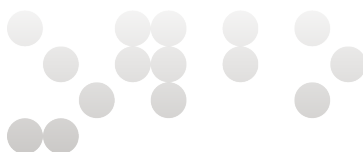


Treball Final de Carrera

ClientBS

Autor	Jose A. Anacleto Pérez	
Pla d'Estudis	Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Sistemes 2003	
Consultors	Marc Domingo Prieto Jordi Almirall López	
Entrega	09/01/2015	

EIMT.UOC.EDU





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

Al meu fill, per tot el temps de diversió amb el seu pare que aquest projecte l'ha robat. A la meva família, per suportar-me durant els moments d'alta càrrega de treball. Als meus amics, per ajudar-me a desconnectar la ment. Als meus companys, per les seves opinions. Als consultors, per les seves observacions.

Índex de continguts

1.Introducció.....	9
1.1.Context i justificació del Treball.....	9
1.2.Objectius del Treball.....	10
1.2.1.Descripció general de l'aplicació.....	10
1.2.2.Funcionalitats.....	10
1.2.3.Riscos.....	10
1.3.Enfocament i mètode seguit.....	11
1.4.Planificació del Treball.....	12
1.4.1.Diagrama de Gantt.....	13
1.5.Breu sumari de productes obtinguts.....	15
1.6.Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	15
2.Usuaris i context d'ús.....	16
2.1.Anàlisi dels mètodes d'indagació.....	16
2.1.1.Procés de selecció dels mètodes.....	16
.Enquesta.....	16
.Entrevistes en profunditat.....	16
.Anàlisi competitiva.....	16
.Mètodes descartats.....	17
2.1.2.Enquesta.....	17
.Anàlisi de resultats.....	24
.Retroalimentació.....	29
.Conclusions.....	30
2.1.3.Entrevistes en profunditat.....	31
2.1.4.Anàlisi competitiva.....	32
.App 1: Recuerda tu medicación (Spd Anota Tablet).....	33
.App 2: MediSafe medicina Recordatorio.....	35
.App 3: Hora de la medicación!.....	37
.App 4: PillBox.....	38
.App 5: Virtual Pill Box.....	39
.Conclusions.....	40
2.2.Perfils d'usuaris identificats.....	41
2.2.1.Perfil d'usuari P1.....	41
2.2.2.Perfil d'usuari P2.....	43
2.2.3.Perfil d'usuari P3.....	45
2.2.4.Perfil d'usuari P4.....	46
3.Disseny conceptual.....	48
3.1.Escenaris d'ús.....	48
3.1.1.Escenari d'ús EU-A1.....	48
3.1.2.Escenari d'ús EU-A2.....	49
3.1.3.Escenari d'ús EU-A3.....	50
3.1.4.Escenari d'ús EU-U1.....	51
3.1.5.Escenari d'ús EU-U2.....	52
3.2.Fluxos d'interacció.....	53
3.2.1.Anàlisi del flux d'interacció.....	54
3.3.Persones.....	56
4.Prototipatge.....	60
4.1.«Sketches» escanejats.....	61
4.2.Prototipus horitzontal bàsic.....	62

4.3. Prototipus horitzontal d'alta fidelitat.....	63
4.4. Anàlisi del flux de pantalles.....	64
4.5. Detall del prototip d'alta fidelitat.....	65
4.5.1. Login o configuració d'accés al servei.....	65
4.5.2. Pantalla principal.....	66
4.5.3. Pantalla d'alarma.....	67
4.5.4. Pantalla de configuració d'horari.....	68
4.5.5. Pantalla de visualització del tractament.....	69
5. Avaluació.....	70
5.1. Recollida d'informació de l'usuari.....	70
5.2. Tasques a realitzar per part de l'usuari.....	71
5.2.1. Inici de l'aplicació.....	71
5.2.2. Experimentació amb la pantalla principal de l'aplicació.....	71
5.2.3. Executar l'opció de visualitzar el tractament.....	72
5.2.4. Executar l'opció de configurar els horaris.....	72
5.2.5. Experimentació amb la pantalla d'alarma.....	73
5.3. Context de realització de l'avaluació.....	74
6. Disseny tècnic.....	76
6.1. Diagrames UML/entitat-relació.....	76
6.1.1. Introducció a les entitats més rellevants.....	76
6.1.2. Diagrama d'entitats del servei BlisterSuite.....	77
.User.....	84
.Patient.....	84
.Treatment.....	84
.Posology.....	84
.Posotrace.....	84
.Dosagetrace.....	85
.Product.....	85
6.1.3. Entitats exclusives de ClientBS.....	86
.User.....	86
.HoraryEntry.....	86
.TakeList.....	86
6.2. Diagrama UML de disseny.....	87
6.3. Diagrama d'arquitectura.....	92
7. Desenvolupament.....	94
7.1. Entorn de desenvolupament.....	94
7.1.1. Android Studio Beta v0.8.14 with Android SDK.....	95
7.1.2. Eclipse ADT bundle.....	96
.Comparació d'Android Studio i Eclipse ADT.....	97
7.1.3. Eclipse Luna + Android SDK + ADT plugin.....	98
7.1.4. NetBeans + Android SDK + NBAndroid plugin.....	99
7.1.5. Conclusions i entorn escollit.....	100
7.2. Descripció dels packages.....	101
7.2.1. uoc.tfc.clientbs.....	101
.StartupActivity.....	101
.LoginActivity.....	102
.MainActivity.....	103
.ConfigActivity.....	104
.ViewdataActivity.....	105
.AlarmActivity.....	106

.Global.....	106
7.2.2.uoc.tfc.entities.....	107
.User.....	107
.HoraryEntry.....	107
.TakeItem.....	107
7.2.3.uoc.tfc.task.....	107
7.2.4.uoc.tfc.httpman.....	107
.HttpHelper.....	107
.HttpTaskMan.....	108
7.2.5.uoc.tfc.database.....	109
.DatabaseHelper.....	109
.Database.....	109
7.2.6.uoc.tfc.alarms.....	110
7.2.7.uoc.tfc.ui.....	110
7.3.Aspectes rellevants del codi.....	111
7.4.Instruccions de compilació.....	112
7.5.Estat del projecte.....	113
7.5.1.Objectius assolits.....	113
7.5.2.Punts de millora.....	114
8.Proves.....	116
8.1.Projecte ClientBSTest.....	116
8.1.1.Contingut del projecte.....	116
.FullAppTest.....	116
.StartupActivityTest.....	116
8.1.2.Contingut de les proves.....	117
8.1.3.Execució de les proves.....	118
8.1.4.Resultats de les proves.....	119
8.2.Ús de l'aplicació / Proves manuals.....	120
8.2.1.Instal·lació de l'aplicació.....	120
8.2.2.Accés al servei BlisterSuite.....	121
8.2.3.Opcions disponibles.....	121
8.2.4.Comprovació de funcionalitats.....	122
9.Bibliografia.....	124
10.Glossari de termes.....	126

1. Introducció

En aquest apartat donarem una visió global del projecte final objecte d'aquesta Memòria, des dels motius que l'originen fins als productes que s'entreguen, passant pels objectius que es pretenen assolir, l'enfocament i la metodologia de treball que s'aplicaran, les tasques a realitzar i els possibles riscos associats.

1.1. Context i justificació del Treball

El desenvolupament en dispositius mòbils i, més concretament, en dispositius amb sistema operatiu Android, és una àrea de la tecnologia que sempre m'ha resultat molt atractiva i en la qual he volgut introduir-me, però que el meu itinerari professional i docent encara no m'havien aprofitat fins ara.

D'altra banda, estic involucrat en un projecte professional de desenvolupament que pretén oferir diversos serveis al sector farmacèutic, entre els quals es troben la gestió documental de pacients, l'assistència en l'elaboració de SPD (sistema personalitzat de dosificació), o la impressió d'informes i etiquetes relatius a aquest SPD. Aquesta aplicació ¹ està desenvolupada en Java i JSP, està basada en servlets, i es troba en un estat de desenvolupament prou avançat. Es distribuirà pròximament com a servei al núvol. Aquestes premisses configuren l'origen d'aquest treball final, i ens permeten confeccionar una llista d'arguments que en justifiquen la seva realització, i que detallem a continuació:

- **Interès pel desenvolupament en la plataforma Android:** la realització del treball és una oportunitat única per fer realitat el baptisme en una plataforma de desenvolupament molt actual i atractiva. La responsabilitat d'haver de desenvolupar una aplicació nova, que ha de realitzar tasques molt concretes i que ha de ser utilitzada per un bon nombre d'usuaris, garanteix una immersió tal en la tecnologia que ha de permetre conèixer-la amb suficient profunditat.
- **Millora curricular:** la plataforma de desenvolupament Android, a més d'actual i atractiva, domina absolutament el mercat dels dispositius mòbils. Aquest fet li atorga una categoria de primer nivell dins les competències que es poden mencionar en el currículum professional. Per tant, el benefici que pot aportar la realització del treball dins aquest context és directe.
- **Publicació d'una aplicació que ofereixi un servei:** dins l'àmbit més creatiu i artístic, el fet de crear una aplicació que es distribuirà als usuaris d'un servei professional emergent, dona una oportunitat única per donar a conèixer el treball d'un mateix, el qual serà utilitzat i donarà un servei determinat. Això ha de permetre recollir una valoració real de l'aplicació en aspectes com la presentació, la usabilitat i el servei que aporta, informació realment profitosa per a un desenvolupador que vol créixer professionalment.
- **Extensió del valor afegit d'un servei professional emergent:** addicionalment, aquesta nova aplicació donarà un valor afegit al servei professional emergent que hem mencionat anteriorment. Estendrà la seva funcionalitat proporcionant una utilitat més directa a l'usuari, i aproparà encara més la relació entre la farmàcia i el pacient. Tot això incrementa considerablement el valor dels productes que en resulten d'aquest treball.
- **Repte personal:** finalment, la realització d'un treball d'aquest nivell, amb una càrrega de feina molt important, i que, a més, és avaluat per professionals experimentats en aquesta àrea tecnològica, suposa un autèntic repte personal de la qual tot apassionat de les tecnologies vol gaudir.

1 Presentarem informació sobre aquesta aplicació en seccions posteriors, més concretes, d'aquesta Memòria.

1.2. Objectius del Treball

En aquesta secció obviarem aquells objectius més intangibles, com ara l'interès respecte a la plataforma Android, o la motivació envers la millora curricular que pot suposar –els quals ja hem justificat en apartats anteriors–, i ens centrarem en aquells més tècnics i amb una relació directa amb l'aplicació que es desenvolupa en aquest treball final.

1.2.1. Descripció general de l'aplicació

L'objectiu principal d'aquest treball és desenvolupar una aplicació Android destinada a aquells pacients en tractament mèdic que estiguin donats d'alta en alguna de les farmàcies vinculades al projecte professional emergent *BlisterSuite*². Aquesta aplicació pretén proporcionar-li una ajuda directa al pacient en diversos aspectes: obtenint la seva posologia mèdica acordada amb la farmàcia, configurant els horaris de les preses dels medicaments i rebent notificacions o alertes relatives a aquestes preses directament al seu dispositiu. Com que l'aplicació manega informació privada, és necessària una identificació unívoca de l'usuari.

1.2.2. Funcionalitats

De la descripció que acabem de presentar sobre l'aplicació objecte d'aquest treball podem extreure les següents funcionalitats:

- Intercomunicació entre l'aplicació Android i un servlet/servei implementat a l'aplicació *BlisterSuite*.
- Identificació i validació de l'usuari dins l'àmbit de l'aplicació *BlisterSuite*.
- Obtenció de la informació de la posologia del pacient, configurada prèviament des de l'aplicació *BlisterSuite*.
- Configuració dels horaris de les preses de medicaments a partir de la posologia obtinguda.
- Emmatzematge local en el dispositiu dels horaris establerts per a les preses de medicaments.
- Generació de notificacions i/o alertes en els dies i les hores establertes per a les preses de medicaments.

1.2.3. Riscos

El fet de desenvolupar una aplicació utilitzant una tecnologia que no es domina afegeix certs riscos que només es poden atenuar amb l'experiència. Tenint en compte l'experiència com a usuari d'aplicacions Android i l'anàlisi prèvia que s'ha fet sobre la plataforma, deduïm que els objectius plantejats i les funcionalitats especificades són assumibles però, tot i això, existeixen certs riscos amb els quals haurem de conviure.

- **Alguna de les funcionalitats dissenyades no es pot implementar:** tal com acabem de comentar, l'experiència com a usuari i l'anàlisi prèvia de la plataforma treuen pes a aquesta possibilitat. En cas de presentar-se, potser s'hauria de prescindir d'alguna de les funcionalitats.
- **El temps estimat per desenvolupar alguna de les funcionalitats dissenyades és insuficient:** igual que en el cas anterior, una opció seria prescindir d'alguna de les funcionalitats. Altra opció seria sacrificar temps per documentar.

² *BlisterSuite* és un servei al núvol l'objectiu principal del qual és proporcionar assistència en la preparació i l'emplenat de SPDs, però que a més ofereix gestió documental dels pacients, els productes, els tractaments, els metges, els geriàtrics, etc. A l'adreça web <http://blistersuite.com/> es proporciona informació sobre aquest producte.

- **Els protocols de comunicació entre l'aplicació i el servlet/servei presenten problemes de connexió:** es podria plantejar un canvi de protocol, motiu pel qual seria interessant conèixer alternatives abans de començar el desenvolupament.
- **El temps dedicat al desenvolupament creix anormalment i treu temps per documentar:** en aquest cas es podria donar el cas que la qualitat de la Memòria i/o la presentació es vegin afectades.
- **L'equip de desenvolupament es fa malbé:** en aquest cas es podria preparar un altre equip disponible en un temps raonable.
- **Per motius laborals haig d'estar fora de la ciutat més temps de l'esperat:** en el millor dels casos el temps d'hotel es podria aprofitar per desenvolupar el projecte, però això no es pot assegurar i, probablement, aquesta situació tindria un impacte negatiu.
- **Sofrir alguna malaltia que m'impedeixi desenvolupar les tasques necessàries:** segons l'experiència vital personal, no es preveu una malaltia de llarga durada. En cas de produir-se, tindria un fort impacte negatiu en tot el procés i seria difícil recuperar els recursos perduts.

1.3. Enfocament i mètode seguit

Per portar a bon terme un projecte de desenvolupament de programari que, a més, utilitza una tecnologia molt actual i que no es domina, és realment recomanable fer servir un cicle de vida iteratiu i incremental. D'aquesta manera és possible disposar d'una versió executable de l'aplicació al final de cada iteració, el que permet garantir que el mètode de desenvolupament escollit és correcte i les tecnologies aplicades són adequades al projecte que es desenvolupa.

Aplicar un cicle de vida en cascada en un projecte com el que aborem en aquest treball seria realment perillós. No obtindríem cap tipus d'informació empírica fins a pràcticament l'entrega del producte final. A més, hauríem d'assumir des del començament que les funcionalitats dissenyades són viables amb la tecnologia proposada. I encara més: no tindríem capacitat de reacció enfront qualsevol incidència i, en funció de la gravetat d'aquesta, portaria el projecte a una desviació inassumible o al fracàs absolut.

Per aquest motiu, en aquest treball final de carrera aplicarem al desenvolupament un cicle de vida de tipus iteratiu i incremental. L'objectiu és arribar a cada fita o entrega del projecte amb un producte operatiu, que implementi alguna de les funcionalitats dissenyades i, sobretot, que es pugui provar. Així comprovarem la tecnologia escollida, verificarem que els objectius són abordables i, en cas de trobar algun inconvenient, podem fer les correccions pertinents en el disseny per tal d'arribar als objectius marcats.

1.4. Planificació del Treball

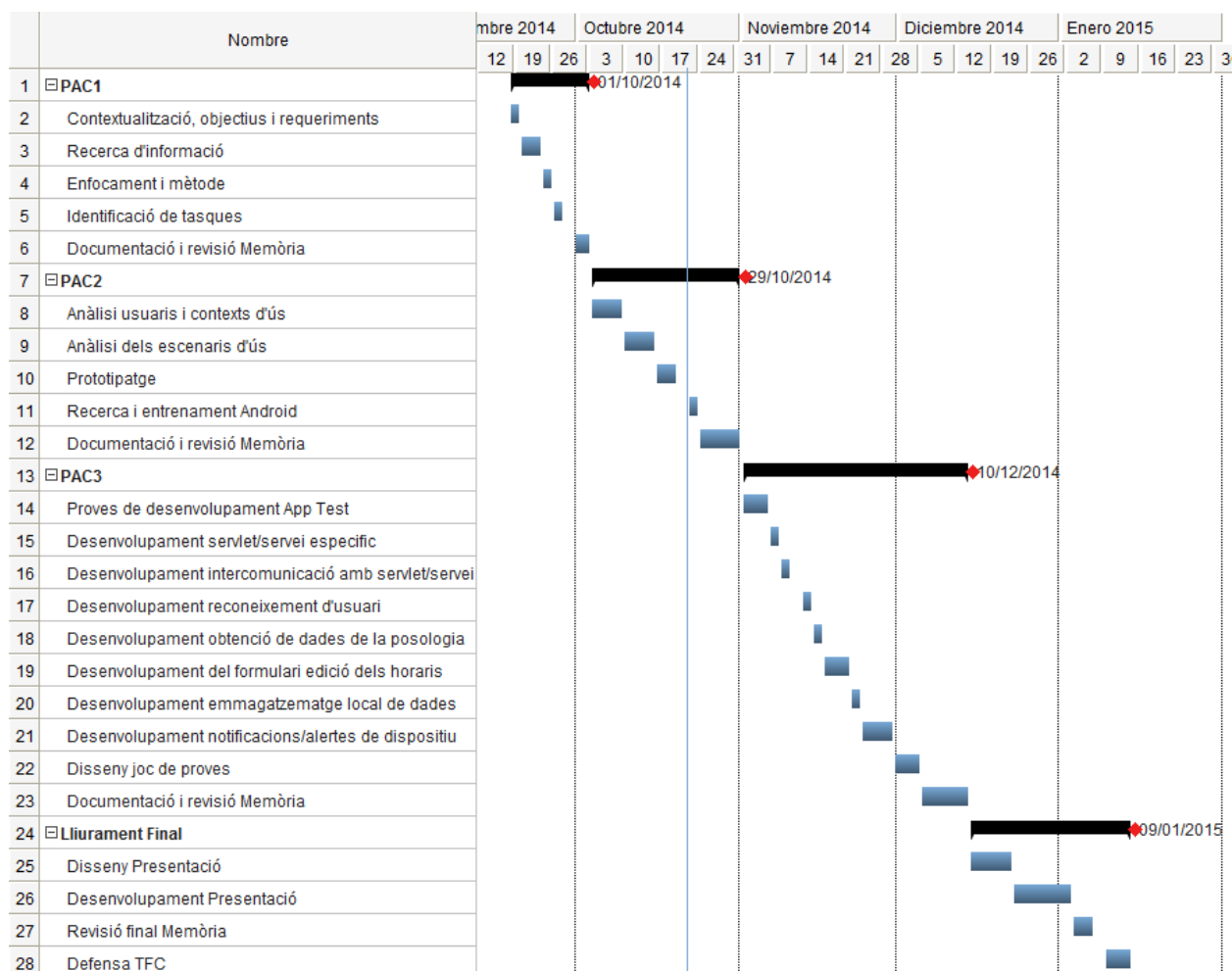
Les jornades de treball estan definides dins un horari d'oficina estàndard de 8 hores: de dilluns a divendres, de 8 a 17 hores, i el cap de setmana es deixa lliure. Aquest tipus de jornada no es respectarà tal com està plantejada, ja que realment les hores emprades durant la setmana seran menys, i els caps de setmana es dedicarà un bon nombre d'hores. Per aquest motiu, a efectes pràctics, el volum d'hores emprades serà equiparable a l'horari d'oficina estàndard.

