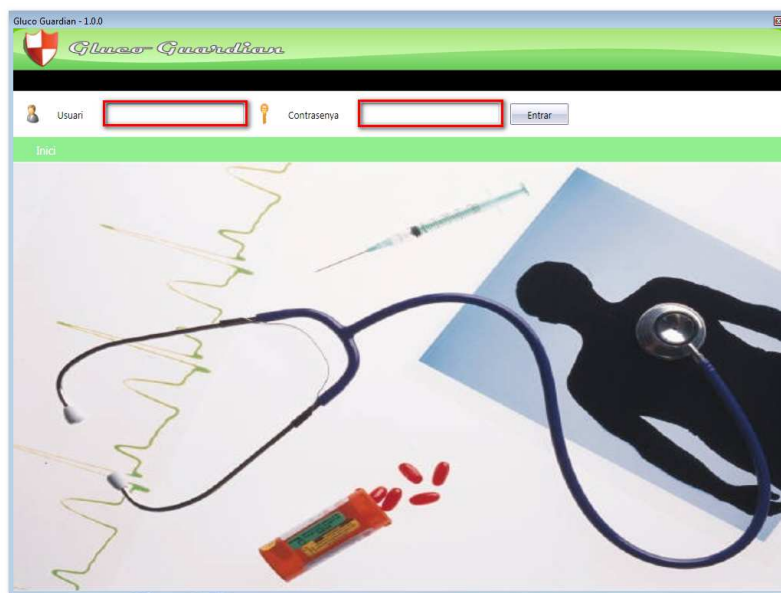


Figura 50: Pestanya de Login

En cas d'introduir malament l'usuari o la contrasenya apareix un missatge informatiu.

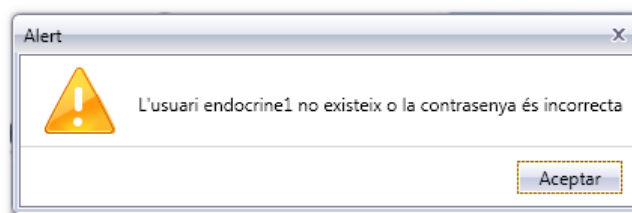


Figura 51: Missatge d'usuari inexistent

Si l'usuari i la contrasenya són correctes podrem accedir al menú principal.

Aquest menú dependrà del tipus d'usuari que s'ha autenticat en el sistema.

14.1.1 Tipus ADMIN

- ✚ L'administrador només té accés a la configuració d'usuaris i consulta de logs del sistema.

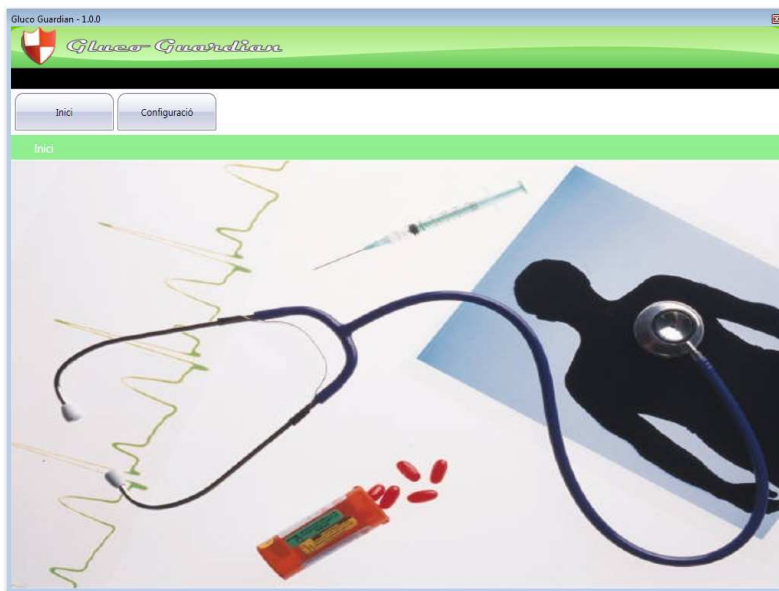


Figura 52: Pestanya de Menú principal ADMIN

14.1.2 Tipus ENDOCRINE

- ✚ L'endocrí té accés a les pestanyes de Resultats , Pacients, Missatges i Configuració.
- ✚ A la pestanya de Resultats no pot consultar ni el Control de Qualitat ni els Errors.
- ✚ A la pestanya de Configuració només pot modificar la seva configuració personal.

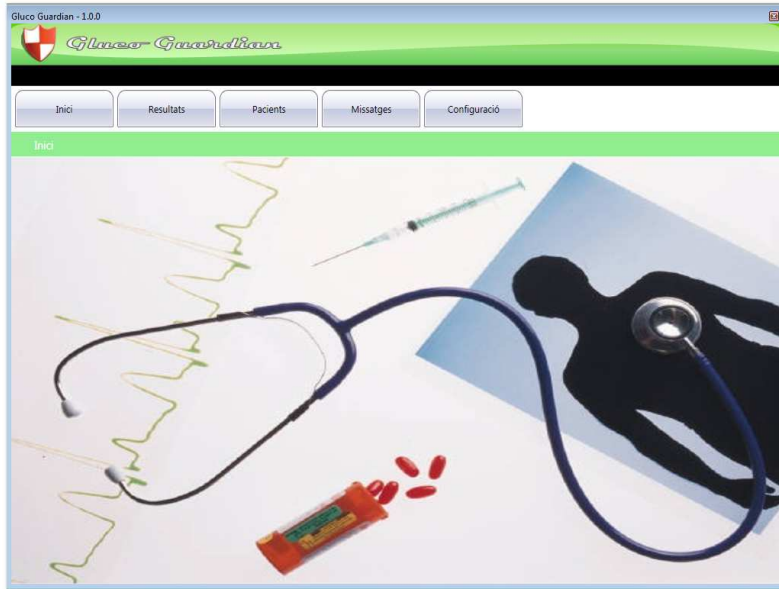


Figura 53: Pestanya de Menú principal ENDOCRINE

14.1.3 Tipus LAB

- ✚ El responsable de laboratori té accés a les pestanyes de Resultats, Missatges i Configuració.
- ✚ A la pestanya de Resultats no pot consultar els Resultats de pacients ni els Errors.
- ✚ A la pestanya de Configuració només pot modificar la seva configuració personal.