A continuació detallem les activitats detectades durant l'anàlisi d'aquest projecte, la seva duració i les dates d'inici i finalització.

Id	Activitat / Fita	Duració (d)	Inici	Fin
1	PAC1	11	17/09/2014	01/10/2014
2	Contextualització, objectius i requeriments	2	17/09/2014	18/09/2014
3	Recerca d'informació	2	19/09/2014	22/09/2014
4	Enfocament i mètode	2	23/09/2014	24/09/2014
5	Identificació de tasques	2	25/09/2014	26/09/2014
6	Documentació i revisió Memòria	3	29/09/2014	01/10/2014
7	PAC2	20	02/10/2014	29/10/2014
8	Anàlisi usuaris i contextos d'ús	4	02/10/2014	07/10/2014
9	Anàlisi dels escenaris d'ús	4	08/10/2014	13/10/2014
10	Prototipatge	4	14/10/2014	17/10/2014
11	Recerca i entrenament Android	2	20/10/2014	21/10/2014
12	Documentació i revisió Memòria	6	22/10/2014	29/10/2014
13	PAC3	30	30/10/2014	10/12/2014
14	Proves de desenvolupament App Test	3	30/10/2014	03/11/2014
15	Desenvolupament servlet/servei específic	2	04/11/2014	05/11/2014
16	Desenvolupament intercomunicació amb servlet/servei	2	06/11/2014	07/11/2014
17	Desenvolupament reconeixement d'usuari	2	10/11/2014	11/11/2014
18	Desenvolupament obtenció de dades de la posologia	2	12/11/2014	13/11/2014
19	Desenvolupament del formulari edició dels horaris	3	14/11/2014	18/11/2014
20	Desenvolupament emmagatzematge local de dades	2	19/11/2014	20/11/2014
21	Desenvolupament notificacions/alertes de dispositiu	4	21/11/2014	26/11/2014
22	Disseny joc de proves	3	27/11/2014	01/12/2014
23	Documentació i revisió Memòria	7	02/12/2014	10/12/2014
24	Lliurament Final	22	11/12/2014	09/01/2015
25	Disseny Presentació	6	11/12/2014	18/12/2014
26	Desenvolupament Presentació	7	19/12/2014	29/12/2014
27	Revisió final Memòria	4	30/12/2014	02/01/2015
28	Defensa TFC	5	05/01/2015	09/01/2015

1.4.1. Diagrama de Gantt

A continuació representem la distribució de les activitats amb un diagrama de Gantt. No especificuem ni la duració ni les dates, per què ja ho estan a l'apartat anterior, i per motius d'espai i llegibilitat.



1.5. Breu sumari de productes obtinguts

De la secció anterior, on hem planificat les activitats i hem definit el calendari d'entregues, podem extreure una llista de productes que en resulten de la realització d'aquest treball. A continuació fem un breu resum d'aquests productes:

- **Servlets/Serveis:** durant la realització d'aquest treball es desenvolupa un servlet o servei web, el qual no forma part directa d'aquest projecte, però sí que és totalment necessari per a què l'aplicació Android doni el servei pel qual està dissenyada i, a més, per poder verificar el seu funcionament.
- **Aplicacions Android:** segons la planificació plantejada, es genera una única aplicació Android, però aquesta passa per diverses etapes de desenvolupament. Així tenim la primera **App Test** que permet verificar la infraestructura de desenvolupament. Després passem per determinades fites, com ara la *intercomunicació amb el servlet/servei*, el *reconeixement de l'usuari*, l'*obtenció de dades de la posologia*, el *formulari d'edició dels horaris*, l'*emmagatzematge local de dades* i les *notificacions/alertes de dispositiu*, que poden representar, cadascuna d'elles de forma independent, una nova «revisió» de l'aplicació. Això fins a arribar al producte final que implementa totes les funcionalitats del disseny especificat en aquesta Memòria.
- **Documentació:** com a documentació tenim aquesta Memòria, que recull tota l'experiència de treball viscuda durant el desenvolupament d'aquest projecte, i documentacions específiques de l'aplicació Android, com per exemple, el manual d'utilització de l'aplicació i el conjunt de proves i resultats per verificar l'aplicació.
- **Presentació:** finalment, s'entrega una presentació que recull els punts més importants d'aquest treball final i dona una visió global de tot el procés.

1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Ja hem presentat l'aplicació que es desenvoluparà en aquest treball, justificant els motius que l'origenen, definint els objectius que es pretenen assolir i les activitats que es portaran a terme, i especificant els productes que en resulten. Ara farem un breu repàs dels capítols que veurem a partir d'aquest punt.

En primer lloc analitzarem les eines disponibles en el mercat amb objectius similars i analitzarem les diferències respecte al producte que pretenem desenvolupar. També analitzarem l'entorn de desenvolupament que es farà servir durant tot el projecte i justifiarem per què resulta una bona opció respecte a altres alternatives. Continuarem analitzant breument el concepte de fragmentació d'Android i ubicarem la nostra aplicació dins la varietat de versions d'Android existents, a més de justificar per què. Més tard entrarem en detall dins el procés de desenvolupament, on presentarem l'estructura bàsica de l'aplicació, els mòduls i components utilitzats, les incidències trobades durant el desenvolupament, i els aspectes més interessants de tot el procés. Finalment presentarem la conclusió del treball, on analitzarem les fites aconseguides, els desviaments produïts i les seves causes, i valorarem l'experiència en el seu conjunt. No oblidem, tampoc, la bibliografia, amb recursos prou interessants relacionats amb la tecnologia que ens ocupa, el glossari, amb un recull dels termes tecnològics utilitzats durant el desenvolupament d'aquest treball, i els annexes corresponents, que s'aniran perfilant en paral·lel a aquest treball.

2. Usuaris i context d'ús

2.1. Anàlisi dels mètodes d'indagació

En aquesta secció farem un recull dels mètodes d'indagació que apliquem en aquest projecte, tot desenvolupant les seves implementacions, resultats i conclusions. També justificarem el motiu pels quals hem descartat altres possibles mètodes d'indagació.

2.1.1. Procés de selecció dels mètodes

Els recursos personals i el temps disponibles per al procés d'anàlisi previ d'aquest projecte han sigut factors que han influït molt a l'hora d'escollir els mètodes d'indagació més adients. Per una banda ens interessa categoritzar i agrupar els nostres usuaris i, per l'altre, analitzar les preferències dels usuaris envers aplicacions d'aquest tipus. Així, els mètodes que finalment apliquem en aquest procés són els següents:

. Enquesta

Les enquestes ens permeten recollir informació quantitativa de diferents aspectes de la nostra investigació. Si la mostra és àmplia, els valors estadístics que proporciona poden ser determinants a l'hora de prendre decisions de disseny. A més, les eines disponibles a la xarxa per fer formularis *online*, i l'enorme capacitat de distribució de les diferents xarxes socials, permeten implementar un bon sistema de recollida de paràmetres quantitius en un temps més que raonable.

. Entrevistes en profunditat

Per complementar la informació quantitativa que pot proporcionar una enquesta, necessitem un mètode més proper a l'usuari que ens proporcioni informació qualitativa. I aquesta és la funció de les entrevistes en profunditat, ja que ens permeten proposar certs supòsits als diferents usuaris i veure quines són les necessitats que aquests plantegen, el tipus de funcionalitats que demanen, les expectatives que tenen envers l'aplicació o, simplement, valoracions i opinions personals amb més o menys rellevància.

. Anàlisi competitiva

En el desenvolupament d'aplicacions de qualsevol tipus sempre és un bon exercici previ la investigació dels productes similars a aquell que es pretén desenvolupar. Aquesta investigació proporciona una informació realment profitosa, com ara descobrir quines són les millors i pitjors pràctiques dins l'àmbit del nostre projecte, veure com altres han solucionat certs problemes de disseny o interacció, identificar patrons de funcionament i funcionalitats, descobrir oportunitats de mercat i, en definitiva, rebre inspiració.

A més, i gràcies a la mateixa plataforma de distribució d'aplicacions *Android*, podem recollir opinions i valoracions dels usuaris, el que ens permet veure quines funcionalitats són les més apreciades, quines les més criticades, i els errors que hem d'evitar. Encara més, inclús podem veure el nombre de descàrregues de cada aplicació. Tot això ens proporciona informació qualitativa important de cada aplicació, que representa el fet de si l'aplicació agrada o no, dels seus punts forts i punts febles, o de si és molt utilitzada o no.

. Mètodes descartats

Tal com hem comentat més a dalt, els recursos personals i els temps disponibles han sigut factors molt importants a l'hora d'escollir els mètodes d'indagació, i òbviament, també per descartar altres mètodes. Així, per exemple, no hem considerat adequada l'**observació i la investigació contextual**, que consisteix en l'observació directa dels usuaris en el seu entorn habitual, ja que la seva realització implica moltíssim temps de preparació i desenvolupament i, a sobre, la informació que ens pot proporcionar – en aquest cas, la presa de medicaments durant un tractament – no sembla molt rellevant per al desenvolupament de l'aplicació. Tampoc ens han semblat adients les **dinàmiques de grup**, tant pel cost de la seva preparació i realització, com pel tipus d'informació que ens podria aportar. Finalment, hem descartat la tècnica de **logging**, ja que, tot i que sí que podria aportar informació rellevant, la seva implantació tindria un cost en desenvolupament actualment inassumible.

2.1.2. Enquesta

Per a la realització d'aquesta enquesta hem partit de certes premisses que, bé per la mateixa experiència personal sobre la realització d'enquestes de diversa índole, bé per qüestions de criteri i preferències, han acabat dirigint la seva implementació. Veiem quines són aquestes premisses:

- **L'accés ha de ser immediat i sense restriccions:** no volem que els usuaris trobin cap dificultat a l'hora d'accedir al formulari. A més, no volem limitar que cada usuari pugui accedir més d'un cop, amb l'objectiu que la pugui emplenar de part d'algun dels seus familiars (principalment, pares i avis).
- **El temps d'omplir el formulari ha de ser curt:** tots sabem que un formulari molt llarg corre el risc de no ser finalitzat. No volem que els nostres usuaris abandonin l'enquesta abans de finalitzar-la, per tant el nombre de qüestions ha de ser reduït.
- **Els textos descriptius i les qüestions utilitzaran un llenguatge breu i directe:** també sabem que haver de llegir textos molt densos, tant per a la contextualització de l'enquesta, com per a la formulació de preguntes, acaben generant una predisposició negativa envers el seu compliment. A més, ens dirigirem a l'usuari de forma propera i directa, evitant formalismes excessius.
- **La llengua vehicular serà el castellà:** volem arribar a tots els usuaris als quals fem arribar l'enquesta, tant aquells que siguin catalanoparlants com els que no.
- **El grup d'usuaris es seleccionarà de manera personalitzada:** no farem arribar l'enquesta de forma indiscriminada, sinó que farem una selecció d'aquells usuaris que considerem rellevants. Així, tindrem grups d'amics, de familiars, de companys, i també expressament dels seus familiars i persones més properes. L'objectiu es poder arribar, també, als usuaris de major edat.

Una vegada definit el tipus d'enquesta i algunes de les seves característiques, abans inclús de definir totalment les qüestions que la configuraran, hem d'escollir quina plataforma farem servir per a crear el formulari i fer-ho arribar als usuaris. En aquest cas la plataforma escollida és **Google Drive i Google Docs** amb els seus **Formularis**, per motius de capacitat i facilitat en la seva distribució. Aquesta plataforma ofereix eines per al disseny, estil, distribució i recollida de resultats d'una manera integrada i àgil.



Amb la plataforma escollida terminem de donar forma a la presentació, a les qüestions que hi apareixeran en aquest formulari, i al disseny escollit. Ho detallem a continuació:

TFC - Aplicación móvil para gestionar tomas de medicamentos

Vamos a desarrollar una aplicación móvil que te avise automáticamente cuando tengas que tomar tu medicación. Y lo mejor es que estará totalmente coordinada con tu farmacia o centro médico que te ofrezca el servicio. Así, tanto tú, como tu farmacéutico/médico sabréis la hora exacta de las tomas de medicación. Incluso podrás confirmar cada toma para que tu cuidador sepa que te la has tomado correctamente. No olvides que esta aplicación también te será útil si tienes a una persona a tu cargo y necesitas saber en todo momento que esta persona está tomando correctamente su medicación.

El cuestionario que verás a continuación recoge información muy útil para el equipo que va a desarrollarla, y también nos permitirá conocer algunas de tus preferencias para adaptarla mejor a tus necesidades. ¡Sólo necesitas 2 minutos! ¡Ayúdanos!

Mi tramo de edad

Indica aquí cuál es tu tramo de edad

- ☐ Menos de 30 años
- ☐ Entre 30 y 49 años
- ☐ Entre 50 y 69 años
- ☐ 70 o más

¿Cual de los siguientes supuestos describe mejor mi situación?

Elige únicamente aquel supuesto de los aquí planteados que más se aproxime a tu situación personal. Si no te sientes identificado con ninguno, por favor, añade una pequeña descripción de tu situación.

- ☐ Sigo un tratamiento, pero no estoy al cargo de ninguna persona.
- ☐ Sigo un tratamiento y estoy al cargo de una persona (familiar o cuidador).
- ☐ Tengo a una persona a mi cargo que sigue un tratamiento.
- ☐ No sigo tratamiento y tampoco tengo a ninguna persona a mi cargo que siga un tratamiento.
- ☐ Otro:

Recordarme de las horas en las que tengo que tomar la medicación me supone un problema.

Piensa en las veces en las que has estado en tratamiento. ¿Has tenido problemas para tomar la medicación a la hora? ¿Se te ha olvidado alguna vez tomar algún medicamento? ¿Te has equivocado alguna vez de pastilla?

- ☐ Sí
- ☐ No

Ilustración 1: Part superior del formulari (Google Docs)

Si observem el text introductor, el tipus de qüestions i el llenguatge utilitzat, reconeixerem clarament totes les premisses que hem comentat anteriorment.

Una aplicación en mi móvil que me avise de cada toma me ayudaría mucho.

El móvil es un dispositivo que todos solemos llevar encima. Por ese motivo, una aplicación en nuestro móvil que nos avise cada vez que tenemos que tomar el medicamento sería de gran utilidad.

- ☐ Sí
- ☐ No

Esta aplicación...

Escoge la opción que más se ajusta a tus necesidades.

- ☐ Debe venir ya configurada desde la farmacia o centro médico, sin dejarme opción de cambiar nada.
- ☐ Aunque ya venga configurada desde la farmacia o centro médico, debo poder cambiar los horarios según mis necesidades.
- ☐ Yo mismo debo configurarme manualmente los horarios y las tomas.

La aplicación debe obligarme a que confirme manualmente la toma del medicamento.

Si la aplicación me obliga a confirmar manualmente la toma del medicamento, su uso será más seguro para mí. Hasta que yo no confirme la toma, la aplicación me avisará continuamente. Además, cuando confirme desde la aplicación, también se confirmará en los sistemas de la farmacia o centro médico asociados.

- ☐ Sí, quiero que la aplicación me obligue a confirmar cada toma.
- ☐ No, la aplicación no debe esperar mi confirmación.

Quiero que la persona que cuida de mí reciba también las mismas alertas que yo recibo, y que supervise mis tomas de medicamento.

Contesta solo si tú eres la persona que toma la medicación y estás al cargo de una persona (hijo, familiar o cuidador).

- ☐ Sí
- ☐ No

Respecto al diseño de la aplicación, prefiero...

Escoge sólo 3 de las propuestas siguientes (tus preferidas). Puedes añadir una propuesta personalizada si así lo deseas.

- ☐ Que sea muy fácil de manipular y configurar.
- ☐ Brevedad en los textos.
- ☐ Colores para identificar claramente cada opción.
- ☐ Menús con textos descriptivos que detallen cada opción.
- ☐ Que aparezca una imagen de cada medicamento.
- ☐ Iconos grandes que me ayuden a identificar cada opción.
- ☐ Que pueda recibir avisos de la farmacia al momento.
- ☐ Que tenga un diseño muy actual.
- ☐ Otro:

Enviar

Ilustración 2: Part inferior del formulari (Google Docs)

Els objectius de les qüestions són fàcilment deduïbles, i els podem citar en el mateix ordre de les qüestions plantejades:

- Identificar el tram d'edat de l'usuari (que hem agrupat prèviament, per simplificació, en quatre grans grups).
- Identificar la situació actual de l'usuari respecte al tractament mèdic.
- Identificar si el fet d'oblidar-se de la presa de medicació és habitual i si això suposa un problema per a l'usuari.
- Identificar si l'existència d'una aplicació mòbil que doni suport a aquesta problemàtica es positiva per l'usuari.
- Identificar la predisposició de l'usuari respecte a la preconfiguració d'aquesta aplicació i a la possibilitat de personalització.
- Identificar el punt de vista de l'usuari respecte a l'exigència d'haver de validar cada presa de medicament.
- Identificar el punt de vista de l'usuari respecte al fet que la persona que el cuida pugui accedir a les seves alertes personals, per donar-li suport.
- Identificar alguns dels aspectes més valorats pels usuaris respecte el disseny de l'aplicació.

Aquest formulari es va fer arribar als usuaris per diverses xarxes socials, concretament **Facebook** i **Google+**, però no a tots els usuaris, sinó fent una selecció d'entre amics, companys d'estudis i familiars. Es va enviar un missatge que contextualitzava el projecte, resumint breument en què consistiria l'aplicació, indicant que el fet d'omplir-ho ens proporcionaria una informació molt útil per a desenvolupar el nostre treball, i també se'ls oferia la possibilitat de recollir les respostes dels seus pares i avis, per disposar d'un espectre més ampli. I en aquest punt hem de destacar que una vegada enviat aquest missatge, la gent ha respost amb molta celeritat, mostrant implicació i interès pel projecte, proporcionant alguns comentaris addicionals en forma de missatges que, estenent la informació quantitativa que proporciona l'enquesta, donen pinzellades d'informació qualitativa molt interessants, i que veurem posteriorment.

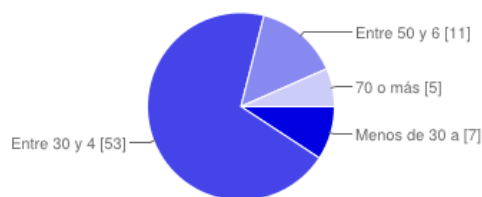


. Anàlisi de resultats

Les mateixes eines que proporciona **Google Docs** permeten recollir les respostes al formulari, tant de forma resumida com en una llista simple. Aquest fet facilita enormement la recollida de dades, ja que permet disposar d'una visió global dels resultats a l'instant, però això no exclou fer una anàlisi exhaustiva de totes les respostes obtingudes per poder avaluar amb criteri tota la informació recollida.

Mostrarem, inicialment, aquests resultats en forma gràfica i resumida, ja que d'aquesta manera s'aconsegueix disposar d'una visió global instantània dels resultats obtinguts en cada qüestió. Notem que en el moment de fer la recollida disposàvem de 76 respostes. Comentem en línia els aspectes més rellevants:

Mi tramo de edad

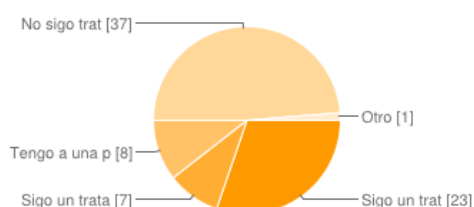


Menos de 30 años	7	9%
Entre 30 y 49 años	53	70%
Entre 50 y 69 años	11	14%
70 o más	5	7%

El tram d'edat permet visualitzar ràpidament el percentatge de cada grup d'usuaris que han respost l'enquesta. Hem agrupat prèviament els usuaris en quatre (4) grans grups d'edat: *menys de 30*, *entre 30 i 49*, *entre 50 i 69* i *més de 70*.

Si observem els resultats obtinguts veurem que la participació més destacada és la dels usuaris *entre 30 i 49*, ja que aquests són els usuaris més accessibles des de les xarxes socials, seguit del grup *entre 50 i 69*. No obstant això, per aquest projecte tindrem molt presents les respostes proporcionades pels usuaris de *més de 70 anys*, i d'aquells *entre 50 i 69 anys*, ja que aquests són usuaris objectiu de la nostra aplicació. Tot i que per obtenir valors més significatius de certs aspectes de l'aplicació, les respostes de la resta d'usuaris ens seran també molt útils.

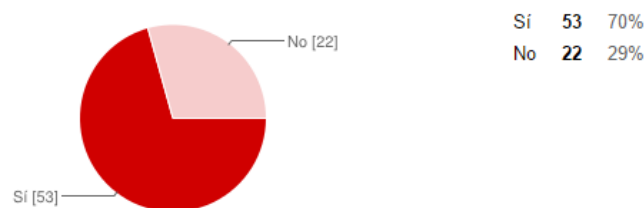
¿Cual de los siguientes supuestos describe mejor mi situación?



Sigo un tratamiento, pero no estoy al cargo de ninguna persona.	23	30%
Sigo un tratamiento y estoy al cargo de una persona (familiar o cuidador).	7	9%
Tengo a una persona a mi cargo que sigue un tratamiento.	8	11%
No sigo tratamiento y tampoco tengo a ninguna persona a mi cargo que siga un tratamiento.	37	49%
Otro	1	1%

En aquesta qüestió tenim un grup que estaria fora del nostre interès principal, que és aquell grup que *no segueix cap tractament ni té a cap persona a càrrec seu*, malgrat que ens interessa que coneguin el projecte per si en un futur la seva situació canvia. Respecte als altres grups, que ocupen més de la meitat de la mostra, són el nostre principal objectiu: usuaris que *segueixen un tractament però no estan al càrrec de cap persona*, els que *segueixen un tractament i estan al càrrec d'altra persona*, i aquells que *tenen una persona que segueix tractament a càrrec seu*.

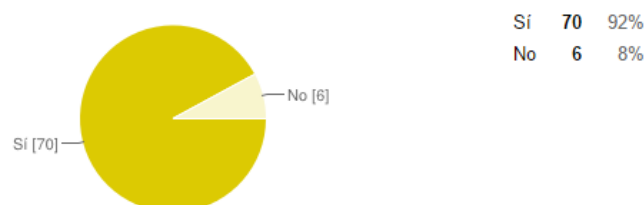
Recordarme de las horas en las que tengo que tomar la medicación me supone un problema.



Aquí podem observar que el fet d'haver de recordar-se'n de prendre la medicació es pot considerar un problema per a gran part dels usuaris. Aquest és un factor important que posa en relleu la utilitat de la nostra aplicació.

No obstant això, hem d'aprofundir una mica més en aquesta valoració analitzant el tipus d'usuaris que ha respost que no. En aquest cas, pràcticament la totalitat d'usuaris que ha respost negativament es troba dins el tram *entre 30 i 49 anys*, només tenim una entrada d'una persona de més de 70 anys.

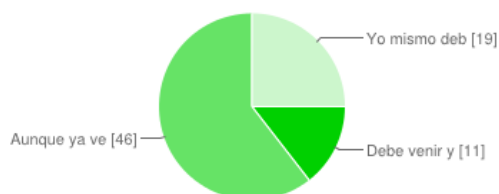
Una aplicación en mi móvil que me avise de cada toma me ayudaría mucho.



Passa el mateix amb aquesta altra qüestió, on intentem destacar la utilitat que tindria la nostra aplicació. Podem observar que la immensa majoria dels usuaris troba aquesta aplicació realment útil.

També en aquest ens interessa conèixer quin tipus d'usuari ha respost que no. En aquest cas trobem una majoria d'usuaris del tram *entre 30 i 49 anys*, un usuari del tram *entre 50 i 69 anys* i un altre usuari de més de 70 anys (i que és el mateix que ha respost negativament a la qüestió anterior).

Esta aplicación...



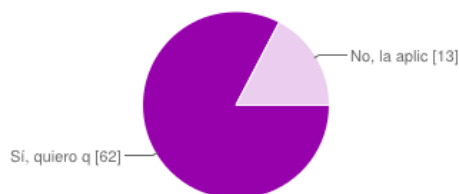
Debe venir ya configurada desde la farmacia o centro médico, sin dejarme opción de cambiar nada.	11	14%
Aunque ya venga configurada desde la farmacia o centro médico, debo poder cambiar los horarios según mis necesidades.	46	61%
Yo mismo debo configurarme manualmente los horarios y las tomas.	19	25%

Aquesta altra qüestió pretén observar el grau de llibertat que desitgen els usuaris envers la configuració de l'aplicació. I es pot observar que la immensa majoria (86%) desitja poder modificar els horaris, però d'aquests, la major part desitjaria que l'aplicació ja vingués configurada.

Ens sembla rellevant analitzar els usuaris que no desitgen poder canviar res a l'aplicació, ja que probablement es corresponen amb els usuaris de major edat, i aquest és un factor molt important que no podem obviar, ja que el grup d'usuaris de major edat és primordial en aquest projecte. I tal com esperàvem, trobem molts usuaris de *més de 70 anys* i també *entre 50 i 69 anys*, que volen que l'aplicació vingui ja configurada i no es pugui fer cap manipulació d'aquesta configuració. Això mostra cert ànim

d'evitar complicacions i de delegar la responsabilitat bé al cuidador o al farmacèutic/mèdic.

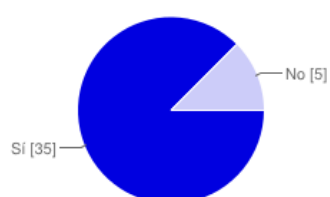
La aplicación debe obligarme a que confirme manualmente la toma del medicamento.



Sí, quiero que la aplicación me obligue a confirmar cada toma.	62	82%
No, la aplicación no debe esperar mi confirmación.	13	17%

En aquesta qüestió intentem valorar fins a quin punt l'usuari valora aquest factor de seguretat afegida que ofereix el fet d'haver de confirmar cada presa de medicament. I podem observar que una gran majoria d'usuaris ho veu com un aspecte positiu, i no com una molèstia. No obstant això, haurem d'anar amb compte respecte a com s'implementa aquesta funcionalitat, ja que podria convertir-se en una incomoditat.

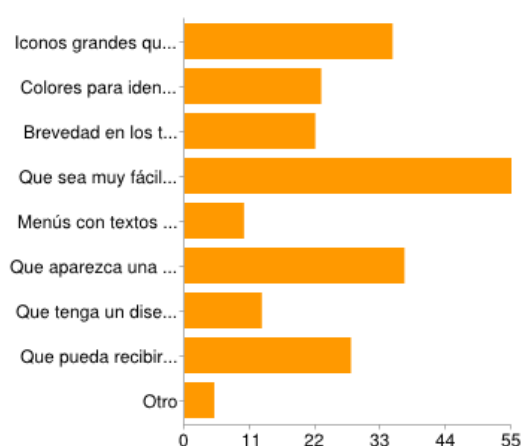
Quiero que la persona que cuida de mí reciba también las mismas alertas que yo recibo, y que supervise mis tomas de medicamento.



Sí	35	46%
No	5	7%

Aquesta pregunta només les responen aquells usuaris que tenen alguna persona que els hi supervisa la presa de medicaments, per tant ja es troba fora del valor quantitatiu la resta d'usuaris. El que es pretén valorar és si els usuaris estan disposats a compartir les seves alertes per facilitar la tasca de la persona que els cuida, i podem observar que aquesta funcionalitat és molt valorada pels usuaris.

Respecto al diseño de la aplicación, prefiero...



Iconos grandes que me ayuden a identificar cada opción.	35	46%
Colores para identificar claramente cada opción.	23	30%
Brevedad en los textos.	22	29%
Que sea muy fácil de manipular y configurar.	55	72%
Menús con textos descriptivos que detallen cada opción.	10	13%
Que aparezca una imagen de cada medicamento.	37	49%
Que tenga un diseño actual.	13	17%
Que pueda recibir avisos de la farmacia al momento.	28	37%
Otro	5	7%

Finalment, en aquesta darrera qüestió, pretenem obtenir quins aspectes de disseny d'una aplicació mòbil són més valorats pels usuaris. La presentació d'aquestes opcions es fa de forma aleatòria per intentar forçar que els usuaris que la puguin fer més d'una vegada (amb les respostes dels seus pares o avis) hagi de llegir totes les propostes. Així, per una banda, tenim que els aspectes més destacats són:

- Que sigui molt fàcil de manipular i configurar.
- Que aparegui una imatge de cada medicament.
- Icones grans que m'ajudin a identificar cada opció.
- Poder rebre notificacions des de la farmàcia.
- Colors per identificar les opcions.
- Brevetat en els textos.

Per l'altre, els menys valorats:

- Menús amb textos descriptius que detallin cada opció.
- Que tingui un disseny molt actual.

També hem de destacar les incorporacions que han fet alguns usuaris, i que trobem molt rellevants:

- Compatible con todos los sistemas operativos, quizá que se pueda sincronizar con alarmas de software de ordenador (tipo ical, google calendar,...), incluir vademecum para conocer el medicamento que tomas,...
- Que sea fácil acceder al histórico de tomas, Permitiría saber qué medicamentos he tomado, cuánto y cuándo. Eso ayudará a detectar errores.
- Permitiría saber qué medicamentos he tomado, cuánto y cuándo. Eso ayudará a detectar errores.

. Retroalimentació

Un dels avantatges de fer arribar l'enquesta mitjançant les xarxes socials és que els usuaris poden proporcionar informació addicional en forma de comentaris i opinions. I així va ser durant els moments posteriors a l'enviament de l'enquesta, on la gent informava que ja l'havia omplert i, en alguns casos, afegia algun comentari, dels quals recollim els més interessants. Notem que hem conservat el llenguatge original, malgrat la seva incorrecta gramàtica:

- «Hecho , creo que es una gran idea que nos facilitara la tarea ... Hay que contemplar la opción de tomar o no cierto medicamento , por ejemplo en la diabetes la toma a veces va relacionada a la medición del azúcar en sangre. Espero que os sirva de ayuda...».
- «Y para papis desastres q se olvidan de los jarabes de sus hijos?»
- «Hola! Me parece una idea genial. Como llevo muchos años tomando medicaciones diversas y suplementos, y alguna vez ha sido un poco caos como cuando tenía q tomar hasta 20 pastillitas diarias, creo que sería una buena usuaria de tu aplicación. Ahora por suerte "sólo" tomo 4 y media y un suplemento.»

D'aquestes opinions podem extreure algunes funcionalitats noves, com la de condicionar la presa de medicament segons els valors de sucre en sang per a la diabetis. També ens aporta informació sobre la utilitat de l'aplicació per a gent jove que també segueix un tractament de llarga durada, o simplement per controlar la medicació dels seus fills.

Hem de notar que també hem obtingut moltes felicitacions per la idea, fet que confirma la utilitat de l'aplicació i motiva per al seu desenvolupament.

. Conclusions

La realització d'aquesta enquesta ens permet obtenir algunes conclusions que ens seran de molta utilitat per tal d'establir algunes premisses i orientar millor el desenvolupament del nostre projecte. Aquestes premisses es poden resumir en les següents:

- La **proposta d'aquesta aplicació es considera molt útil** per a la gran majoria d'usuaris consultats. D'aquests, una part important considera un **problema** el fet d'haver de **recordar-se de la presa de medicaments**.
- Una gran majoria d'usuaris voldria que l'**aplicació vingués ja configurada** des de la farmàcia o centre mèdic, tot i que alguns d'ells voldrien **poder canviar la seva configuració**. Destaquem que els **usuaris de major edat**, a més de preferir que l'aplicació ja vingui configurada, **no volen poder modificar la seva configuració**, suposem que per evitar canviar aquesta de manera accidental.
- La majoria d'usuaris vol **confirmar la presa de cada medicament**. Per tant, aquesta possible funcionalitat no es veu com a incomoditat.
- Una gran majoria d'usuaris està disposada a **compartir les seves alertes** amb la persona que supervisi la seva medicació.
- Com a preferències respecte a l'aplicació, destaquem:
 - Que ha de ser molt **fàcil de manipular i configurar**, amb **grans icones** que identifiquin cada opció.
 - Poder veure una **imatge de cada medicament** és considera una opció molt útil.
 - Poder rebre **notificacions des de la farmàcia** es considera una opció útil.
 - Els **colors** per identificar les diferents opcions són també molt útils.
 - Els textos han de ser **breus**.

2.1.3. Entrevistes en profunditat

La informació que podem obtenir amb l'enquesta és, com ja sabem, de tipus quantitatiu. Aquesta informació necessita ser estesa amb informació qualitativa. I aquest és l'objectiu d'aquest mètode escollit per al nostre procés d'indagació.

Per a la seva realització hem aprofitat les visites realitzades a aquells usuaris als quals hem facilitat l'accés a l'enquesta de la secció anterior, o hem fet una senzilla trucada telefònica a altres usuaris que ja l'havien fet. Com a guió de l'entrevista hem fet un recorregut per aquelles qüestions de l'enquesta més rellevants i on l'usuari pot aportar més informació.

Així, comencem per demanar una **valoració respecte a la idea de l'aplicació**. Resulta útil per a l'usuari? I en general ens hem trobat una **opinió molt favorable**, ja que una gran majoria d'usuaris troben l'aplicació **molt útil** i, a més, els hi sembla una molt **bona idea**. Però com a informació rellevant dins d'aquesta generalitat trobem, per exemple, el cas d'una senyora de 83 anys que, tot i que pensa que un servei d'aquest tipus pot ser d'ajuda, no el considera en absolut útil per a ella mateixa, ja que mai ha tingut problemes per recordar-se de prendre els medicaments.

Continuem amb les **opcions de configuració** de l'aplicació. Hem de permetre modificar la configuració? I en aquest cas hem pogut observar que **com més gran és l'usuari**, més tendeix a **no voler canviar res de la configuració**. Aquest usuari d'edat més avançada temen cometre algun error o «tocar alguna cosa que no hagin de tocar». Al contrari que aquells usuaris de menys edat, que volen poder configurar lliurement la seva aplicació.

Respecte al fet de **confirmar la presa de cada medicament**, en general es valora com un **aspecte positiu**, però ens tornem a trobar amb aquesta usuària de 83 anys que, com que no té problemes per recordar les preses de medicament, no trobar utilitat a haver de confirmar cada vegada aquest fet.

La possibilitat que l'aplicació pugui generar les **alarmes per duplicat**, per que tant l'usuari com el seu cuidador rebin les alarmes, també es veu com una **bona utilitat**. I aquí aquells usuaris que actualment tenen els pares de certa edat fan una mirada a l'infinit mentre manifesten que aquesta funcionalitat els hi seria de gran ajuda.

I respecte al **disseny de l'aplicació** hem pogut rebre algunes idees que, sens dubte, es poden considerar **propostes de millora** de l'aplicació. Així, per posar un exemple, ha sorgit la idea **d'escanejar el medicament per què l'aplicació confirmi si aquest és o no el medicament** que s'ha de prendre. Una altra proposta, després de veure alguns dels primers «sketches» del prototipus en paper, va ser mostrar **tota la llista de medicaments a prendre** en el moment de l'alarma. Tot i que aquesta és una bona proposta, no s'ha portat a terme per motius d'homogeneïtat i de claredat per l'usuari. Finalment, hem pogut observar que pels usuaris de més edat, l'opció «que sigui molt fàcil de manipular i configurar» és la més important.

2.1.4. Anàlisi competitiva

Per poder realitzar una anàlisi competitiva hem fet una cerca d'aplicacions a la plataforma *Google Play*, que és la plataforma de distribució d'aplicacions *Android* de Google, amb l'objectiu de localitzar aplicacions amb una temàtica similar a la nostra. Els termes de cerca que han retornat els millors resultats són «medicamentos» i «pill».

A continuació detallem els productes localitzats que ens han semblat més interessants per a la nostra anàlisi. El format de presentació és el d'una fitxa que resumeix les seves característiques principals, el desenvolupador, la descripció de l'aplicació, valoracions i nombre d'instal·lacions. També incloem algunes imatges de l'aplicació. Després fem una breu anàlisi dels aspectes més destacats, d'aquells que poden ser útils per al nostre desenvolupament i, finalment, una reflexió final indicant la nostra valoració.

. App 1: Recuerda tu medicación (Spd Anota Tablet)



Desenvolupador	Anota Ortopedia Farmacéutica
Descripció proporcionada al canal de distribució	Anota ofrece una aplicación recordatoria fácil de usar para ayudar a cumplir con la toma de medicamentos. Médicos y farmacéuticos coinciden en que tomar la medicación a la hora indicada es fundamental para su salud. También puede recordar la medicación de otra persona por ejemplo a su padre. Anota brinda tranquilidad y calidad de vida a familiares, cuidadores y amigos de saber que sus seres queridos están tomando la medicación en su momento.
Valoració mitjana	4,2 (de 5)
Nombre de valoracions	2
Nombre d'instal·lacions	100-500
 <p>Il·lustració 3: Pantalles de l'aplicació. Ús no comercial amb finalitats acadèmiques.</p>	

La descripció de l'aplicació és tota una declaració d'intencions de la marca, però no aporta massa informació sobre l'aplicació. A més, pel tipus de pantalles mostrades i les opinions aportades (dues persones que donen la màxima puntuació amb una valoració molt genèrica i políticament correcta), sospitem que es tracta més d'una estratègia comercial que d'una aplicació com a tal.

Una vegada instal·lada i provada podem observar que es tracta d'una aplicació extremadament simple, sense més pretensió que donar un avís genèric a l'hora especificada, sense cap informació sobre el medicament a prendre. A més, hi ha una excessiva càrrega de declaracions corporatives que evidencia més una intenció de donar presència a la marca dins de la plataforma *Google Play* que de proporcionar una aplicació útil als usuaris. No obstant això, la seva senzillesa visual, l'ús que fa dels colors, i la simplicitat de les seves opcions, poden servir com a referència per al nostre desenvolupament.

La nostra valoració respecte aquesta aplicació és, per una banda, negativa, tenint en compte la seva descripció a la plataforma Google Play i la seva clara intenció publicitària; però, per l'altra, positiva, pel seu aspecte visual, l'ús dels colors, i el seu minimalisme, que poden servir com a font d'inspiració per al nostre projecte.