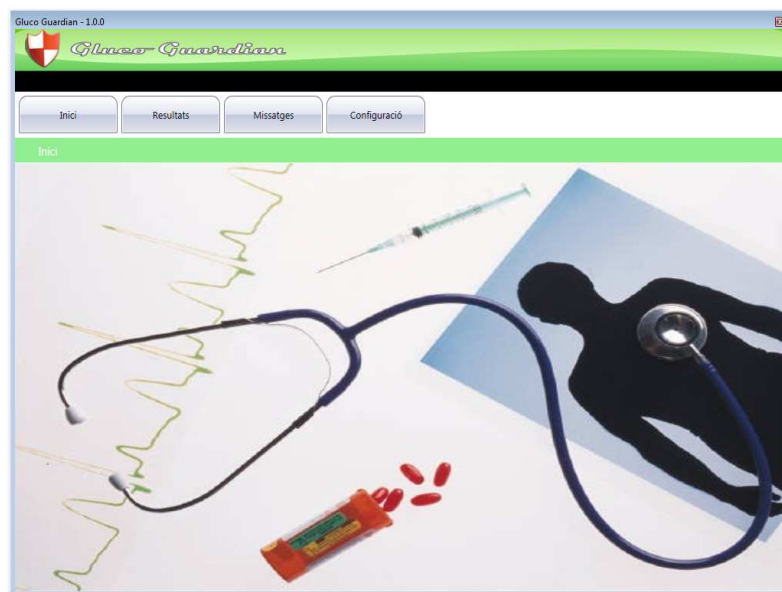


Figura 54: Pestanya de Menú principal LAB

14.1.4 Tipus MANAGER

- ✚ El gerent té accés a les pestanyes de Resultats, Missatges i Configuració.
- ✚ A la pestanya de Resultats no pot consultar els Resultats de pacients ni el Control de qualitat.
- ✚ A la pestanya de Configuració només pot modificar la seva configuració personal.

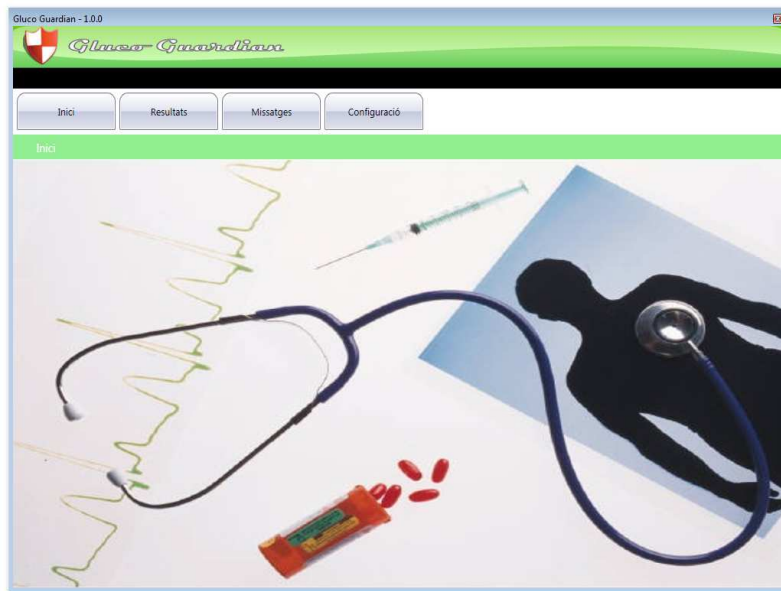


Figura 55: Pestanya de Menú principal MANAGER

14.2 Contingut de les pestanyes

14.2.1 Resultats

Aquí trobem seccions molt diferenciades dins la pantalla:

1. **Selecció de prova.**
 - Podem escollir entre un dels 3 tipus de prova que volem visualitzar (GLU, KET, HB).
2. **Botons d'acció.**

- Es poden realitzar les següents accions: treure filtres, actualitzar la llista de resultats, mostrar informe resum de la taula de resultats.

3. Filtres dels resultats.

- Mitjançant els desplegable es pot anar filtrant les dades per múltiples camps: data, hora, secció, servei, analitzador, operador, pacient, etc.

4. Taula de resultats.

- Mostra els resultats que compleixen els filtres en forma de taula.

5. Dades estadístiques sobre el total de resultats i els resultats filtrats.

- Les estadístiques que es presenten són: el total, mitja dels valors, desviació estandard i coeficient de variació.

6. Gràfics representatius de les dades que apareixen a la taula de resultats.

- Segons el tipus de resultat es presenten uns gràfics o altres.

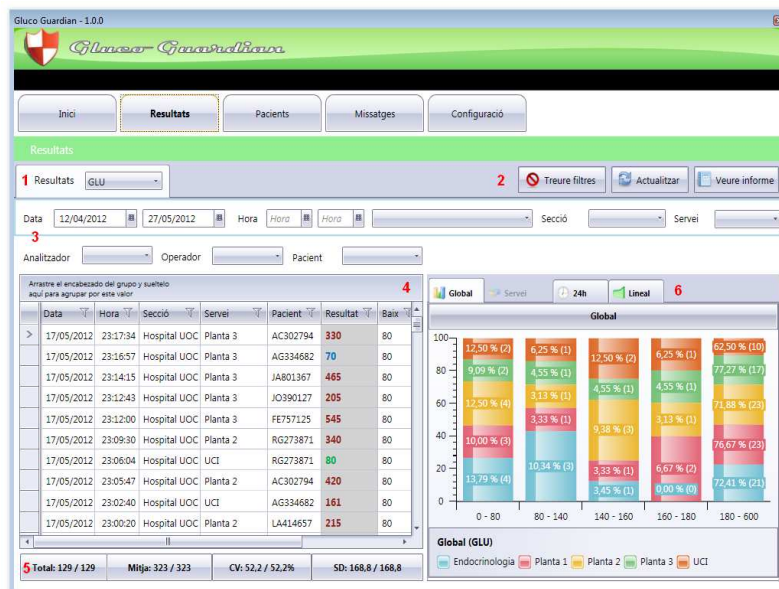


Figura 56: Pestanya de Resultats

Informe resum

Amb aquesta funció podem visualitzar, imprimir i exportar un informe dels resultats que apareixen a la taula.

També presenta les dades estadístiques i els filtres que estan actius en el moment de realitzar l'informe.

A més, es carreguen les capçaleres personalitzables des de la pestanya de Configuració, així com el logotip que apareix a l'informe.