. App 2: MediSafe medicina Recordatorio

Desenvolupador	Medisafe Project
Descripció proporcionada al canal de distribució (parcial)	<p>El recordatorio de medicación más valorado, si necesita un seguimiento de sus medicinas, ¡esta es la aplicación para usted!</p> <p>MediSafe es una aplicación de gestión de las medicaciones y un recordatorio de pastillas atractivo, visual y fácil de usar. Le ayudará a tomarse su medicina a tiempo y con seguridad. También le permite ayudar a los miembros de su familia con sus pastillas. ---> ¡Descargue MediSafe y comience a gestionar su medicación ahora mismo!</p> <p>Tanto si está tomando una medicina como si está tomando más, usted sabe lo difícil que es recordar tomar cada una en el momento preciso. Si usted cuida a un progenitor, un hijo o un paciente, usted sabe lo estresante que es no saber con seguridad si su ser querido ha tomado las pastillas a su debido tiempo.</p> <p>MediSafe tiene la solución. ¡Es gratis y sencillo!</p> <p>Medi-Safe le recordará cuándo tomar su medicación. También puede actualizar su aplicación manualmente. Se notifica a su Medi-amigo (miembro de su familia o cuidador) si usted no registra la toma, así que solamente se lo recordará si lo necesita. [...]</p>
Valoració mitjana	4,5 (de 5)
Nombre de valoracions	41.963
Nombre d'instal·lacions	500.000 – 1.000.000
  	

Il·lustració 4: Pantalles de l'aplicació. Ús no comercial amb finalitats acadèmiques.


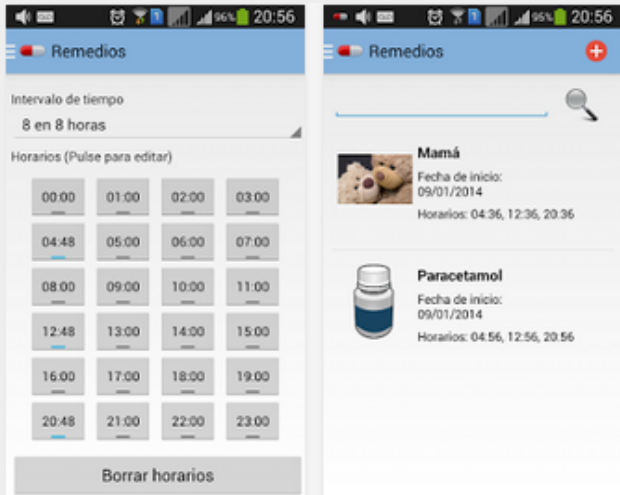

La descripció d'aquesta segona aplicació és molt extensa i proporciona una bona informació sobre les seves funcionalitats. També podem observar que el seu abast contempla suport per a malalties complexes, com la diabetis, tractaments contra el càncer i per prendre les píndoles de control de natalitat.

El seu aspecte sembla més orientat a una *Tablet* que a un dispositiu mòbil. A més, el nombre d'instal·lacions i el tipus de valoracions rebudes, en general molt positives, ens indiquen que l'aplicació podria tenir un bon nivell de qualitat. També podem observar alguna resposta als comentaris per part de l'equip de desenvolupament, fet que dona una sensació de projecte viu i en desenvolupament.

Una vegada instal·lada i provada, podem observar que el seu aspecte és molt professional, molt parametrizable i amb un bon nombre d'opcions. No obstant això, el cert és que genera una sensació d'excessives possibilitats i una complexitat massa elevada per a l'usuari no habituat als dispositius mòbils. De fet, la trobem més orientada a un usuari jove i habituat a les tecnologies mòbils.

Així, la nostra valoració d'aquesta aplicació és positiva, tot i que la seva aclaparadora capacitat de parametrització i la seva complexitat s'allunyen molt dels objectius del nostre projecte. La seva estètica molt neta i estilitzada i el seu aspecte professional poden ser aspectes inspiradors.

. App 3: Hora de la medicación!

Desenvolupador	João Marco de Paula Santana
Descripció proporcionada al canal de distribució	<p>Con esta aplicación, tomar remedios va a ser mucho más fácil!</p> <p>No olvides nunca sus medicamentos de nuevo. Descarga esta aplicación y deja que te recuerde! Usted puede configurar una variedad de diferentes momentos para diferentes días! El medicamento puede ser continua o no. Puede establecer el sonido de notificación también! Simple y funcional! Descárgalo ahora!</p> <p>Idiomas soportados: Inglés, portugués y español</p> <p>Cualquier duda, no dude en enviarme un correo electrónico en cualquier momento!</p>
Valoració mitjana	4,1 (de 5)
Nombre de valoracions	1.298
Nombre d'instal·lacions	10.000 – 50.000
	
	



Il·lustració 5: Pantalles de l'aplicació. Ús no comercial amb finalitats acadèmiques.

La descripció és simple i curta, però proporciona informació suficient sobre les funcionalitats de l'aplicació. Les seves capacitats i el seu aspecte net i simple, semblen més properes als objectius del nostre projecte. També disposa d'un bon nombre de valoracions positives, i de respostes per part de l'equip de desenvolupament.

Una vegada instal·lada i iniciada, ens trobem una interfàç molt neta, però sense oferir un punt de partida massa evident, i a més amb publicitat a la part de sota, i sense un punt de partida evident. Una vegada afegim cada medicament amb el seu horari podem observar una llista que resumeix les preses de medicaments de forma clara i útil. A més, la seva capacitat de parametrització és completa i està ben plantejada, tot i que el nombre de paràmetres a omplir pot ser excessiu pel tipus d'usuari objecte del nostre projecte.

Per tant, la nostra valoració d'aquesta aplicació és positiva. El seu abast, la seva simplicitat i la seva estètica són molt interessants com a punts de referència i d'inspiració per al nostre desenvolupament.

. App 4: PillBox

Desenvolupador	José A. Fdez. Antequera
Descripció proporcionada al canal de distribució	Añade cualquier medicamento a la aplicación seleccionando una imagen o haciéndole una foto, elige cuando tomarla, añádele una alarma y las notas que creas conveniente, PillBox te avisará de cuando es el momento de tomar tu medicación. Su uso es sencillo e intuitivo y una vez configurado solamente has de esperar que te notifique cuando te toca medicarte. Esta sencillez lo hace muy válido para personas mayores o con discapacidades donde un tercero es el encargado de configurar la aplicación.
Valoració mitjana	3,1 (de 5)
Nombre de valoracions	28
Nombre d'instal·lacions	5.000 – 10.000
 	
Il·lustració 6: Pantalles de l'aplicació. Ús no comercial amb finalitats acadèmiques.	

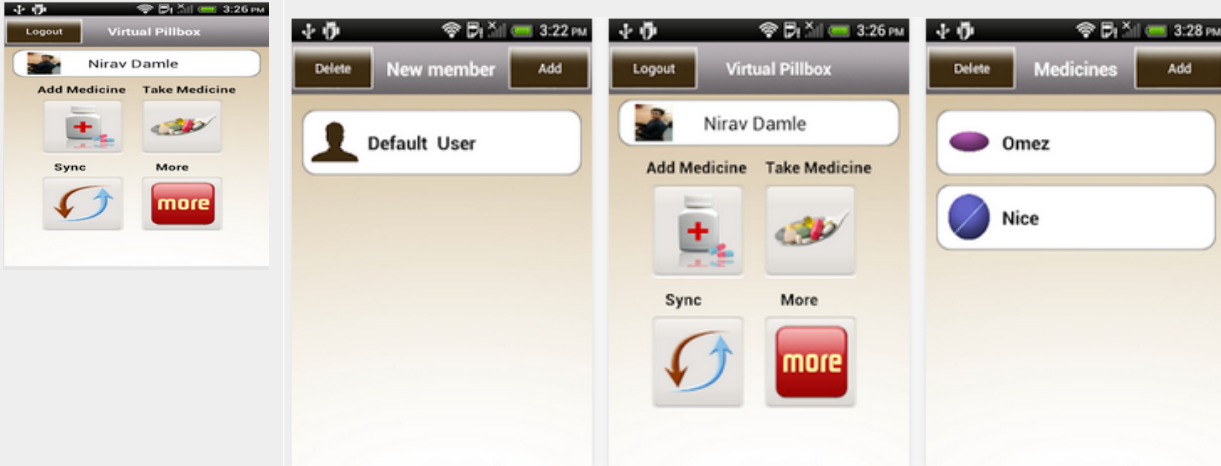
La descripció d'aquesta altra aplicació és molt breu, però dona informació suficient sobre les seves funcionalitats i el seu abast, que s'aproximen molt als objectius del nostre projecte. A més, el seu aspecte visual és net i molt clar, inclús per als usuaris de major edat.

Com a punts negatius trobem una valoració baixa, en comparació amb la resta d'aplicacions, i algunes valoracions molt negatives, alertant de la seva càrrega publicitaria o de que no funciona correctament. Però també hem de mencionar que hi ha un nombre important de valoracions positives.

Una vegada instal·lada i provada, detectem certs problemes de visualització (textos blancs sobre fons blau clar, o selectors quasi invisibles, diferents dels que surten a les imatges). A més, l'aplicació surt amb error només guardar el primer medicament, sent impossible tornar a iniciar-la. No obstant això, el seu aspecte visual, el plantejament de la seva parametrització i el seu minimalisme són característiques realment interessants que valorem molt positivament.

La valoració d'aquesta aplicació torna a estar dividida: per una part, és negativa, pels problemes en el seu funcionament i per certs controls poc visibles; però molt positiva respecte als seus aspectes estètics i visuals que hem destacat abans.

. App 5: Virtual Pill Box

Desenvolupador	José A. Fdez. Antequera
Descripció proporcionada al canal de distribució (parcial)	<p>Patient registration process</p> <p>Application supports multiple users that mean all the members of the family can be registered on the same device. This is an offline registration. The application can work on online and offline tablets as well.</p> <p>During registration user can create his/her own profile. Also user can provide his/her care taker's E-mail id or contact number during registration so that all notifications will be also provided to the caregiver, if necessary.</p> <p>Medication management process. [...]</p>
Valoració mitjana	4,0 (de 5)
Nombre de valoracions	3
Nombre d'instal·lacions	100 - 500
 <p><i>Il·lustració 7: Pantalles de l'aplicació. Ús no comercial amb finalitats acadèmiques.</i></p>	

La descripció d'aquesta darrera aplicació és particularment extensa, i detalla perfectament les seves funcionalitats i el seu abast. D'aquestes destaquen la capacitat per configurar múltiples usuaris a la mateixa aplicació, la seva capacitat per sincronitzar amb un servei, i una curiosa funcionalitat per compartir l'aplicació a les xarxes socials, com a part de la gamificació de l'aplicació. Potser aquesta és una manera pràctica de donar a conèixer-la.

En ser una aplicació molt recent, el nombre d'instal·lacions és reduït, però destaca, sobretot, el fet que només disposa de 3 valoracions i cap comentari, motiu pel qual no podem avaluar cap informació més a part de la nostra prova directa de l'aplicació. Notem, també, que l'autor d'aquesta aplicació és el mateix que el de l'aplicació anterior.

Una vegada tenim l'aplicació instal·lada i la iniciem, destaca la presència de la selecció d'usuari, que dona importància a la seva capacitat multiusuari. També podem observar que es tracta d'una aplicació web incrustada, fet que destaca negativament pel seu funcionament lent i amb una resposta molt ralentitzada. A més, tornem a trobar-nos els tancaments amb errors inesperats que fan que la seva utilització sigui incòmode, si no impossible. Com a part més positiva, tenim una interfície clara, aparentment senzilla i amb les poques opcions. Tot i això, el seu aspecte és poc professional i amb una nul·la integració amb el sistema Android.

En aquest cas, doncs, hem de valorar l'aplicació de forma negativa. No trobem elements d'inspiració suficients, i el seu funcionament és nefast.

. Conclusions

Les aplicacions que podem trobar al servei *Google Play* amb funcionalitats i temàtica similars a les de la nostra aplicació ofereixen nivells de qualitat molt variables, així com estètiques molt dispars entre sí, i algunes problemàtiques comunes, com ara tancaments inesperats de l'aplicació amb errors o parametritzacions complexes o excessives.

Com a característiques útils per al nostre projecte, podem trobar d'algunes **estètiques i plantejaments visuals**, la **distribució d'algunes parametritzacions**, o el **minimalisme** aplicat en alguns casos. També és interessant comprovar com una parametrització excessiva, un excés d'informació o un estil gràfic massa carregat provoquen cert rebuig envers l'aplicació.

D'altra banda, el fet d'haver provat una bona mostra d'aquestes aplicacions, ens permet posar de relleu aquells punts forts o funcionalitats amb valor afegir de la nostra aplicació respecte a totes les que hem vist. Per una banda, que la nostra aplicació ja **vindrà configurada amb els tractaments i amb uns horaris per defecte** directament des de la farmàcia, **evitant a l'usuari aquesta configuració**. D'altra banda, les possibles actualitzacions en el tractament es **sincronitzaran automàticament** amb l'aplicació, **simplificant l'ús de l'aplicació**. Finalment, destaquem la voluntat de la nostra aplicació de donar un **servei de qualitat** a la gent de major edat i/o als seus familiars o cuidadors.

2.2. Perfils d'usuaris identificats

Amb les activitats d'anàlisi realitzades en les seccions anteriors poden configurar els que seran els perfils d'usuaris principals de la aplicació objecte d'aquest projecte. Tot seguit especifiquem cada usuari amb una fitxa que detalla les seves característiques. Notem que hem establert un codi per cada perfil d'usuari, el que facilita la seva futura referència.

2.2.1. Perfil d'usuari P1

[P1] Persona major que segueix un tractament i no està al càrrec de cap persona.



Persona de 70 o més anys, que actualment segueix un tractament, probablement de llarga durada, que actualment gestiona la seva medicació però comença a tenir cert problemes per recordar els nombres dels medicaments o els horaris. No coneix la tecnologia mòbil més que l'us bàsic d'un telèfon mòbil.

Interessos i motivacions

Vol que la gestió de la seva medicació no li resulti complicada.

Contexts d'ús

En el moment de recollir la seva medicació, a la farmàcia o centre mèdic, amb l'ajuda del farmacèutic/mèdic pot descarregar i configurar la nostra aplicació, i deixar-la preparada pel seu funcionament autònom. L'usuari no necessita modificar cap paràmetre de la configuració inicial, i en cas de necessitar-ho pot comptar amb el suport del seu farmacèutic.

En cada nova visita a la farmàcia o centre mèdic es podran actualitzar les dades del tractament. Amb una configuració posterior del dispositiu a Internet es podran descarregar les possibles actualitzacions dels tractaments. D'aquesta manera sempre es pot tenir la certesa que el tractament és el correcte.

Anàlisi de tasques

- Descarregar i instal·lar l'aplicació al seu mòbil d'una manera molt senzilla a la mateixa farmàcia o centre mèdic.
- Configurar ràpidament l'aplicació amb el suport del seu farmacèutic/mèdic:
 - Proporcionar les dades d'accés.
 - Connectar amb el servei *BlisterSuite*.
 - Descarregar la informació del seu tractament.
- Rebre les alarmes/notificacions al seu mòbil.
- Actualitzar les dades del seu tractament.

Llistat de característiques descobertes

- Vol que l'aplicació estigui configurada i no vol modificar res.
- Vol que sigui molt fàcil de manipular i configurar.
- Els icones grans i els colors li resulten de gran ajuda.
- Mostrar una imatge del medicament li facilita el procés.
- Poder rebre notificacions des de la farmàcia li sembla una gran funcionalitat.

Escenaris d'ús

EU-A1, EU-U1, EU-U2.

2.2.2. Perfil d'usuari P2

[P2] Persona major que segueix un tractament i està al càrrec d'un familiar o cuidador.



Persona de 70 o més anys, que actualment segueix un tractament, probablement de llarga durada, amb alguna persona que està al seu càrrec i que pot supervisar la presa dels seus medicaments. Tampoc domina la tecnologia mòbil, però té persones al seu costat que el poden ajudar.

Interessos i motivacions

Vol que la gestió de la seva medicació sigui més senzilla, per a ella mateixa i per al seu cuidador.

Contexts d'ús

En el moment de recollir la seva medicació a la farmàcia o centre mèdic, la nostra aplicació li pot aportar una ajuda addicional tant a ella mateixa com al seu cuidador. Aquest podrà descarregar l'aplicació i configurar-la amb unes mínimes instruccions proporcionades del farmacèutic, tant si ho fa mentre acompanya al pacient o posteriorment a casa seva.

En cada nova visita a la farmàcia o centre mèdic es podran actualitzar les dades del tractament. Amb una configuració posterior del dispositiu a Internet es podran descarregar les possibles actualitzacions dels tractaments. D'aquesta manera sempre es pot tenir la certesa que el tractament és el correcte.

Anàlisi de tasques

- Proporcionar les dades d'accés.
- Connectar amb el servei *BlisterSuite*.
- Descarregar la informació del seu tractament.
- Adaptar els horaris a les seves necessitats personals.
- Rebre les alarmes/notificacions al seu mòbil.
- Actualitzar les dades del seu tractament.

Llistat de característiques descobertes

- No té cap problema per compartir la informació del seu tractament i les seves alarmes amb el seu cuidador.
- Vol que l'aplicació estigui configurada, malgrat que vol poder adaptar-la a les seves necessitats.
- Vol que sigui molt fàcil de manipular i configurar.
- Els icones grans i els colors li resulten de gran ajuda.
- Mostrar una imatge del medicament li facilita el procés.
- Poder rebre notificacions des de la farmàcia li sembla una gran funcionalitat.

Escenaris d'ús

EU-A2, EU-U1, EU-U2.

2.2.3. Perfil d'usuari P3

[P3] Persona que té alguna altra persona o familiar al seu càrrec.



Persona d'entre 50 i 69 anys, que cuida d'alguna altra persona, sigui familiar o no, que segueix un tractament. Pot encarregar-se de comprar-li els seus medicaments, portar-los a casa seva i donar-li suport en les seves gestions.

Interessos i motivacions

Vol alleugerir la seva càrrega familiar amb alguna eina que li faciliti la gestió dels tractaments de la persona a càrrec seu.

Contexts d'ús

La nostra aplicació li proporcionarà ajuda, per una banda, a ella mateixa, ja que podrà controlar la medicació de la persona a càrrec seu sense haver d'estar present, i d'altra banda, a la persona en tractament, que pot rebre alarmes quan hagi de prendre's la medicació.

Anàlisi de tasques

- Proporcionar les dades d'accés.
- Connectar amb el servei *BlisterSuite*.
- Descarregar la informació del seu tractament.
- Adaptar els horaris a les seves necessitats personals.
- Rebre les alarmes/notificacions al seu mòbil.
- Actualitzar les dades del seu tractament.
- Opcionalment, activar i desactivar les alarmes/notificacions al seu mòbil.

Llistat de característiques descobertes

- No té cap problema per compartir la informació del seu tractament i les seves alarmes amb el seu cuidador.
- També vol que sigui molt fàcil de manipular i configurar.
- Vol poder configurar i adaptar l'aplicació a les seves necessitats.
- Mostrar una imatge del medicament també li sembla de gran utilitat.

Escenaris d'ús

EU-A3, EU-U1, EU-U2.

2.2.4. Perfil d'usuari P4

[P4] Persona amb tractament normal, complex o de llarga durada.



Persona d'entre 30 i 69 anys, que segueix un tractament normal, complex o de llarga durada. Pot estar habituada a les tecnologies mòbils i pot gestionar ella mateixa les seves medicacions. En cas contrari, pot aprendre amb certa facilitat.

Interessos i motivacions

Intenta fer una vida normal malgrat la seva malaltia, motiu pel qual busca eines o sistemes que li facin més senzilla la gestió dels seus tractaments.

Contexts d'ús

Tant en el moment de recollir els medicaments com de forma personal mentre utilitza el seu dispositiu mòbil, pot descarregar i configurar l'aplicació. Com que les dades corresponen al tractament proporcionat pel farmacèutic o centre mèdic, es pot tenir la certesa que el tractament és el correcte. L'usuari només pot adaptar l'horari de les preses de medicament, però no les quantitats ni els medicaments. D'aquesta manera la nostra aplicació li pot ajudar a controlar molt millor la seva medicació.