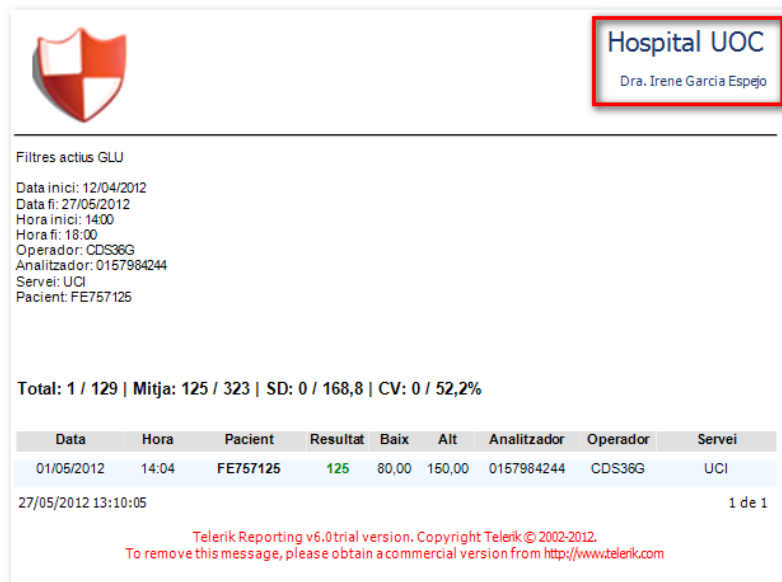


Figura 57: Detall d'informe

Tipus de gràfics

- + **Global:** Mostra una visió general de tots els resultats del centre sanitari, identificant els diferents serveis i classificació d'aquests en rangs de valors.

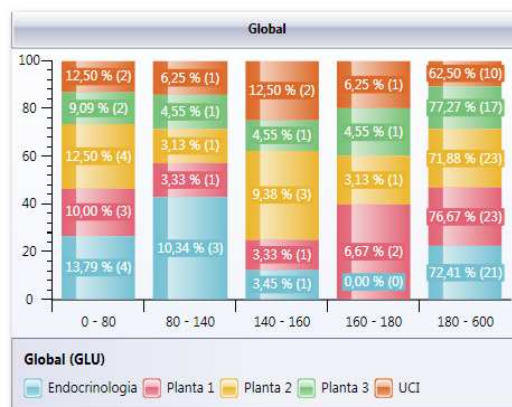


Figura 58: Gràfic Global

- + **Servei:** Si prèviament s'ha filtrat un determinat servei podem obtenir un "zoom" dins el gràfic global del mateix. Es presenten els rangs de valors mitjançant un gràfic de sectors.

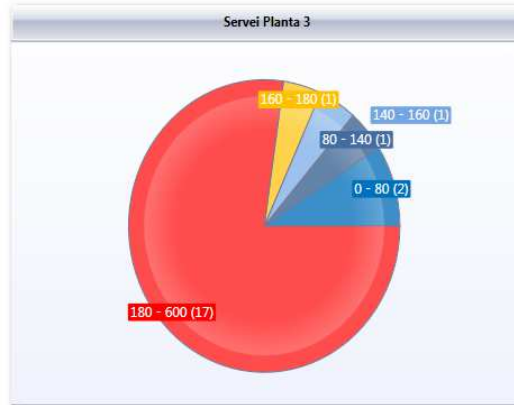


Figura 59: Gràfic Servei

- + **24h:** Presenta els resultats seguint un criteri horari. D'aquesta manera els valors queden distribuïts al llarg de les 24 hores del dia. El gràfic mostra les franges de l'interval de normalitat.

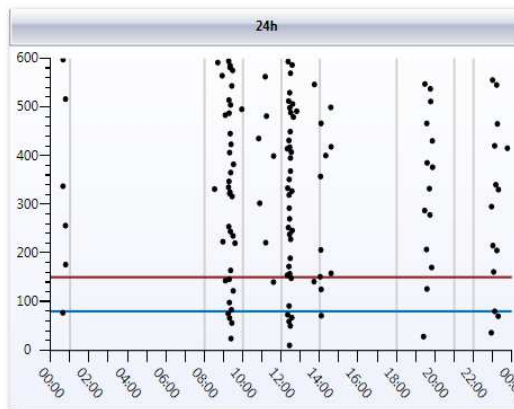


Figura 60: Gràfic 24h

- + **Lineal:** Presenta els resultats de la mateixa forma que el gràfic de 24h però utilitzant una distribució en dates.

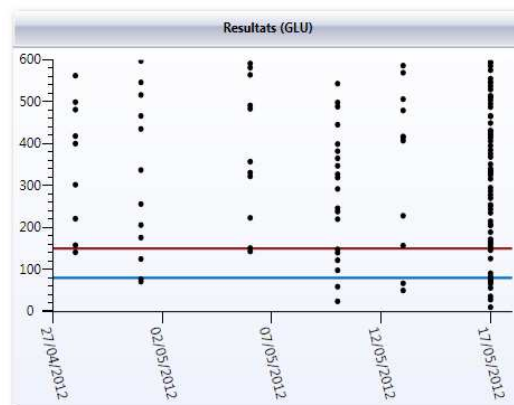


Figura 61: Gràfic Lineal

- ✚ **Rangs QC:** Aquest gràfic només està disponible per els Controls de qualitat.

Permet veure d'un cop d'ull si els controls que es realitzen són correctes, i en cas de no ser-ho, si s'han desviat per sobre o per sota i en quina proporció.

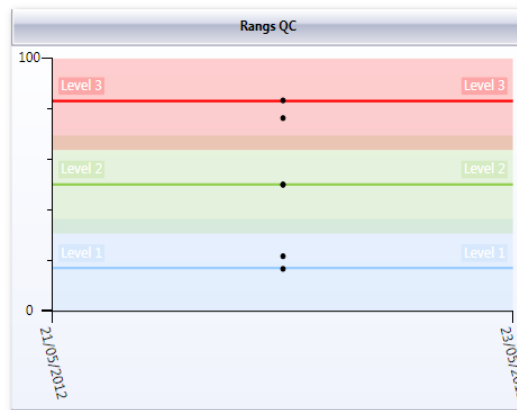


Figura 62: Gràfic Rangs QC

- ✚ **Levey-Jennings:** Aquest gràfic només està disponible per els Controls de Qualitat.