Anàlisi de tasques

- Proporcionar les dades d'accés.
- Connectar amb el servei *BlisterSuite*.
- Descarregar la informació del seu tractament.
- Adaptar els horaris a les seves necessitats personals.
- Rebre les alarmes/notificacions al seu mòbil.
- Actualitzar les dades del seu tractament.
- Opcionalment, activar i desactivar les alarmes/notificacions al seu mòbil.

Llistat de característiques descobertes

- També vol que sigui molt fàcil de manipular i configurar.
- Vol brevetat als textos.
- Mostrar una imatge del medicament també li sembla de gran utilitat.

Escenaris d'ús

EU-A3, EU-U1, EU-U2.

3. Disseny conceptual

En aquesta secció partim dels resultats obtinguts en les seccions anteriors per fer l'especificació dels escenaris d'ús de la nostra aplicació, els quals ens permetran visualitzar aquelles situacions de la vida real en les quals la farem servir.

Continuarem amb l'esquematització del flux d'interacció de l'aplicació, on podrem observar totes les etapes o situacions per les que passarà l'aplicació durant la seva utilització. Això ens permetrà conèixer amb més detall quines seran les seves funcionalitats i de quina manera es navegarà per totes elles. No faltarà una descripció detallada d'aquest esquema per comprendre'l amb precisió.


Finalment aplicarem la tècnica de Persones, on podrem veure representades situacions reals en les quals tindrà sentit l'ús de la nostra aplicació.

3.1. Escenaris d'ús

A continuació especificuem els escenaris d'ús principals de la nostra aplicació. Especificuem cadascun d'ells amb una fitxa on es detallen totes les seves característiques. També hem establert un codi per cadascun d'ells per facilitar la seva futura referència.

3.1.1. Escenari d'ús EU-A1

[EU-A1] Persona d'edat avançada en tractament es dona d'alta en el sistema amb l'ajuda del farmacèutic.

	Perfils associats
	P1
	Context
	A la farmàcia o centre mèdic, durant la recollida dels medicaments del seu tractament.
Objectius	
Donar-se d'alta al sistema per començar a rebre les alarmes/notificacions per a les preses de medicaments del seu tractament.	
Tasques	
Proporcionar el mòbil al seu farmacèutic per que li configuri l'accés.	
Necessitats d'informació	
Disposar d'un dispositiu mòbil amb connexió a internet. Manteniment mínim del dispositiu (bateria, volum, etc.).	
Funcionalitats	
Iniciar l'aplicació.	

3.1.2. Escenari d'ús EU-A2

[EU-A2]: Familiar o cuidador d'una persona en tractament ajuda a aquesta persona a donar-se d'alta en el sistema i a configurar l'aplicació.



Perfils associats

P2, P3.

Context

A la farmàcia o centre mèdic, durant la recollida dels medicaments del seu tractament.
A casa seva, introduint les dades proporcionades pel farmacèutic.

Objectius

Donar-se d'alta al sistema per començar a rebre les alarmes/notificacions per a les preses de medicaments del seu tractament.

Tasques

Introduir les seves dades d'accés al servei (nom d'usuari i paraula de pas)

Necessitats d'informació

Conèixer les seves dades d'accés.
Conèixer el nom de l'aplicació per descarregar-la.
Saber configurar l'aplicació.
Manteniment mínim del dispositiu (bateria, volum, etc.).

Funcionalitats

Iniciar l'aplicació.
Configurar l'accés al servei.
Manipulació bàsica de l'aplicació.

3.1.3. Escenari d'ús EU-A3

[EU-A3]: Pacient que segueix un tractament es dona d'alta al sistema.



Perfils associats

P4.

Context

A la farmàcia o centre mèdic, durant la recollida dels medicaments del seu tractament.
A casa seva, introduint les dades proporcionades pel farmacèutic.

Objectius

Donar-se d'alta al sistema per començar a rebre les alarmes/notificacions per a les preses de medicaments del seu tractament.

Tasques

Introduir les seves dades d'accés al servei (nom d'usuari i paraula de pas)

Necessitats d'informació

Conèixer les seves dades d'accés.
Conèixer el nom de l'aplicació per descarregar-la.
Saber configurar l'aplicació.
Manteniment mínim del dispositiu (bateria, volum, etc.).

Funcionalitats

Iniciar l'aplicació.
Configurar l'accés al servei.
Manipulació bàsica de l'aplicació.

3.1.4. Escenari d'ús EU-U1

[EU-U1]: Iniciar l'aplicació per començar a rebre les alarmes/notificacions



Perfils associats

P1, P2, P3, P4.

Context

En els seus llocs habituals, fent les seves activitats normals.

Objectius

Saber que l'aplicació es troba en funcionament i es rebran les alarmes/notificacions corresponents.

Tasques

Introduir les seves dades d'accés al servei (nom d'usuari i paraula de pas)

Necessitats d'informació

Saber com s'inicia l'aplicació.

Addicionalment pot necessitar saber les seves dades de connexió.

Funcionalitats

Iniciar l'aplicació.

Veure informació del seu tractament.

Opcionalment, configurar l'accés al servei.

3.1.5. Escenari d'ús EU-U2

[EU-U2]: Rebre una alarma per prendre un medicament

**Perfils associats**

P1, P2, P3, P4

Context

En els seus llocs habituals, fent les seves activitats normals.

Objectius

Prendre's el medicament.
Desactivar l'alarma del dispositiu.

Tasques

Prendre's el medicament.
Confirmar la presa de medicament en el dispositiu.

Necessitats d'informació

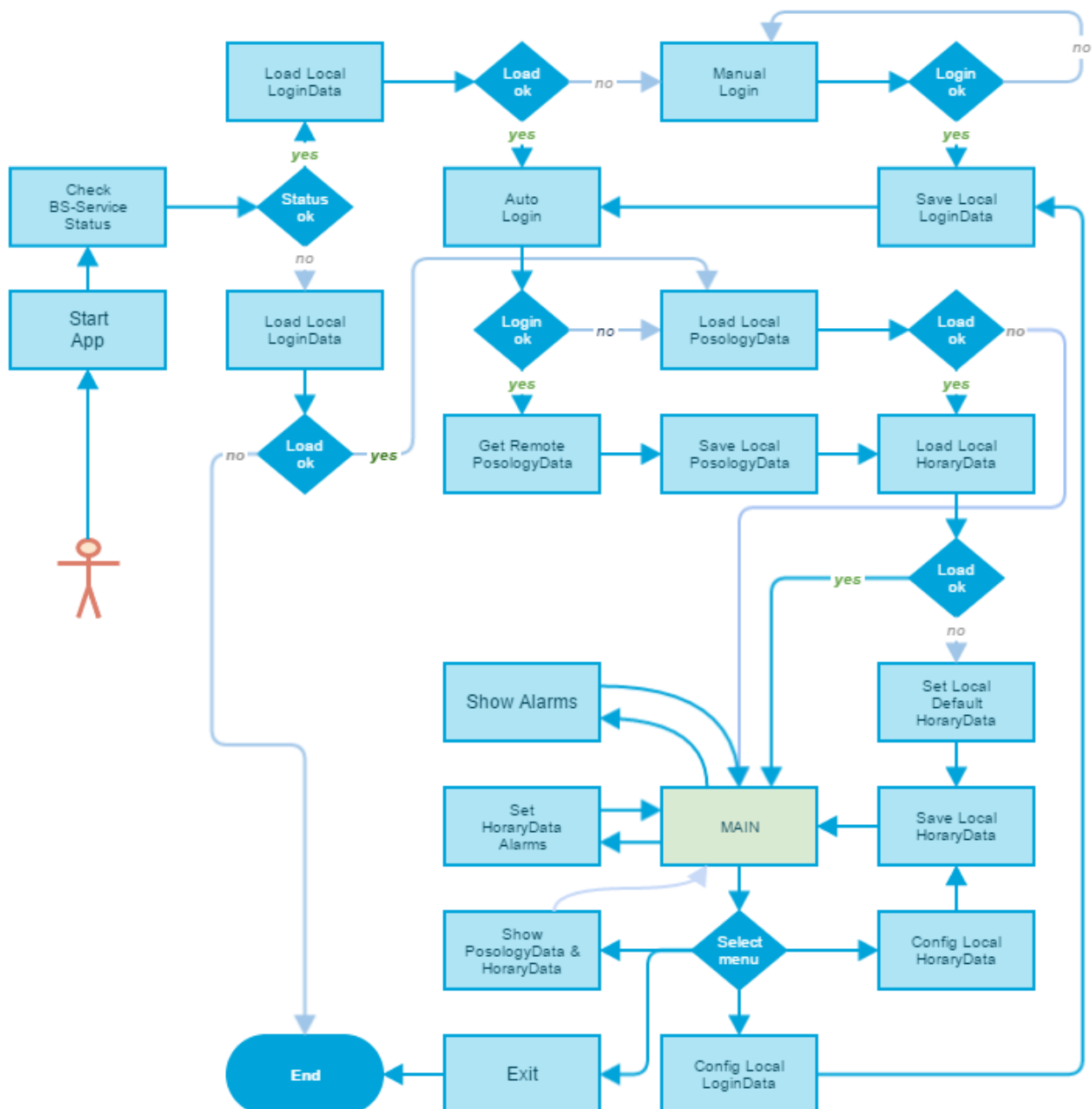
Nom del medicament que s'ha de prendre.
Botó evident per confirmar la presa del medicament.

Funcionalitats

Escotar l'alarma en el dispositiu mòbil.
Veure la informació del medicament.
Confirmar la presa del medicament amb un botó.

3.2. Fluxos d'interacció

El següent diagrama mostra amb detall els fluxos d'interacció de l'aplicació. En l'apartat següent descrivim amb detall tot el recorregut.



3.2.1. Anàlisi del flux d'interacció

El diagrama comença en el moment en el que l'usuari **inicia l'aplicació**. En aquest moment, i abans de que l'usuari pugui interactuar amb l'aplicació, s'inicia la seqüència d'inici de l'aplicació, que comença per comprovar l'accés al servei *BlisterSuite*, el que pot derivar en dos possibles camins:

1) Si l'**accés al servei és possible**, s'intenta carregar la informació d'*accés al servei* que pugui haver emmagatzemada localment al dispositiu mòbil (per tal d'iniciar la connexió automàticament), i que s'haurà emmagatzemat una vegada s'hagi iniciat algun cop una sessió correctament. Això genera dos possible camins:

- Si **NO es pot carregar la informació local d'accés al servei**, avancem cap a la pantalla de *login manual*, on hem d'especificar manualment el **nom d'usuari** i la **paraula de pas**, amb el que intentarem fer *login* al servei *BlisterSuite*. No avançarem d'aquesta pantalla fins que el *login* sigui correcte, moment en el qual **emmagatzemarem aquesta informació en local** i (per simplificar el diagrama), avançarem cap al procés d'*autologin* amb l'objectiu d'executar els processos posteriors.
- Si **es pot carregar la informació local d'accés al servei**, executem el procés d'*autologin*, evitant que l'usuari hagi d'introduir les dades d'accés al servei.

En aquest punt **descarreguem la informació de tractament/posologia** des d'el servei *BlisterSuite*. Si ho aconseguim, la **emmagatzemem en local**. Posteriorment intentem **carregar la informació local dels horaris** i, si no és possible, establim la configuració per defecte. Amb això, ja hem arribat a la *pantalla principal* de l'aplicació, flux que desenvoluparem més endavant (després de l'altre alternativa d'inici).

2) Si l'**accés al servei NO és possible**, també s'intenta carregar la informació d'accés al servei emmagatzemada localment, però l'evolució a partir d'aquest punt és diferent. Les dues possibles opcions són:

- Si **NO es pot carregar la informació local d'accés al servei**, s'ha de **sortir de l'aplicació**, ja que no tenim dades emmagatzemades localment i tampoc podem descarregar-les del servei (en trobar-se inaccessible en aquell moment i situació).
- Si **es pot carregar la informació local d'accés al servei**, intentem **carregar també la informació del tractament**:
 - Si aquesta **no està disponible** hem d'avançar directament cap a la *pantalla principal* de l'aplicació, en no haver cap dada obtinguda del servei *BlisterSuite* per poder fer servir l'aplicació. És evident que les opcions de configurar els horaris, o visualitzar el tractament no seran operatives, en no disposar de dades.
 - En cas contrari, intentem carregar les **dades locals dels horaris**, però si no estan disponibles podem establir la **configuració d'horaris per defecte**. En tots dos casos avancem fins a la *pantalla principal* de l'aplicació.

Arribats en aquest punt, tant per una com per l'altre via, ja ens trobem en la *pantalla principal* de l'aplicació, des de la qual ens trobem les següents situacions:

1) S'estableixen les alarmes automàticament, segons la informació de tractament/posologia i els horaris emmagatzemats. Aquesta execució automàtica permet absorbir qualsevol actualització feta al tractament de l'usuari des de l'aplicació *BlisterSuite*.

2) En cas de produir-se una alarma (coincidint la data i hora d'aquesta amb la data i hora reals) es llença el procés d'alarma corresponent.

3) Es fa una **selecció del menú d'opcions** per realitzar alguna d'aquestes quatre (4) tasques:

- **Visualitzar informació del tractament:** on es mostra cadascun dels medicaments que componen el tractament, amb el moment del dia i la hora corresponent a la seva presa.
- **Configurar els horaris del tractament:** on es recorren tots els medicaments del tractament per establir els horaris corresponents a cadascun d'ells.
- **Configurar les dades d'accés al servei:** on es torna a demanar el nom d'usuari i la paraula de pas, per tal de configurar l'accés al servei *BlisterSuite*.
- **Sortir:** per tancar l'aplicació.

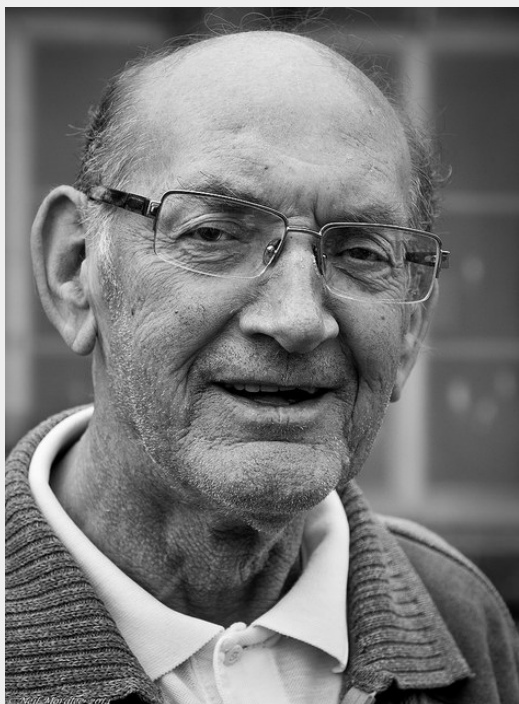
Com es pot veure en la descripció que acabem de fer del flux d'interacció, trobem una **seqüència d'inici** que pretén **obtenir dades** amb les quals poder treballar, ja sigui del servei remot *BlisterSuite*, ja sigui de les dades emmagatzemades localment durant inicis satisfactoris previs. Notem que si no s'aconsegueix obtenir cap dada (remota o local) l'aplicació s'iniciarà només amb l'objectiu de poder configurar les dades d'accés, ja que la resta d'opcions no estaria disponible.

Una vegada superada aquesta etapa d'inici, l'aplicació conté, realment, pocs camins d'interacció. Uns **automàtics**, amb l'objectiu d'establir i llençar les alarmes, i altres **seleccionables** mitjançant el menú principal, amb l'objectiu de configurar tots els possibles paràmetres de l'aplicació. D'aquesta manera queda representada la funcionalitat principal de l'aplicació.

3.3. Persones

En aquesta secció apliquem la tècnica de persones per representar situacions reals en les quals l'ús de la nostra aplicació sigui especialment rellevant.

El senyor Eleuteri

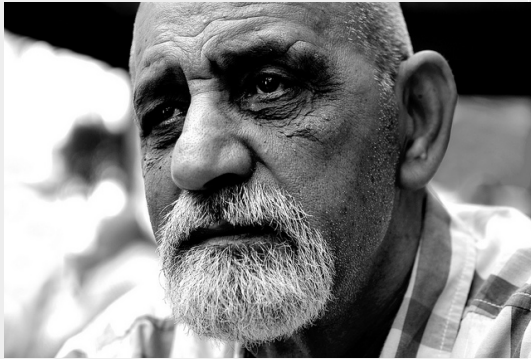


Té 79 anys. Viu sol, i els seus fills viuen bastant lluny. No obstant això, parla freqüentment amb ells des d'el seu telèfon mòbil. Segueix un tractament una mica complex, i a més varia freqüentment segons la simptomatologia.

«Arriba un moment que em resulta difícil recordar quin medicament m'haig de prendre i en quin moment, sobre tot per què em canvien sovint la posologia. M'agradaria tenir algun aparell a casa que em recordes en cada moment el que m'haig de prendre, però que no fos molt difícil de manegar.»

Imatge: «Retired and loving it» (Neil Moralee). Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.0 Generic

El senyor Nicolau



Té 73 anys. Viu amb la seva dona. Segueix un tractament crònic, però s'oblida amb freqüència de prendre's la medicació per què és una mica descuidat. Té dos fills als qual veu molt sovint. Habitualment també fa de cangur dels seus nets.

«Sí, ja sé que no em puc oblidar de prendre'm els medicaments, però de vegades estic fent altres coses, o jugant amb els meus nets, i se'm passa. I tant que m'aniria bé aquesta eina! Si em dones la informació de tot el que s'ha de fer per posar-la al mòbil, el meu fill m'ho farà.»

Imatge: «somewhere else...» (Kerem Tapani Güitekin). Attribution-NoDerivs 2.0 Generic

En Pere



Té 52 anys i treballa amb el seu pare en el negoci familiar que porten junts. El pare comença a estar malalt i, com que de vegades ell ha de sortir fora, no pot estar sempre a sobre del seu pare per què es prengui els medicaments.

«Quan haig de sortir fora ho passo malament, per què el meu pare es queda tot sol al local, i sé que de vegades no es dóna compte i s'equivoca de medicament per què no se'n recorda. Estic pensant en utilitzar aquesta eina per tenir-lo una mica controlat.»

Imatge: «Father and son» (Neil Moralee). Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.0 Generic

La Laia



Té 29 anys. Pateix d'hipersensibilitat química múltiple que sovint li provoquen reaccions a la pell. Ha de seguir un tractament molt complex, que varia segons l'època de l'any. Tot i això, intenta seguir una vida normal, però la gestió de les seves medicines li suposa una càrrega addicional molt dura.

«Quan m'agafa un brot dels meus, no puc sortir de casa durant dies. Per això haig d'intentar portar un control molt exhaustiu dels medicaments que prenc. Ara són 20 pastilles al dia! La veritat és que una aplicació al mòbil que em facilités tota aquesta feina em faria la vida molt millor.»

Imatge: «Day 309/365 – sick bunny» (Angelina :). Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.0 Generic

4. Prototipatge

L'objectiu d'aquesta secció és desenvolupar un prototipus de l'aplicació objecte d'aquest projecte, que ens permeti disposar, per una banda, d'una visió global de l'estructura de pantalles de l'aplicació i, per l'altre, d'una aproximació molt propera a l'experiència d'usuari durant la utilització de l'aplicació.

Començarem per una mostra dels primers «sketches» dissenyats a mà alçada. Continuarem amb un *prototipus horitzontal bàsic*, on podrem observar l'estructura de pantalles de manera molt senzilla i pràctica. Després ampliarem aquest primer disseny amb el *prototipus horitzontal d'alta fidelitat*, dissenyat amb *Prototyper Free* de *Justmind*³, on disposarem d'una visió més clara de l'aspecte final de cada pantalla durant el funcionament de l'aplicació. Finalment descriurem amb detall tot el recorregut que es fa per les pantalles de l'aplicació.

I ja per últim, com a ampliació d'aquest prototipus, analitzarem cadascuna de les pantalles per tenir una visió molt propera a l'experiència final d'usuari. En aquesta anàlisi veurem les particularitats de cada pantalla i inclourem comentaris sobre les solucions de disseny proposades, tot justificant la seva elecció.

³ *Prototype Free* és un programari de disseny de prototips molt versàtil i totalment lliure que es pot descarregar de l'adreça <http://www.justinmind.com/free>. Aquest programari també disposa d'una versió PRO amb funcionalitats addicionals. Altres alternatives són: *Pencil*, *FluidUI* o *Balsamiq*.

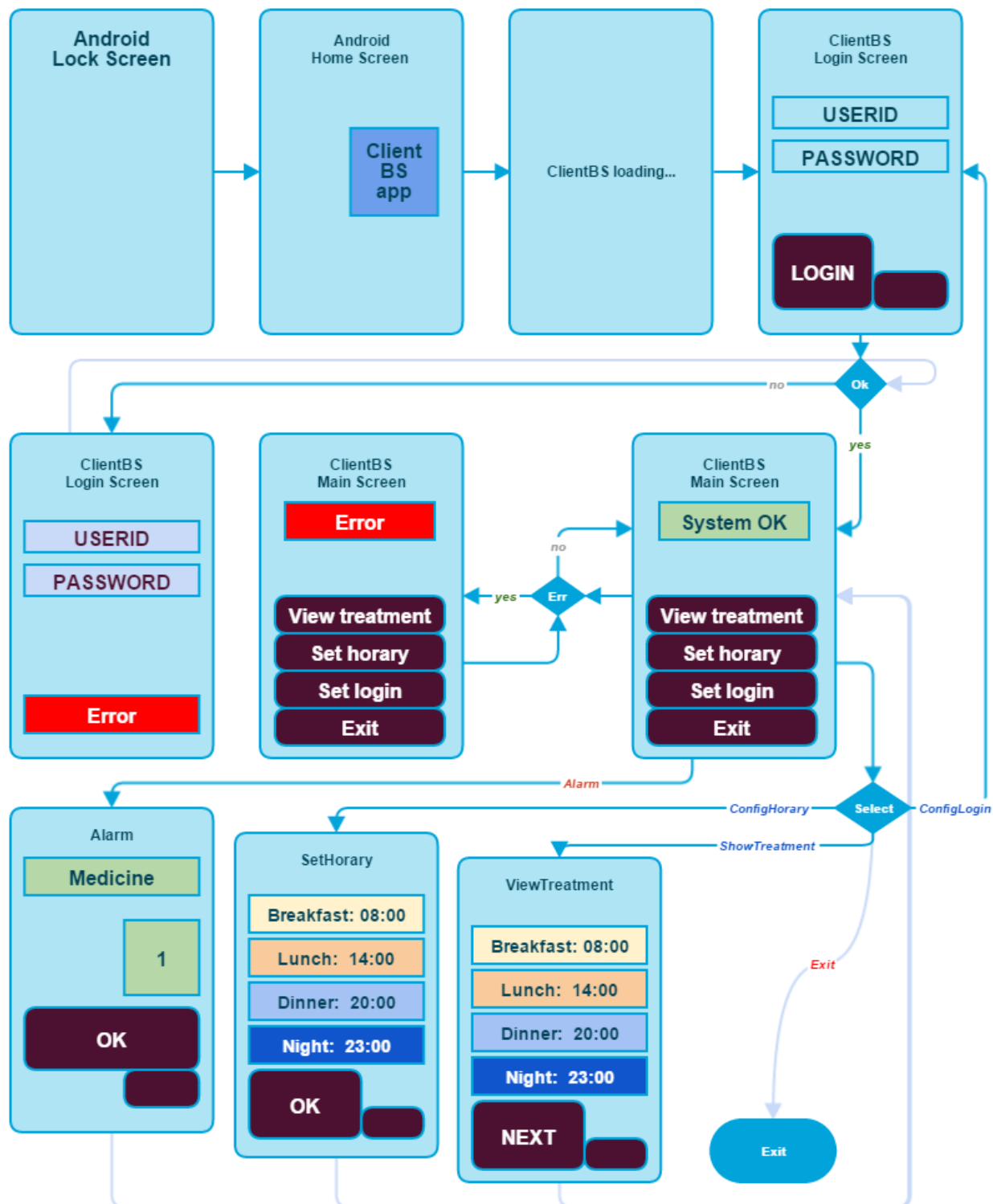
4.1. «Sketches» escanejats

A continuació es mostren els primers dissenys realitzats a mà, on ja es poden observar tant els tipus de pantalles de les quals constarà l'aplicació, com la ubicació estratègica dels elements dins de cada pantalla.



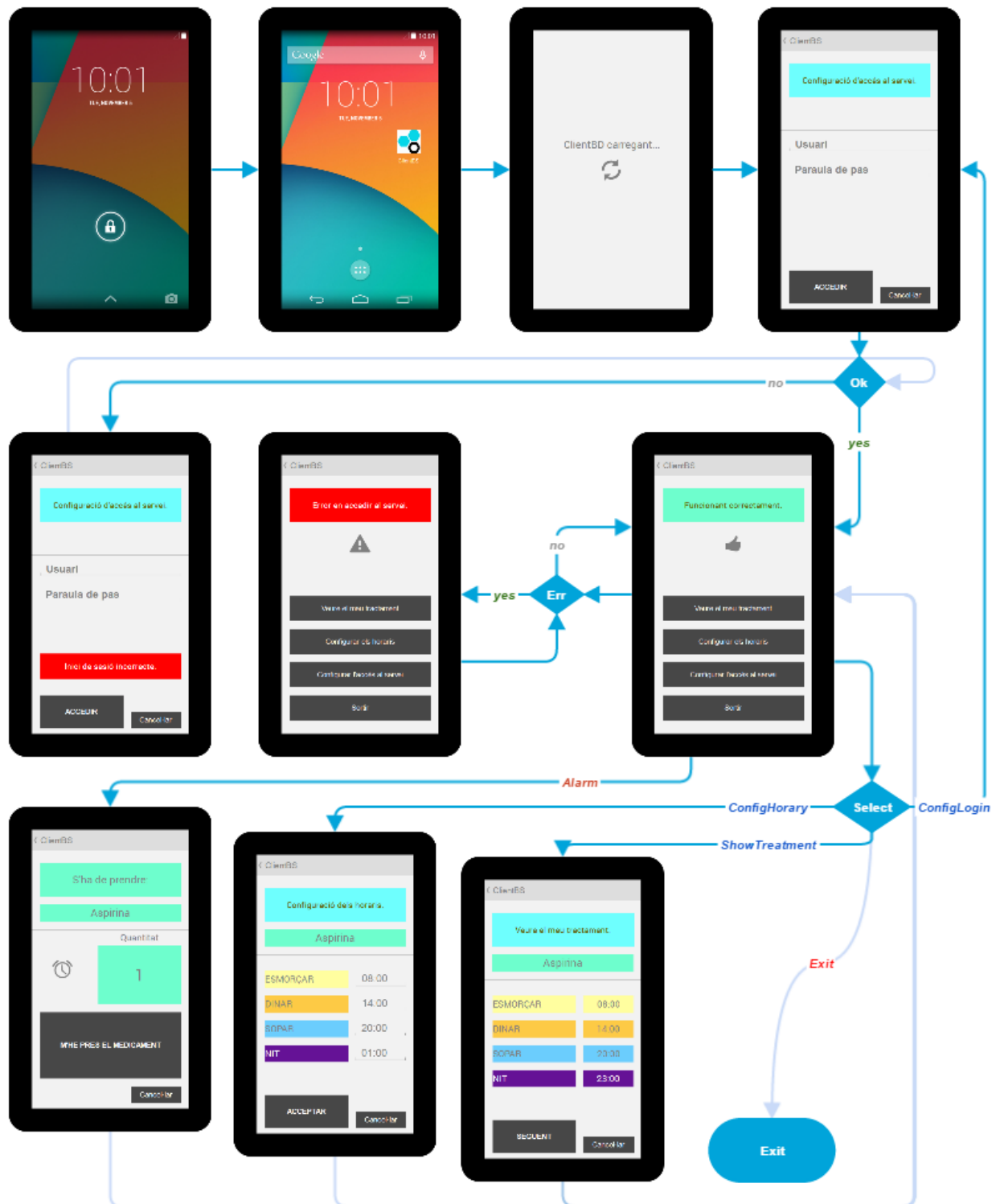
4.2. Prototipus horitzontal bàsic

El *prototipus horitzontal bàsic* mostra l'essència de cada pantalla amb els elements bàsics de cadascuna. També podem observar el flux que seguirà l'aplicació durant el seu funcionament.



4.3. Prototipus horitzontal d'alta fidelitat

El *prototipus horitzontal d'alta fidelitat* és una ampliació del prototipus anterior on es poden visualitzar les miniatures de les diferents pantalles per tenir una visió més propera a l'aspecte final de l'aplicació. En seccions posteriors es podran visualitzar amb més detall cadascuna d'aquestes pantalles.



4.4. Anàlisi del flux de pantalles

Prenent com a referència el flux de pantalles que acabem de veure a les dues seccions anteriors, farem una anàlisi de tot el recorregut que es fa des de que s'inicia l'aplicació fins a arribar a cadascuna de les seves opcions.

Una vegada l'aplicació s'ha descarregat i instal·lat en el dispositiu mòbil corresponent, es procedeix a executar-la per primer cop:

- L'aplicació demana les dades d'accés al servei *BlisterSuite*, que consisteixen en un **nom d'usuari** i una **paraula de pas**. L'adreça d'accés al servei està integrada en l'aplicació i no és necessari que sigui visible ni configurable per l'usuari.
 - Si les dades d'accés són incorrectes, es mostrarà un error i ens tornarà a demanar les dades d'accés fins que aquestes siguin correctes.
 - Si les dades d'accés són correctes, l'aplicació executarà els processos d'emmagatzematge i obtenció de dades que ja vam veure a la secció 3.2.1 Anàlisi del flux d'interacció (pàg. 45), i avançarà fins a la **pantalla principal de l'aplicació**.
- Des de la **pantalla principal** s'executaran alguns processos automàticament, els quals no seran visibles per l'usuari, com ara establir les alarmes segons les dades del tractament disponibles. Això elimina la necessitat d'intervenció de l'usuari en cas d'actualització del tractament.
- D'altra banda, també des de la **pantalla principal** de l'aplicació, es podrà accedir a quatre (4) opcions amb la intervenció de l'usuari:
 - **Veure informació del tractament/posologia combinada amb els horaris** configurats per l'usuari (o els horaris per defecte establerts per l'aplicació). Una vegada finalitzada la visualització es torna automàticament a la **pantalla principal**.
 - **Configurar els horaris del tractament/posologia**, per ajustar les hores a les quals es generaran les alarmes.
 - **Configurar les dades d'accés al servei**, per tornar a introduir el *nom d'usuari* i la *paraula de pas*. Aquesta modificació podria ser necessària en cas d'alguna actualització de dades del pacient, o algun altre procés intern que requerís modificar aquestes dades.
 - **Sortir**, per tancar l'aplicació. Hem de notar que aquesta opció deixaria el sistema sense capacitat per generar alarmes, tot i que estarà relacionada amb la capacitat de l'aplicació per treballar en segon pla i/o com a servei.

4.5. Detall del prototip d'alta fidelitat

En aquesta secció descrivim amb detall cadascuna de les pantalles de l'aplicació. A més, podem visualitzar-les amb molt més detall per poder avaluar correctament l'experiència d'usuari.

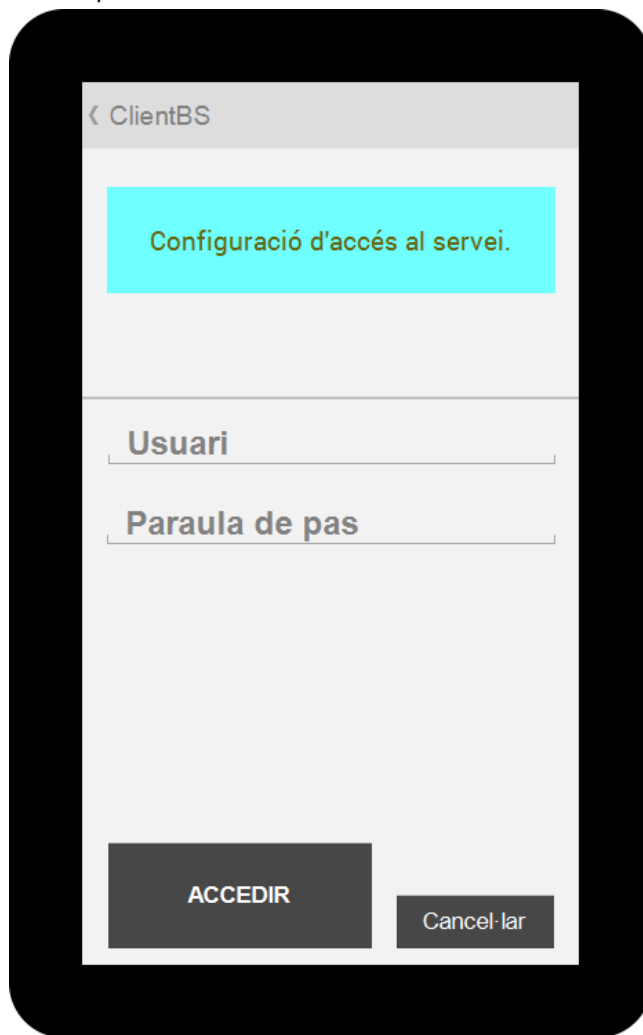
4.5.1. Login o configuració d'accés al servei

La pantalla de *login* o *configuració d'accés al servei* serà la primera pantalla que visualitzarà l'usuari en iniciar l'aplicació per primer cop. També s'accedirà a aquesta pantalla quan es seleccioni l'opció de *configurar l'accés al servei* des de la pantalla principal de l'aplicació.

Tal i com es pot observar en aquesta pantalla, tenim una secció de **títol o informació de la pantalla en la qual ens trobem**, a la part de dalt i en color blau clar. Aquesta part de dalt sempre mostrarà informació sobre on ens trobem o sobre l'estat de l'aplicació.

Sota aquesta secció trobem els dos únics valors que l'usuari ha d'introduir manualment, que són el *nom d'usuari* i la *paraula de pas*. Aquesta informació proporcionarà accés al servei *BlisterSuite*. En cas d'error d'accés, aquesta mateixa pantalla mostrarà l'error corresponent, el que permetrà l'usuari corregir aquests valors.

Finalment, a la part de sota, tenim dos botons. El primer, l'opció predeterminada, és el botó d'**accedir**, amb una mida molt gran i ubicat a la zona de fàcil accés del dit de l'usuari. El segon, el botó de **cancel·lar**, amb una mida més petita i ubicat en una zona d'accés menys directe.

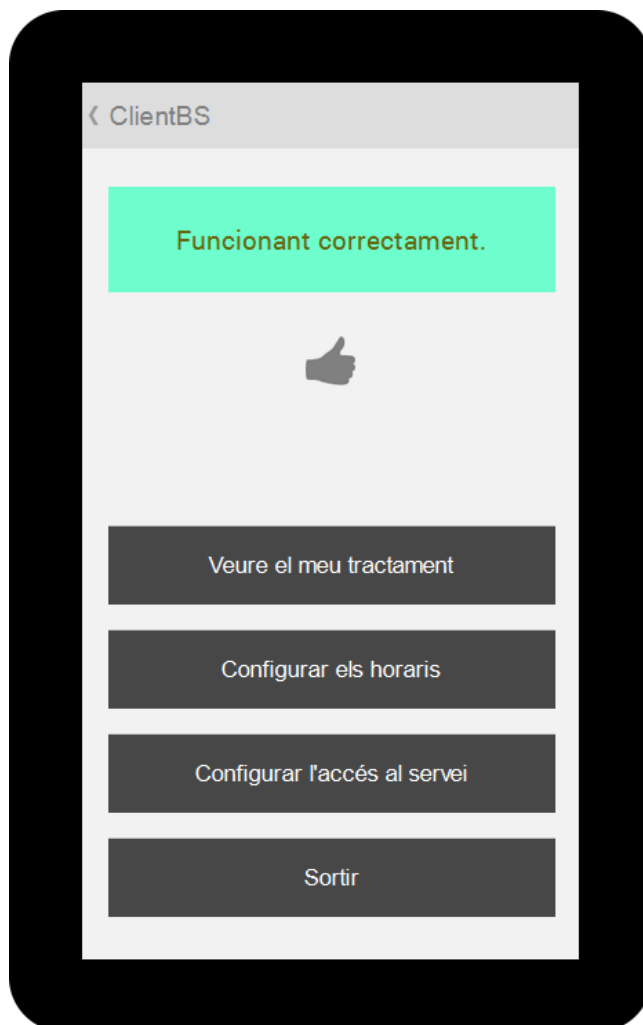
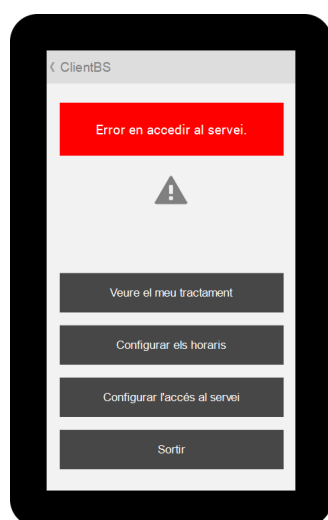


4.5.2. Pantalla principal

A la *pantalla principal* de l'aplicació s'arriba quan **l'usuari s'ha validat correctament** al servei *BlisterSuite*, on es podrà visualitzar un missatge de que el sistema està funcionant correctament. També es podrà arribar a aquesta pantalla quan les dades d'accés al servei estiguin emmagatzemades a l'emmagatzematge local de l'aplicació i no s'hagi pogut fer *login* (potser per impossibilitat d'accés a Internet); en aquest cas l'aplicació mostrarà un **missatge d'error**, tot i que **funcionarà amb les dades emmagatzemades en local**.

En aquesta pantalla també podem observar com, a la part de dalt, es mostrar l'**estat de l'aplicació** per informar a l'usuari si tot funciona correctament o, pel contrari, existeix alguna condició d'error. Els colors seleccionats en aquest cas son un **verd molt clar per indicar que tot funciona correctament**, i el **clàssic vermell per indicar qualsevol situació d'error**. Notem que s'ha incorporat una icona, tant per la situació normal com per la situació d'error, per acompanyar el missatge.

Sota aquesta secció podem trobar totes les opcions disponibles a l'aplicació. Com que el nombre d'opcions és bastant reduït, quatre (4) en aquest cas, s'ha optat per **mostrar-les totes**, en lloc de presentar un únic botó a mode de desplegable. Aquesta elecció respon també a la voluntat que **l'usuari pugui accedir de manera molt fàcil i directa a totes les opcions disponibles**. Notem que molts dels usuaris objecte d'aquesta aplicació són persones d'edat avançada.