Si prèviament s'ha seleccionat un dels 3 nivells de control podem visualitzar la gràfica de Levey-Jennings, que permet veure el detall d'un nivell.

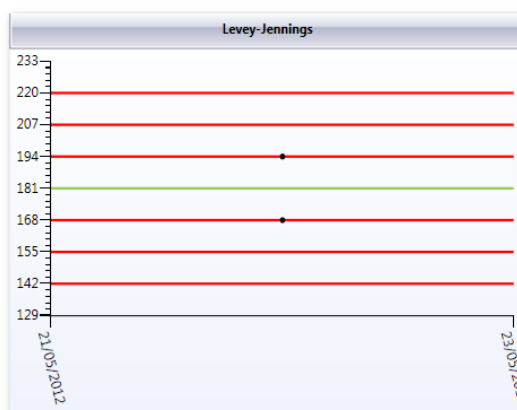


Figura 63: Gràfic Levey-Jennings

14.2.2 Pacients

A aquesta pestanya només hi pot accedir l'endocrí, té diverses seccions ben diferenciades:

1. Selecció de fitxes de pacients.
2. Resultats tabulats del pacient seleccionat en les fitxes.
3. Gràfic lineal dels resultats de glucosa del pacient.
4. Fitxa del resultat per a la seva edició, o alta i baixa.

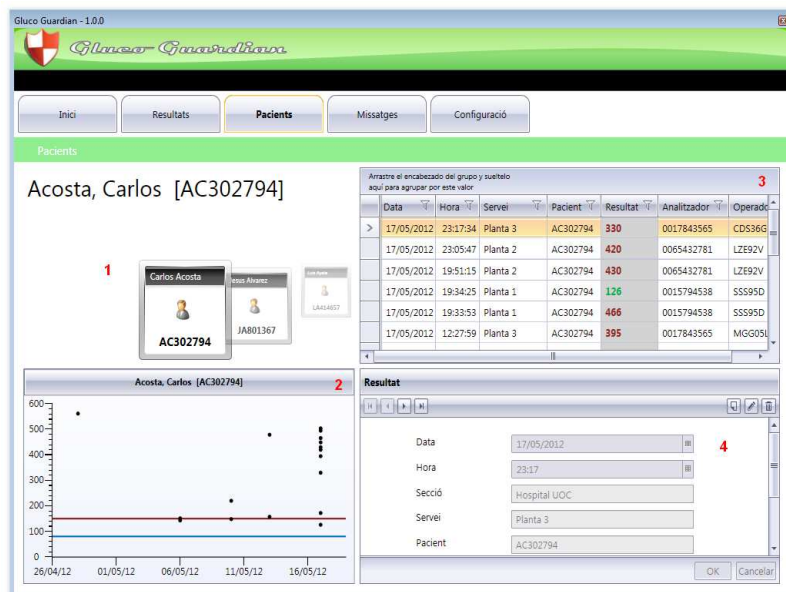


Figura 64: Pestanya Pacients

Aquesta pantalla és especialment útil si es busca un pacient determinat i se'n vol fer un seguiment.

Nota: Abans d'esborrar un resultat es demana confirmació a l'usuari.

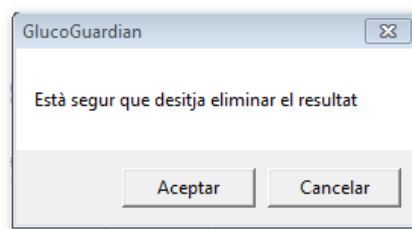


Figura 65: Missatge confirmació d' eliminació de resultat

14.2.3 Missatges

La pestanya de missatgeria està dividida en dos sub-pestanyes:

- ✚ **Bústia:** On l'usuari pot consultar els missatges rebuts i enviats.

En l'últim cas pot veure en quin estat es troba el missatge (RECEIVED o READED) en funció si el destinatari ja ha llegit el missatge o no.

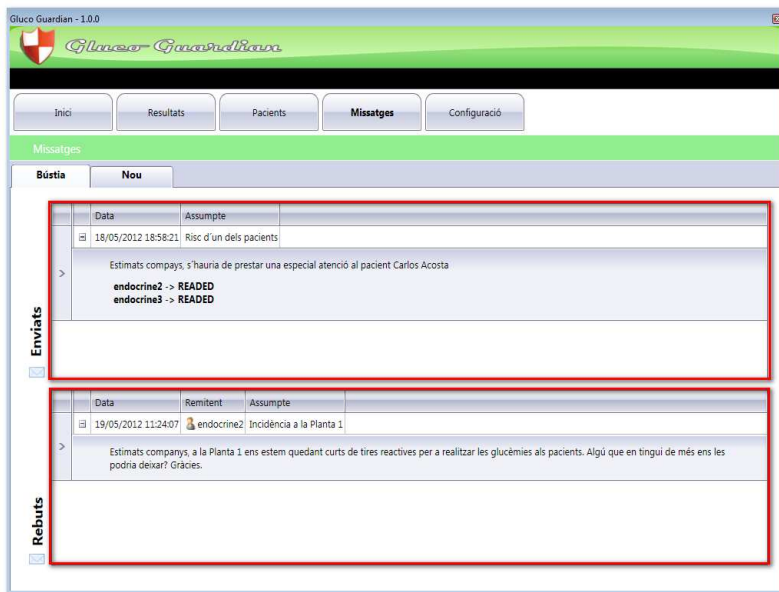


Figura 66: Pestanya Missatges / Bústia

- ✚ **Nou:** En aquesta secció l'usuari pot enviar nous missatges a d'altres usuaris (com a màxim 250 caràcters).

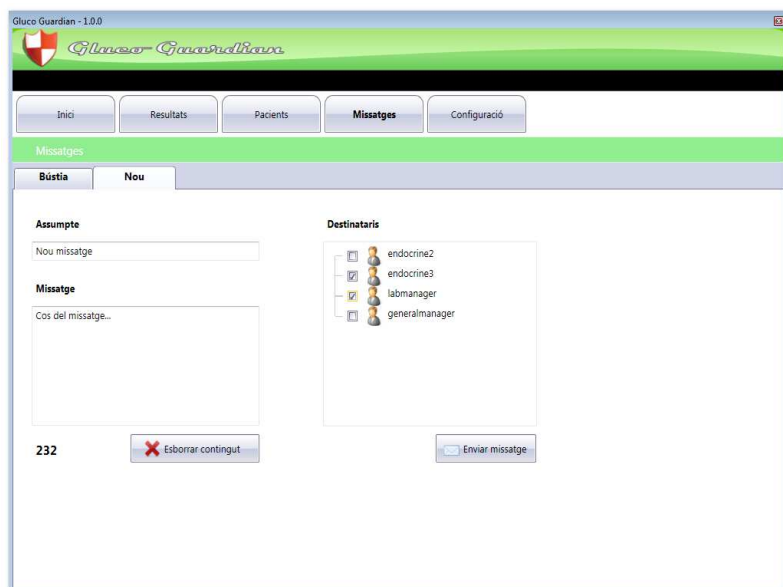


Figura 67: Pestanya Missatges / Nou

Si no s'introdueix cap assumpte o missatge apareix un missatge d'error.