4.5.3. Pantalla d'alarma

La pantalla d'alarma apareixerà automàticament en el moment en el qual **s'hagi de prendre algun medicament**, segons el tractament/posologia descarregat del servei *BlisterSuite*. Aquesta pantalla anirà acompanyada d'un **só de sistema** que permeti alertar correctament a l'usuari.

Si observem aquesta pantalla trobarem a la part de dalt la informació rellevant en aquest cas: que **s'ha de prendre un medicament, i quin és aquest medicament**.

A la part central de la pantalla, sota a aquesta primera informació, podem veure la **quantitat de medicament** que s'ha de prendre. També hem afegit una icona que pretén reflectir la situació d'alarma.

Notem que s'ha optat pel color **verd clar** en aquestes seccions per indicar a l'usuari que aquesta pantalla es tracta d'una situació informativa normal del seu tractament i posologia.

Finalment, a la part de sota trobem dos (2) botons. El primer, per indicar que **l'usuari ja s'ha pres el medicament**, i que és l'opció predeterminada, motiu pel qual ocupa la major part de la secció i està ubicat a la zona de fàcil accés. El segon, per **cancel·lar**, el que voldria dir que l'usuari no s'ha pres el medicament.

Hem de notar, també, que aquesta pantalla es mostrarà **per cada medicament** que s'hagi de prendre l'usuari, de manera seqüencial si fos el cas. L'objectiu és no saturar la pantalla, que la distribució dels elements sigui sempre la mateixa, i que l'usuari procedeixi de manera ordenada.



4.5.4. Pantalla de configuració d'horari

A la *pantalla de configuració d'horari* s'arriba quan l'usuari selecciona l'opció corresponent a la *pantalla principal*, i mostrarà la **informació descarregada del tractament/posologia** de l'usuari juntament amb **els horaris configurats** per a cada moment del dia i per a cada medicament. Hem de notar que es mostraran tantes pantalles com medicaments s'incloguin en el tractament.

Si observem la pantalla, tornem a veure que a la part de dalt tenim la informació sobre la **secció en la qual ens trobem** i, a continuació, el **medicament** que estem configurant. Aquest nom del medicament anirà canviant en cada nova pantalla, mentre hi hagi medicaments al tractament.

Sota aquesta primera secció trobem els **moments del dia**, habituals en el món farmacèutic, en els quals s'ha de prendre el medicament, i les **hores** configurades per a cadascun d'aquests moments. Notem que **només es mostraran aquells moments del dia establerts per aquell medicament**. Això vol dir que podem trobar medicaments on només aparegui, per exemple, el moment «ESMORÇAR», o d'altres en els que només aparegui «DINAR» i «NIT», segons estigui configurat al tractament. No obstant això, la posició de cada casella serà sempre la mateixa per facilitar la comprensió de l'usuari.

Finalment trobem dos (2) botons. El primer, el d'**acceptar**, que **validarà la configuració horària d'aquell medicament concret, i donarà pas al següent medicament** (en cas d'existir-ne més medicaments). Com que aquesta és l'opció per defecte, el botó té una mida més gran i està ubicat a la zona de millor accés. Hem de notar que cada cop que s'accepti un medicament, es guardarà aquella configuració horària a l'emmagatzematge local de manera individual. El segon botó, el de **cancel·lar**, **sortirà del procés de configuració horària del tractament** per al medicament actual (sense guardar la seva configuració), i pels posteriors, però sí mantindrà les configuracions prèvies, ja que aquestes es guarden de manera individual.

Destaquem l'ús de certs **colors per a les etiquetes** dels moments de presa de medicaments. Aquesta decisió respon a la voluntat de **facilitar** a l'usuari trobar la seva ubicació i associar un color per a cada moment del dia.

The image shows a mobile app interface for configuring medication times. At the top, there's a header 'ClientBS' with a back arrow. Below it, a cyan box says 'Configuració dels horaris.' and a green box says 'Aspirina'. The main area is a table with medication times and their corresponding times of day. The times of day are color-coded: yellow for 'ESMORÇAR', orange for 'DINAR', blue for 'SOPAR', and purple for 'NIT'. At the bottom, there are two large buttons: 'ACCEPTAR' and 'Cancel·lar'.

Moment del dia	Hora
ESMORÇAR	08:00
DINAR	14:00
SOPAR	20:00
NIT	01:00

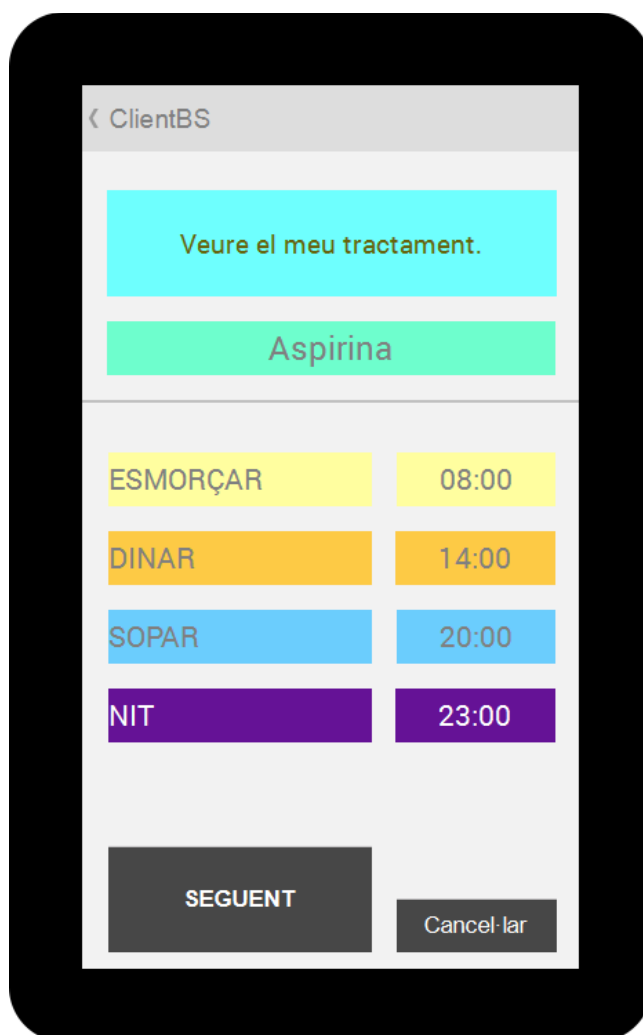
4.5.5. Pantalla de visualització del tractament

A la pantalla de *visualització del tractament* s'arriba, també, mitjançant l'opció de menú corresponent de la *pantalla principal*. Aquesta pantalla permet fer un **recorregut per tot el tractament/posologia** amb l'objectiu de visualitzar completament aquesta informació sense possibilitat de modificar res. La seva utilitat és la de verificar, per a tranquil·litat de l'usuari, que tot el tractament està emmagatzemat de forma correcta i es correspon amb la informació que tenim sobre paper.

Si observem aquesta pantalla trobem la clàssica part de dalt amb **informació de la secció en la qual ens trobem** i, seguidament, el nom del **medicament actual**. Aquest nom del medicament anirà canviant conforme anem avançant per cada medicament del tractament.

Sota a aquesta primera secció, i tal i com vam veure a la *pantalla de configuració d'horari* anterior, trobem els **moments del dia** en els quals s'ha de prendre el medicament, i les **hores** establertes per a cadascun d'aquests moments. També en aquest cas **només es mostraran aquells moments del dia establerts per aquell medicament**, però es mantindrà sempre la posició de cada casella, per qüestions d'homogeneïtat. Aquesta informació és només de visualització, i no permet cap modificació.

Finalment trobem dos (2) botons. El primer, el botó **següent**, permet avançar per tots els medicaments del tractament, amb l'objectiu visualitzar tot el tractament. Com que aquesta és l'opció per defecte, el botó es troba a la zona de fàcil accés, i té una mida més gran. El segon, el botó **cancel·lar**, que surt d'aquesta opció i torna a la *pantalla principal* de l'aplicació.



5. Avaluació

El procés d'avaluació del prototipus ens permet obtenir una valoració de la interfície de la nostra aplicació amb l'objectiu d'anar polint els detalls i corregint aquells aspectes que no hagin agradat als usuaris.

Per poder obtenir una avaluació amb criteri, primer hem de recollir informació que ens permeti agrupar i categoritzar l'usuari. I segon, hem d'aconseguir que l'usuari pugui experimentar amb la interfície de la nostra aplicació de la manera més propera possible a l'aplicació real. I tot això és el que veurem en les seccions següents.

5.1. Recollida d'informació de l'usuari

Les dades que més ens poden interessar d'un usuari que avalua la nostra aplicació van des de certes característiques personal, fins a la familiaritat amb les tecnologies mòbils, passant per alguns aspectes dels seus hàbits. Veiem quines són les qüestions que es fan als usuaris d'aquesta avaluació.

1. **Estat:** igual que en la enquesta del procés d'indagació inicial, ens interessa ubicar l'usuari dins els grups ja coneguts: *menys de 30 anys, entre 30 i 49 anys, entre 50 i 69 anys, més de 70 anys*.
2. **Sexe:** en aquest cas ens pot interessar obtenir matisos segons el sexe de l'usuari.
3. **Ocupació laboral:** el tipus de feina de l'usuari pot determinar certs aspectes de la utilització de la nostra aplicació mòbil.
4. **Nivell d'estudis:** també pot determinar la forma en la que l'usuari interactua amb l'aplicació.
5. **Ús del dispositiu mòbil:** una breu descripció de quina utilitat proporciona a l'usuari el seu dispositiu mòbil, el que ens permet valorar el grau d'utilització d'aquest.
6. **Descarrega habitualment aplicacions?:** indica el grau de familiaritat amb les plataformes de descàrrega d'aplicacions.
7. **Segueix un tractament actualment? Té alguna persona a càrrec seu que segueixi tractament?:** aquestes dues qüestions ens indiquen si l'usuari és o no objectiu de la nostra aplicació.

5.2. Tasques a realitzar per part de l'usuari

La presentació del prototipus a l'usuari ha de permetre avaluar si la interfície de l'aplicació és adient al seu objectiu, si la informació mostrada és precisa i fàcilment localitzable, i si és senzilla de manipular. L'opinió dels usuaris envers la utilització de la nostra aplicació és tan o més important que els criteris de disseny que haguem aplicat durant el seu desenvolupament, i ens aportarà informació molt valuosa sobre la qualitat del nostre disseny.

Així, una bona proposta de conjunt de tasques que poden realitzar els usuaris per experimentar de manera completa l'experiència d'usuari amb la nostra aplicació és la que s'especifica a continuació.

5.2.1. Inici de l'aplicació

L'objectiu d'aquesta tasca és familiaritzar l'usuari amb l'inici de l'aplicació i amb la configuració de les dades per accedir al servei. Les activitats a realitzar dins aquesta tasca són les següents:

1. Localitzar i iniciar l'aplicació.
2. Introduir les dades d'accés (facilitades en aquesta avaluació).
3. Accedir al sistema i arribar fins a la *pantalla principal*.

Una vegada realitzada la tasca, l'usuari ha de respondre a les següents qüestions:

- Has localitzat fàcilment l'aplicació al dispositiu mòbil?
- Creus que la icona de l'aplicació és reconeix fàcilment? Si es que no, per què?
- Consideres que el procés d'introducció de les dades d'accés al servei és senzill? Si es que no, per què?

5.2.2. Experimentació amb la pantalla principal de l'aplicació.

L'objectiu d'aquesta segona activitat és que l'usuari visualitzi la *pantalla principal* de l'aplicació i proporcioni una valoració guiada d'aquesta pantalla. Les activitats a realitzar dins aquesta tasca són, en aquest cas, més analítiques que pràctiques:

1. Visualitzar la pantalla principal de l'aplicació en estat normal.
2. Visualitzar la pantalla principal de l'aplicació en estat d'error.
3. Localitzar els elements presents en aquesta pantalla.

Una vegada realitzada aquesta tasca, l'usuari ha de respondre a les següents qüestions:

- Creus que l'aplicació informa correctament del estat en que es troba? Si es que no, per què?
- Creus que les icones que apareixen són adequades a la situació que representen? Si es que no, per què?
- Creus que la ubicació de les opcions disponibles és la més adequada? Si es que no, per què? Quina proposaries?

5.2.3. Executar l'opció de visualitzar el tractament

L'objectiu d'aquesta altra tasca és que l'usuari inici l'opció que permet visualitzar el tractament i experimenti la interactivitat amb aquesta pantalla. Les activitats a realitzar dins aquesta tasca són les següents:

1. Obrir l'opció de visualitzar el tractament.
2. Veure la informació del primer medicament.
3. Avançar, un a un, fins a l'últim medicament.
4. Tornar a la *pantalla principal*.

Una vegada finalitzada la tasca, l'usuari ha de respondre a les següents qüestions:

- La informació de la posologia de cada medicament és clara? Si es que no, per què?
- El pas d'un medicament al següent és senzill? Si es que no, per què?
- T'agrada la distribució dels botons inferiors? Per què?

5.2.4. Executar l'opció de configurar els horaris.

L'objectiu d'aquesta altra tasca és que l'usuari experimenti el procediment de personalització dels horaris de les preses de medicaments del seu tractament. Les activitats a realitzar són:

1. Obrir l'opció de configurar els horaris.
2. Modificar algunes de les hores establertes per al primer medicament.
3. Avançar, un a un, fins a l'últim medicament, modificant les diferents hores.
4. Tornar a la *pantalla principal*.

I un cop es finalitza la tasca, l'usuari ha de respondre a les següents qüestions:

- La informació de la posologia de cada medicament és clara? Si es que no, per què?
- El procés de modificació de cada hora és senzill? Si es que no, per què? Com ho milloraries?

5.2.5. Experimentació amb la pantalla d'alarma

Finalment, l'objectiu d'aquesta darrera tasca és que l'usuari experimenti el moment en el que es produeix l'alarma per prendre un medicament. Les activitats a realitzar són:

1. Esperar a que es dispari l'alarma automàticament.
2. Localitzar els elements presents en aquesta pantalla.
3. Confirmar la presa de medicament per desactivar l'alarma.

Una vegada es finalitza la tasca, l'usuari ha de respondre a les següents qüestions:

- Creus que l'alarma és suficientment clara i audible? Proposa alguna millora.
- Creus que la informació en pantalla és clara i suficient? Si es que no, per què? Quina informació afegiries?

5.3. Context de realització de l'avaluació

La realització d'aquesta avaluació no té uns costos elevats, i la infraestructura necessària per portar-la a terme es senzilla. No és necessari habilitar un lloc concret per a reunir a la major part dels usuaris i poder realitzar aquesta avaluació, sinó que tot el procés es pot realitzar de manera remota. Això permet recollir un nombre molt elevat de respostes en un temps molt prudencial. Veiem quina es aquesta infraestructura.

Per una banda, com que el prototipus està desenvolupat amb *Prototyper Free*, podem exportar el resultat a HTML. El conjunt de pàgines web resultants es publica en un servidor web accessible pels usuaris d'aquesta avaluació. D'aquesta manera, el usuaris poden executar el prototipus des de qualsevol lloc i en qualsevol moment, i amb una experiència d'usuari molt propera a la de l'aplicació final.

D'altra banda, les qüestions que necessitem valorar després de l'execució de cada tasca (la informació prèvia de l'usuari, i les qüestions relatives a les tasques realitzades), poden estar allotjades en un qüestionari del mateix tipus que el que varem aplicar en l'enquesta d'usuari durant l'anàlisi inicial (veure secció 2.1.2 Enquesta). Així, l'usuari tindria disponibles tant el prototipus com el qüestionari al mateix temps, podent interactuar amb tots dos durant el procés.

Però pensant en el conjunt d'usuaris d'edat més avançada – conjunt important per a la nostra aplicació – podem intuir que aquesta no seria la manera de procedir més adequada per a ells. La seva probable poca familiaritat amb les tecnologies podrien ser un impediment. Per això, en aquests casos, podríem «apropar-li» l'enquesta a l'usuari, bé amb una visita personalitzada, bé agrupant un conjunt d'aquests usuaris en una ubicació concreta (per exemple, un centre mèdic). D'aquesta manera podríem guiar a l'usuari i dirigir correctament la realització de la prova, resolent tots els possibles dubtes just en el moment de produir-se.

6. Disseny tècnic

En aquesta secció es fa una descripció detallada del disseny tècnic de la aplicació **ClientBS**. Aquesta descripció inclou el detall de totes les entitats implicades, directa o indirectament, una anàlisi del cicle de vida de l'aplicació i les crides als principals mètodes implementats, les entitats d'emmagatzematge implicades i, finalment, un diagrama de l'arquitectura del sistema.

6.1. Diagrames UML/entitat-relació

Abans d'introduir-nos amb detall en els esquemes d'entitats, donarem una visió molt global de totes les entitats existents. L'objectiu es que el lector s'enfronti als diagrames posteriors amb un cert coneixement de les entitats que es manegen dins aquest entorn.

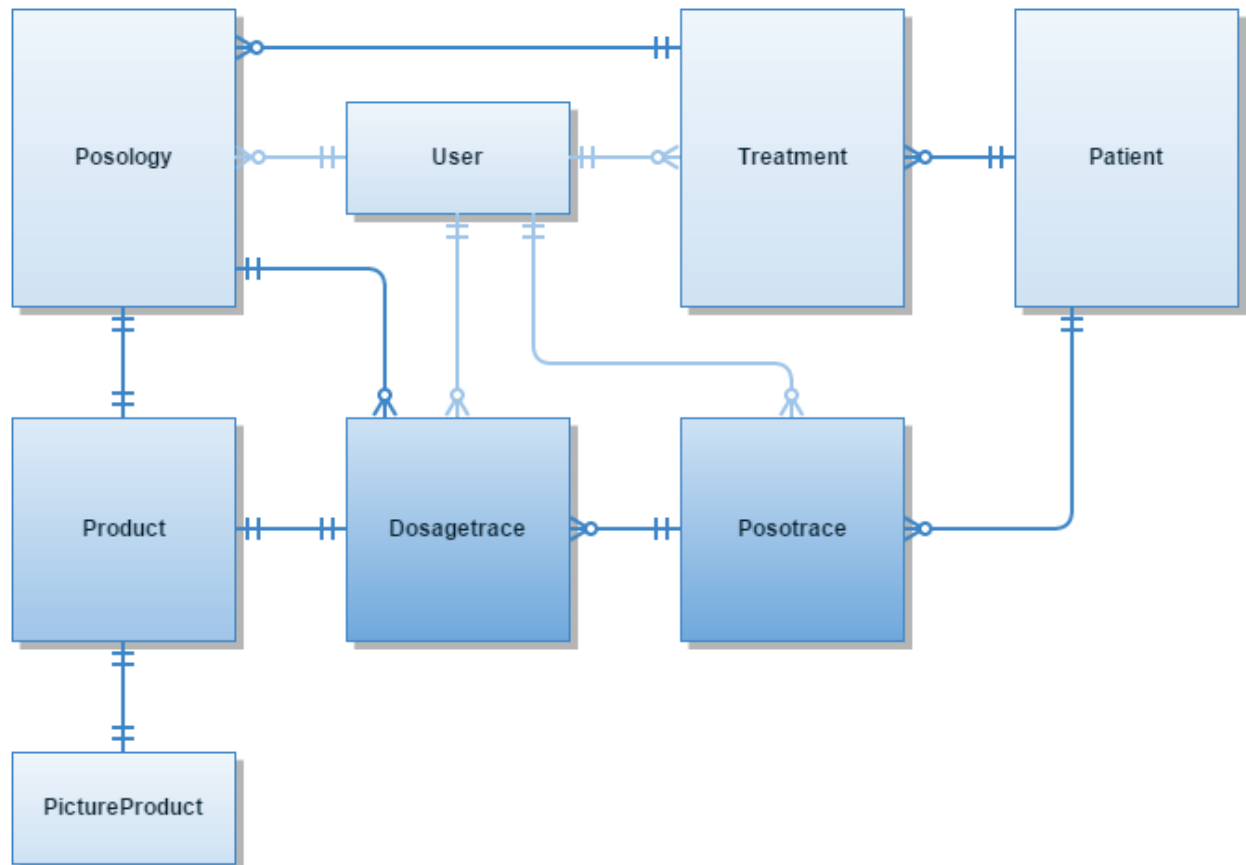
6.1.1. Introducció a les entitats més rellevants

Fem una breu presentació de cadascuna de les entitats existents al servidor de l'aplicació *BlisterSuite* i que tenen relació indirecta amb aquest projecte. Més endavant aprofundirem en totes elles i les entitats exclusives de l'aplicació **ClientBS** – objecte d'aquest projecte.