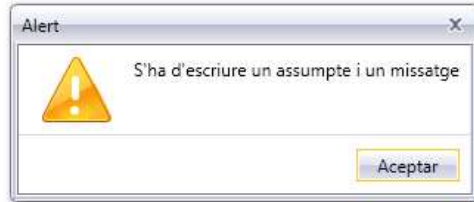


Figura 68: Missatge d'error missatge buit

Si no es selecciona cap destinatari també apareix un missatge d'error.

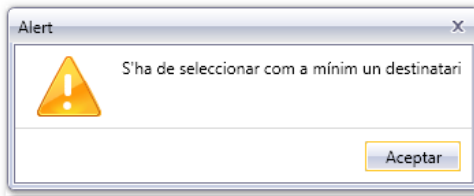



Figura 69: Missatge d'error destinatari buit

14.2.4 Configuració

La pestanya de Configuració es divideix en quatre sub-pestanyes:

 **General:** Des d'aquesta pantalla es pot personalitzar l'aplicació segons les preferències de l'usuari.

1. Capçaleres dels informes, així com el logotip que apareix en aquests.
2. Configuració dels colors dels rangs de normalitat dels resultats.
3. Interval de dates inicial quan es carrega el programa.
4. Personalització dels períodes horaris per el gràfic de 24h i els filtres d'hora.

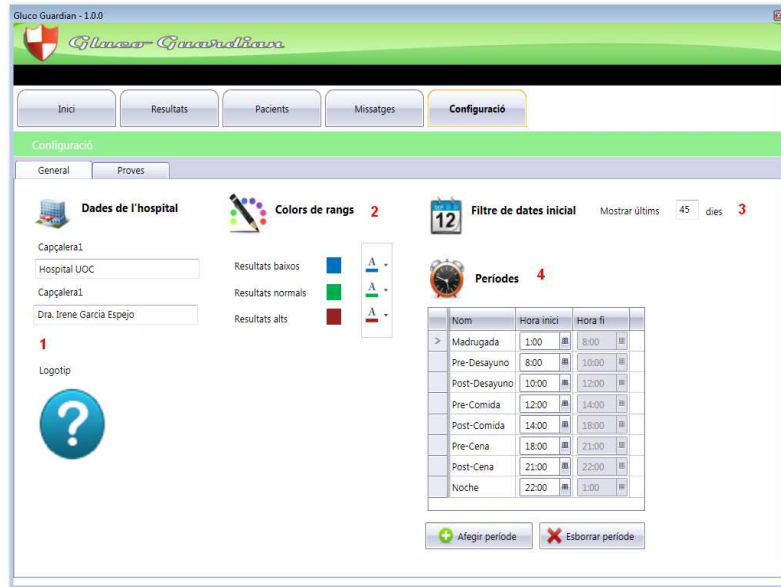


Figura 70: Pestanya de Configuració / General

Proves: Des d'aquesta pantalla es poden configurar els rangs de normalitat i els colors per representar-los en els gràfics de Servei.

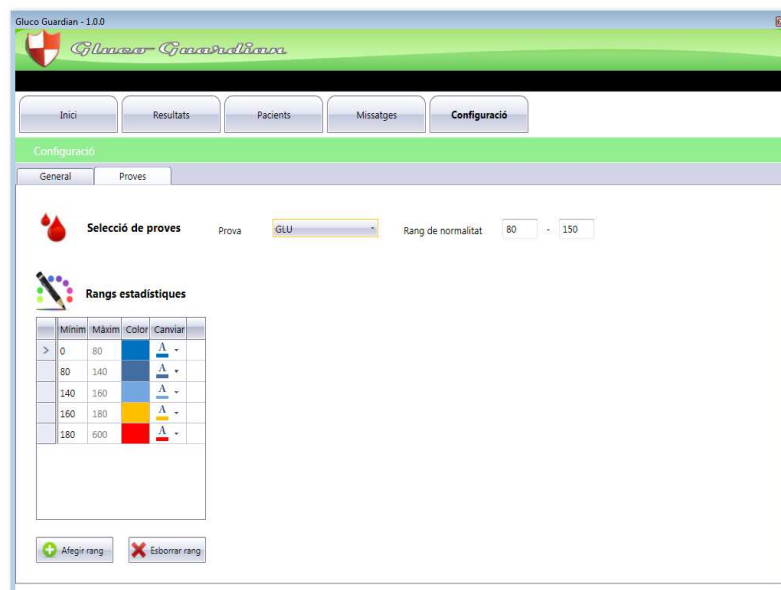


Figura 71: Pestanya de Configuració / Proves

Usuaris: Aquesta pantalla només la poden veure els usuaris de tipus ADMIN.

Permet realitzar, l'alta i el manteniment d'usuaris del sistema.

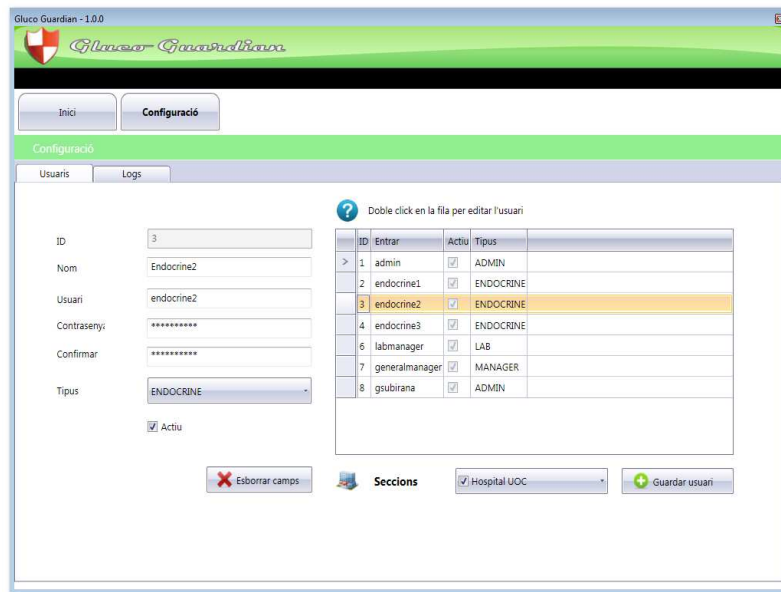


Figura 72: Pestanya de Configuració / Usuaris

En cas de que es deixin camps buits en la fitxa d'usuari apareix un missatge d'error.

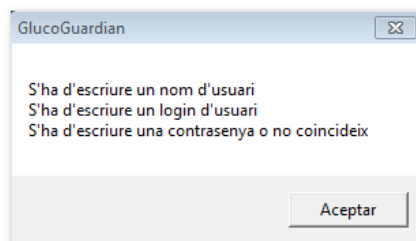



Figura 73: Missatge d'usuari incorrecte

Nota: Per editar un usuari s'ha de fer doble clic en la part grisa de la fila desitjada.

-  **Logs:** Aquesta pantalla només la poden veure els usuaris de tipus ADMIN.

Permet consultar els logs d'una determinada data (per veure les accions que realitzen els usuaris o detectar excepcions del software).

Data	Usuari	Tipus	Mètode	PC	Descripció
> 27/05/2012 7:54:01	endocrine1	Glucó Guardian	btnLogin_Click	GERARD-HP	User logged: endocrine1
27/05/2012 7:54:04	endocrine1	Glucó Guardian	btnResults_Click	GERARD-HP	Navigated to Results tab
27/05/2012 7:55:15	endocrine1	Glucó Guardian	btnLogin_Click	GERARD-HP	User logged: endocrine1
27/05/2012 7:55:17	endocrine1	Glucó Guardian	btnResults_Click	GERARD-HP	Navigated to Results tab
27/05/2012 7:56:02	endocrine1	Glucó Guardian	cmbPeriods_DropDownClosed	GERARD-HP	Filtering period: Pre-Comida
27/05/2012 7:56:07	endocrine1	Glucó Guardian	cmbSections_DropDownClosed	GERARD-HP	Section filtered, section: Hospital UOC
27/05/2012 7:56:11	endocrine1	Glucó Guardian	cmbServices_DropDownClosed	GERARD-HP	Service filtered, service: Planta 2
27/05/2012 7:56:57	endocrine1	Glucó Guardian	cmbOperators_DropDownClosed	GERARD-HP	Operator filtered, operator: SSS95D
27/05/2012 7:57:32	endocrine1	Glucó Guardian	btnResetFilters_Click	GERARD-HP	All filters reseted
27/05/2012 8:00:07	endocrine1	Glucó Guardian	btnLogin_Click	GERARD-HP	User logged: endocrine1
27/05/2012 8:00:11	endocrine1	Glucó Guardian	btnResults_Click	GERARD-HP	Navigated to Results tab
27/05/2012 8:06:42	endocrine1	Glucó Guardian	btnLogin_Click	GERARD-HP	User logged: endocrine1
27/05/2012 8:06:46	endocrine1	Glucó Guardian	btnResults_Click	GERARD-HP	Navigated to Results tab

Figura 74: Pestanya de Logs

15. Gluco Guardian® Mobile

15.1 Accés a l'aplicació

Quan iniciem l'aplicació ens trobem amb la següent pantalla on haurem d'introduir l'usuari i la contrasenya.



Figura 75: Pestanya de Login

Figura 76: Missatge d'usuari inexistent

En cas d'introduir malament l'usuari o la contrasenya apareix un missatge informatiu.

Si l'usuari i la contrasenya són correctes podrem accedir al menú principal.



Figura 77: Pestanya Menú Principal

15.2. Contingut de les pestanyes

15.2.1 Pacients

Presentem els resultats de glucosa d'un determinat pacient que podem escollir d'una llista desplegable.

Nota: No es presenten resultats de KET ni d'HB perquè són menys rellevants i menys freqüents.



Figura 78: Pestanya de Pacients

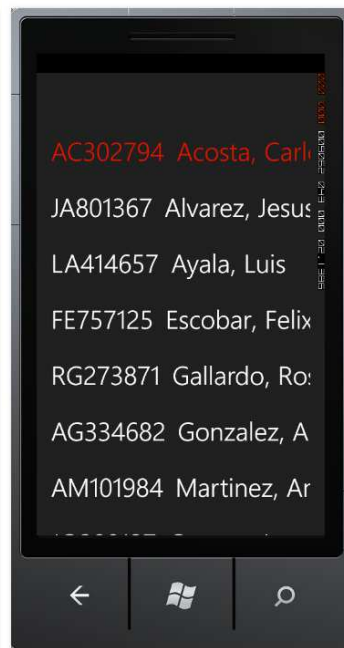


Figura 79: Selecció de pacient

15.2.2 Missatges

Presentem la bústia d'entrada de missatges rebuts, a mode de "busca".

S'ha desestimat la possibilitat d'enviar missatges des del mòbil donant prioritat a la comoditat de l'usuari. Aquest no disposa de molt temps per a escriure'ls quan està de ruta per les diferents plantes del centre sanitari.

Així mateix quan es llegeix un missatge automàticament es marca com a llegit per a que el remitent n'estigui informat.

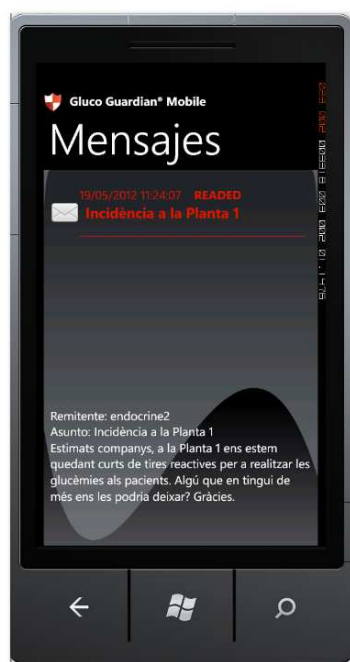


Figura 80: Pestanya de Missatges

15.2.3 Calculadora d'insulina

La calculadora d'insulina permet al professional saber la distribució exacte i la dosi que s'ha d'administrar al pacient en funció del seu pes.

Simplement s'ha d'introduir el pes i l'aplicació realitza els càlculs automàticament.



Figura 81: Pestanya de Calculadora d'insulina

15.2.4 Aclariments

- ✚ L'aplicació Mobile només es distribuirà als endocrins ja que per als altres usuaris no té sentit que tinguin mobilitat.
- ✚ Els usuaris de tipus ENDOCRINE són els que realitzen les visites als pacients en la consulta o també directament en la seva habitació/lit.
- ✚ En aquest últim cas és quan pot esdevenir útil la calculadora d'insulina i la consulta dels resultats del pacient abans de visitar-lo.

CONCLUSIONS

16. Objectius assolits

S'han assolit la totalitat dels objectius exceptuant l'Informe de consums. Malgrat tot els trets principals de l'aplicació s'han incorporat i fins i tot s'han afegit funcionalitats com:

Missatgeria entre usuaris

Enviament i recepció de missatges entre els usuaris de l'aplicació.

Pestanya de manteniment de pacients






Permet donar d'alta, editar i esborrar resultats de pacients.

Calculadora d'insulina

Permet realitzar el càlcul de la dosi d'insulina que s'ha d'administrar a un pacient. (Funcionalitat exclusiva de Glucó Guardian® Mobile)




17. Productes obtinguts

Una vegada finalitzades totes les tasques programades hem obtingut:


-  Aplicació Glucó Guardian® Desktop.
-  Aplicació Glucó Guardian® Mobile.
-  Base de dades del sistema GlucóGuardian.
-  Servei WCF d'accés a dades.
-  Documentació del sistema (manuals i guies d'instal·lació).

18. Treball futur

Pestanya de resultats

-  Incorporació de noves proves per millorar la flexibilitat del sistema.
-  Possibilitat de crear informes personalitzats amb les gràfiques que es desitgin. (Amb drag & drop per exemple)
-  En l'informe senzill escollir quines gràfiques es volen mostrar i quines no mitjançant checkbox.



Pestanya de missatges

-  Explorar la possibilitat d'enviar missatges de correu electrònic i crear un mòdul de SMS.

Pestanya de configuració

-  Crear un informe dels logs i poder-los exportar a Excel, PDF, etc.

Seguretat

-  Incorporació de certificat de seguretat https en l'IIS per a que les dades viatgin per la xarxa encriptades.
-  Exploració de mecanismes de seguretat per al servei WCF.

19. Apunts finals

Després de totes les tasques realitzades en aquest projecte puc afirmar que no s'ha tractat només d'un software més, sinó que s'ha acabat convertint, sense cap mena de dubte, en una situació de total superació personal.

Al llarg d'aquest procés, he anat passant per totes les fases de desenvolupament d'un projecte informàtic. Realitzant tasques pròpies d'un arquitecte de software, d'un programador, d'un cap de projecte, etc.

Això ha estat possible gràcies a tots els coneixements adquirits durant els estudis d' ETIG. S'han aplicat solucions d'*Enginyeria del Software*, *Estructura de la informació*, *Bases de dades*, *Programació Orientada a Objectes* i un llarg etcètera d'assignatures que han intervingut de forma directa o indirecta.

Pel que fa a les tecnologies emprades, el projecte s'ha començat a partir d'algunes nocions de WPF, WCF i de WinForms i s'han ampliat coneixements en els àmbits anteriors. Finalment, també se n'han incorporat de nous com, per exemple, l'entorn de Windows Phone.

També he tingut la possibilitat de descobrir i aprendre a utilitzar controls d'usuari professionals, en concret els de l'empresa Telerik. Amb la incorporació d'aquests s'ha aconseguit una sensació de robustesa i de disseny acurat que donen un valor afegit al producte final i que de ben segur utilitzaré en el futur.

Per últim, vull mostrar el meu profund agraïment al consultor per permetre'm escollir i desenvolupar aquest tema i no haver-me de cenyir als temes proposats.

Tan de bo tot el meu esforç i dedicació en aquest producte tingui una repercussió futura en el món de la diabetis i que, al no tractar-se d'un tema fictici o teòric, se'n pugui fer un ús real que serveixi per a salvar vides.

ANNEX

Bibliografia

EFE. (2009, 12 de Novembre). “El número de diabéticos crece un 5% al año en España y llega a los 3,5 millones”. *Elcorreo.com* [article en línia]. [Data de consulta: 5 de Març de 2012].

<<http://www.elcorreo.com/vizcaya/20091112/sociedad/numero-diabeticos-crece-espana-20091112.html>>

El Guille. “Programación en 3 capas” [article en línia]. [Data de consulta: 18 de Març de 2012]

<http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Tomasmm_3Capas.htm>

Fundación para la Diabetes. “La diabetes en números”. *Fundación para la diabetes* [article en línia]. [Data de consulta: 5 de Març de 2012].

<<http://www.fundaciondiabetes.org/diabetes/cont03a.htm>>

Hewlett-Packard. “Servidor HP ProLiant DL585 G7” [article en línia]. [Data de consulta: 9 de Març de 2012].

<<http://h10010.www1.hp.com/wwpc/es/es/sm/WF25a/15351-15351-3328412-3328422-3328422-4194641.html?dnr=1>>

Johnson & Johnson. (2011, 11 de Gener). [article en línia]. [Data de consulta: 7 de Març de 2012]. <<http://www.lifescan.es/>>

López, Ángeles. (2011, 25 de Juny). “El número de personas diabéticas se ha duplicado en 28 años”. *El Mundo* [article en línia]. [Data de consulta: 6 de Març de 2012].

<<http://www.elmundo.es/elmundosalud/2011/06/24/corazon/1308938942.html>>

Menarini Diagnostics. [article en línia]. [Data de consulta: 7 de Març de 2012].

<<http://www.diabetesmenarini.com/>>

Microsoft Corporation. “Implementación ClickOnce” [article en línia]. [Data de consulta: 2 d’Abril de 2012]

<[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/t71a733d\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/t71a733d(v=vs.80).aspx)>

Microsoft Corporation. “Microsoft License Advisor” [article en línia]. [Data de consulta: 9 de Març de 2012].

<<http://www.microsoft.com/licensing/mla/trainer.aspx>>

Microsoft Corporation. "¿Qué es Windows Communication Foundation?" [article en línia]. [Data de consulta: 6 d'Abril de 2012]
<<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms731082.aspx>>

Roche Diagnostics. (2011, 19 de Gener). [article en línia]. [Data de consulta: 7 de Març de 2012]. <<http://www.accu-chek.es/es/>>

Wikipedia. "Base de datos" [article en línia]. [Data de consulta: 10 d'Abril de 2012]
<http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos>

Wikipedia. "Complemento (informática)" [article en línia]. [Data de consulta: 8 d'Abril de 2012]
<[http://es.wikipedia.org/wiki/Complemento_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Complemento_(inform%C3%A1tica))>

Wikipedia. "Laboratory quality control" [article en línia]. [Data de consulta: 7 d'Abril de 2012]
<http://en.wikipedia.org/wiki/Laboratory_quality_control>

Wikipedia. "Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal de España" [article en línia]. [Data de consulta: 9 d'Abril de 2012]
<http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_Org%C3%A1nica_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos_de_Car%C3%A1cter_Personal_de_Espa%C3%B1a>

Wikipedia. "Multitier architecture" [article en línia]. [Data de consulta: 18 de Març de 2012]
<http://en.wikipedia.org/wiki/Multitier_architecture >

Wikipedia. "Proxy" [article en línia]. [Data de consulta: 10 d'Abril de 2012]
<<http://es.wikipedia.org/wiki/Proxy>>

Wikipedia. "Sistema operativo" [article en línia]. [Data de consulta: 10 d'Abril de 2012]
<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo>

Wikipedia. "Windows Presentation Foundation" [article en línia]. [Data de consulta: 6 d'Abril de 2012]
<http://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Presentation_Foundation>

Índex d'il·lustracions i taules

CONTEXT INICIAL

1. **Introducció**
2. **Justificació del projecte**
3. **Idoneïtat del projecte**
4. **Objectius**

PLANIFICACIÓ

5. **Organització**
 - Figura 1: Taula d' activitats principals 9
 - Figura 2: Diagrama de Gantt 10
6. **Avaluació de costos**
 - Figura 3: Taula costos de llicenciament i maquinari 11
 - Figura 4: Taula costos de programació 12

ANÀLISI

7. **Requeriments del sistema**
 - Figura 5: Taula mòduls funcionals 14
8. **Diagrames de casos d'ús**
 - Figura 6: Mòdul Accés 16
 - Figura 7: Cas d'ús Login 16
 - Figura 8: Cas d'ús Change password. 17
 - Figura 9: Cas d'ús Add user. 17
 - Figura 10: Cas d'ús Get users. 17
 - Figura 11: Cas d'ús Export logs. 18
 - Figura 12: Cas d'ús Get logs. 18
 - Figura 13: Mòdul explotació resultats. 19
 - Figura 14: Cas d'ús Get results. 19
 - Figura 15: Cas d'ús Get top ten. 19
 - Figura 16: Cas d'ús Get errors. 20
 - Figura 17: Cas d'ús Filter results. 20
 - Figura 18: Cas d'ús Draw results. 21
 - Figura 19: Cas d'ús Filter errors. 21
 - Figura 20: Cas d'ús Draw errors. 21
 - Figura 21: Mòdul Configuració personal. 22
 - Figura 22: Cas d'ús Get personal config. 22
 - Figura 23: Cas d'ús Edit config. 22
 - Figura 24: Mòdul informes. 23
 - Figura 25: Cas d'ús Report results. 23

Figura 26: Cas d'ús Report errors.	24
Figura 27: Cas d'ús Print report.	24
Figura 28: Cas d'ús Export report	24
Figura 29: Mòdul missatgeria	25
Figura 30: Cas d'ús Get messages	25
Figura 31: Cas d'ús New message	25
Figura 32: Cas d'ús Send message	26

DISSENY

9. Organització del projecte	
10. Arquitectura del sistema	
Figura 33: Arquitectura software	28
Figura 34: Arquitectura hardware	29
11. Model conceptual	
Figura 35: Model conceptual	30
12. Disseny de la Base de Dades	
Figura 36: Disseny de la BD	31
Figura 37: Taula GG_logs	32
Figura 38: Taula GG_configuration	32
Figura 39: Taula GG_messages	32
Figura 40: Taula GG_destinations	32
Figura 41: Taula GG_users	32
Figura 42: Taula GG_sections	33
Figura 43: Taula GG_services	33
Figura 44: Taula GG_patients	33
Figura 45: Taula GG_units	33
Figura 46: Taula GG_tests	33
Figura 47: Taula GG_analyzers	33
Figura 48: Taula GG_results	34
13. Model de classes	
Figura 49. Model de classes	34

IMPLEMENTACIÓ

14. Gluco Guardian® Desktop	
Figura 50: Pestanya de Login	35
Figura 51: Missatge d'usuari inexistent	35
Figura 52: Pestanya de Menú principal ADMIN	36

Figura 53: Pestanya de Menú principal ENDOCRINE	37
Figura 54: Pestanya de Menú principal LAB	37
Figura 55: Pestanya de Menú principal MANAGER	38
Figura 56: Pestanya de Resultats	39
Figura 57: Detall d'informe	40
Figura 58: Gràfic Global	40
Figura 59: Gràfic Servei	41
Figura 60: Gràfic 24h	41
Figura 61: Gràfic Lineal	41
Figura 62: Gràfic Rangs QC	42
Figura 63: Gràfic Levey-Jennings	42
Figura 64: Pestanya Pacients	43
Figura 65: Missatge confirmació d'eliminació	43
Figura 66: Pestanya Missatges / Bústia	44
Figura 67: Pestanya Missatges / Nou	44
Figura 68: Missatge d'error missatge buit	45
Figura 69: Missatge d'error destinatari buit	45
Figura 70: Pestanya de Configuració / General	46
Figura 71: Pestanya de Configuració / Proves	46
Figura 72: Pestanya de Configuració / Usuaris	47
Figura 73: Missatge d'usuari incorrecte	47
Figura 74: Pestanya de Logs	48
15. Gluco Guardian® Mobile	
Figura 75: Pestanya de Login	49
Figura 76: Missatge d'usuari inexistent	49
Figura 77: Pestanya Menú Principal	50
Figura 78: Pestanya de Pacients	50
Figura 79: Selecció de pacient	50
Figura 80: Pestanya de Missatges	51
Figura 81: Pestanya de Calculadora d'insulina	52