- **User**: usuari d'accés al servei *BlisterSuite*, i que a l'aplicació **ClientBS** només s'utilitza per fer la validació global al servei.
- **Patient**: representa al pacient i, per tant, dins l'àmbit **ClientBS**, és l'usuari final de l'aplicació.
- **Treatment**: és un tractament mèdic d'un pacient, que pot estar format per posologies de més d'un medicament.
- **Posology**: modela la posologia on s'especifica el patró de presa d'un medicament.
- **Posotrace**: modela les dades generals d'un SPD setmanal.
- **Dosagetrace**: modela el detall de la posologia de cada medicament per a un SPD setmanal.
- **Product / PictureProduct**: és un medicament i la seva imatge associada.

6.1.2. Diagrama d'entitats del servei *BlisterSuite*

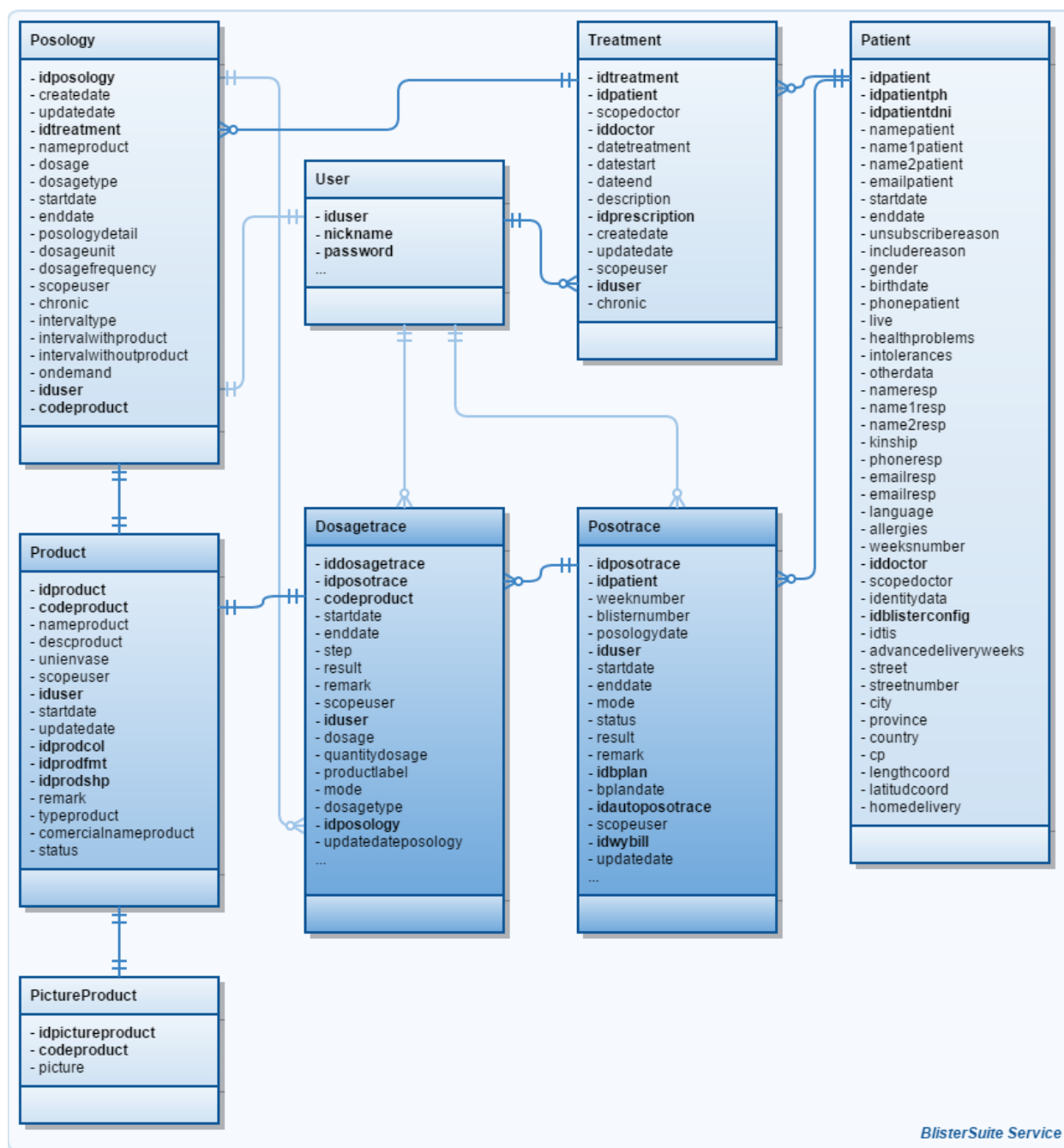
Una primera aproximació de com es relacionen les entitats de l'àmbit *BlisterSuite*, obviant, de moment, els atributs de cada entitat per simplificar la seva representació, és aquesta que es mostra a continuació.



Il·lustració 8: Diagrama d'entitats bàsic del Servei *BlisterSuite*.

Òbviament existeixen moltes més entitats al servidor, però només ens centrem en aquelles que tenen algun vincle amb l'aplicació desenvolupada en aquest projecte.

Una vegada tenim la visió global de totes les entitats i de com estan relacionades entre elles, ampliïm aquest mateix esquema, ara sí, amb el diagrama d'entitat-relació complet⁴. Posteriorment detallem cadascuna de les entitats i especifiquem la seva implicació amb l'aplicació **ClientBS**. Hem destacat les claus principals i alguns atributs primordials.



Il·lustració 9: Diagrama d'entitats complet del servei BlisterSuite.

4 El creuament de les relacions entre entitats no és una bona pràctica, però com que en aquest cas hem intentat representar aquestes relacions tenint en compte els atributs implicats, ha sigut necessari solapar algunes. Recordeu que podeu veure les relacions de les entitats d'una manera més genèrica al diagrama d'entitats bàsic de la pàgina anterior.

. User

Aquest és l'usuari que accedeix directament al servei al núvol *BlisterSuite*. A la pràctica, aquest usuari és un farmacèutic, un auxiliar, o un metge, i pot realitzar – segons el seu rol i funcionalitats associades – les operacions que permet aquest servei: donar d'alta pacients, tractaments, posologies, medicaments; generar *SPDs*, verificar-los, entregar-los, etc. Podem observar que té relació amb moltes de les entitats. La raó és que qualsevol manipulació que es faci sobre aquestes emmagatzemi el usuari que ha realitzat aquesta modificació. Com que es tracta més d'una relació de nivell intern apareix menys ressaltada.

La seva utilitat dins de la nova aplicació **ClientBS** és, únicament, la de validar-se dins l'àmbit del servei *BlisterSuite* amb l'objectiu d'obtenir les dades necessàries (llistat de preses de medicaments). Per tant, existeix **un únic usuari definit per a aquest comès**, especificat internament a l'aplicació **ClientBS** i, per tant, no visible per l'usuari final.

. Patient

Aquesta entitat representa el *pacient* i, per tant, és l'objecte dels tractaments, les posologies i les planificacions de *SPDs*. La entitat *User*, amb certs rols i funcionalitats assignades, és la que pot gestionar (altes, baixes i modificacions) els pacients.

Dins l'àmbit de la nova aplicació **ClientBS**, aquesta entitat representa a l'**usuari de la aplicació**. El servei *BlisterSuite* fa servir tots els atributs definits al diagrama per a aquesta entitat, però l'aplicació **ClientBS** només utilitzarà l'identificador intern (*idpatientph*) i un nou atribut, creat per aquest comès: una *paraula de pas*. Aquests dos atributs conformen les dades d'accés al servei que ha d'introduir l'usuari a l'aplicació per tal d'accedir a les dades.

. Treatment

És l'entitat que representa el *tractament*, i que conté la descripció mèdica d'una malaltia o diagnòstic mèdic. Té una data d'inici i de fi, i conté cap (0), una (1) o més (n) posologies.

Dins l'aplicació **ClientBS** no té una funció definida, ja que aquesta informació no és necessària per complir amb les especificacions definides en el projecte. Si bé és cert que aquesta informació podria ser molt interessant per al pacient en futures versions de l'aplicació amb noves funcionalitats com, per exemple, consultar els tractaments actius, i les posologies associades a cada tractament.

. Posology

Aquesta entitat representa la *posologia*, que és l'entitat on queda especificada l'assignació dels diferents medicaments d'un tractament i el seu patró de presa. S'utilitza com a base per confeccionar els *SPDs* i la dosificació automàtica del servei *BlisterSuite*.

Dins l'àmbit de l'aplicació **ClientBS** no té funció directa, però com que és l'entitat base per confeccionar els *SPDs* i la dosificació automàtica, i aquesta informació és, precisament, la base de generació de les alarmes de la nostra aplicació, la seva presència és rellevant.

. Posotrace

Aquesta entitat representa els *SPDs* confeccionats, tant els ja entregats com els pendents d'entregar. El seu àmbit d'actuació és una setmana, el que vol dir que cada *SPD* (o conjunt de *SPDs*, per a tractaments grans o complexos) especifica dades per a una setmana. Cada *Posotrace* o *SPD* conté una o més d'una *Dosagetrace* – entitat que veurem tot seguit – que especifica el detall de la posologia de cada medicament.

Dins l'àmbit de l'aplicació **ClientBS** no té una incidència directa, però sí la té el conjunt d'entitats *Dosagetrace* associades, tal i com veurem a continuació.

. *Dosagetrace*

Aquesta entitat especifica el detall de la posologia per a cada medicament del tractament d'un pacient, setmana a setmana. D'aquí la seva relació directa amb l'entitat *Posotrace*. Amb aquesta entitat es gestiona el procés de dosificació automàtica del servei *BlisterSuite*.

Tal i com podem deduir, aquesta és la entitat primordial per a l'aplicació **ClientBS**, la que conté la matèria primera per a la generació de les alarmes, la quantitat de medicament a prendre i el codi del medicament. De fet, les dades locals de l'aplicació contindran un conjunt d'entrades confeccionades a mida a partir d'aquesta entitat.

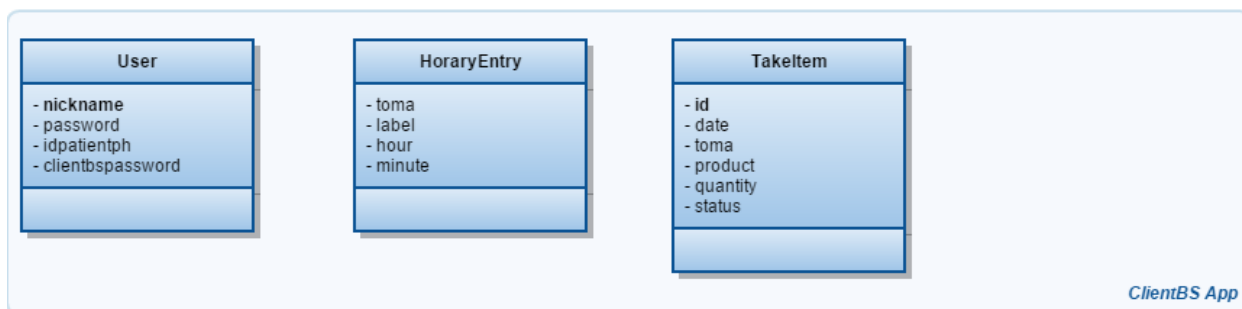
. *Product*

Aquesta entitat és la que representa el producte o medicament de cada posologia. Conté tota la informació del medicament, però de la qual a l'aplicació **ClientBS** només es farà servir, en primera instància, el *nom* per a mostrar-ho durant les alarmes i a la configuració/visualització dels tractaments.

Notem que també tenim l'entitat auxiliar *PictureProduct*, que només conté la imatge del producte. A la versió de l'aplicació **ClientBS** que desenvoluparem en aquest projecte no la farem servir, però probablement sí la farem servir en properes revisions d'aquesta.

6.1.3. Entitats exclusives de ClientBS

L'aplicació **ClientBS** fa servir emmagatzematge local per emmagatzemar dades obtingudes des d'el servei *BlisterSuite*. Aquestes dades queden representades per les entitats que es mostren a continuació. Notem que no hem establert cap relació entre elles, degut a que es tracten com a estructures independents, tot i que amb l'objectiu comú de proporcionar la utilitat especificada. Veiem quines són aquestes entitats.



Il·lustració 10: Diagrama d'entitats de la aplicació ClientBS.

. User

Aquesta entitat recull tota la informació necessària per accedir al servei *BlisterSuite* i identificar-se com a usuari/pacient del sistema. S'utilitza exclusivament per fer un *autologin*, és a dir, iniciar sessió al servei i descarregar les dades de l'usuari automàticament. Per això és necessari que s'hagi introduït la informació de l'usuari, com a mínim, un cop.

. HoraryEntry

Aquesta altra entitat recull els «moments del dia» durant els quals s'han de fer les preses de medicament. Habitualment aquests són «MATÍ», «MIGDIA», «TARDA», «NIT» (i així s'han establert per defecte a l'aplicació **ClientBS**). Per a cada «moment» es defineix l'hora i el minut durant el qual es produirà l'alarma. Hi ha definides unes hores i minuts per defecte, però l'usuari les pot modificar per adaptar-les a les seves necessitats.

. TakeList

Aquesta entitat es correspon amb cadascuna de les preses de medicament de tots els tractaments de l'usuari. Veiem que hi ha una data de quan s'ha de prendre, un camp *toma* el valor del qual serà 1, 2, 3 o 4, i es correspon amb el moment del dia, «MATÍ», «MIGDIA», «TARDA» i «NIT». També tenim el producte o medicament, i la quantitat d'aquest. Finalment, el camp *status*, per indicar si ja s'ha pres (1) aquest medicament o no (0).

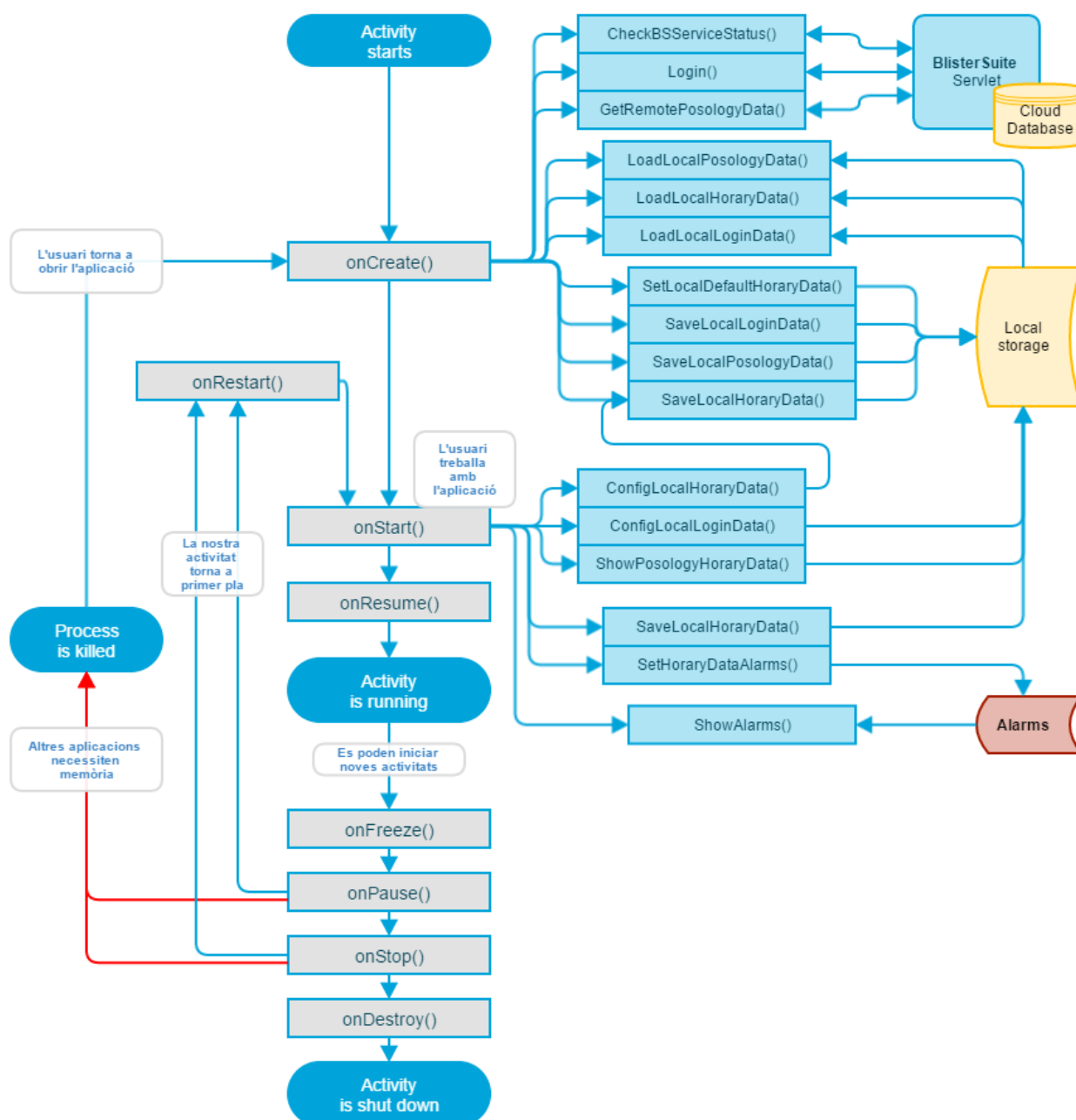
Aquesta llista es genera dins l'aplicació *BlisterSuite*, a partir dels *SPDs* confeccionats per als pacients, a petició de l'aplicació **ClientBS**. D'aquesta manera l'aplicació mòbil es desprèn de tots aquests càlculs, i només ha d'obtenir aquesta llista completa *TakeList*, ja confeccionada des d'el servei *BlisterSuite*, amb totes les preses de medicament.

Notem que només es poden obtenir aquelles preses de medicament que tinguin el seu corresponent *SPD* confeccionat, per tant, la farmàcia ho ha de tenir preparat abans que el pacient es pugui descarregar la seva llista de preses de medicament.

6.2. Diagrama UML de disseny

El següent diagrama representa, a un alt nivell, el cicle de vida de l'aplicació des de que s'inicia fins que finalitza completament, passant per la interacció amb l'usuari i el pas de l'aplicació a segon pla.

Podem observar els **esdeveniments de sistema**, representats en **gris**, i les **crides principals als mètodes més rellevants de la pròpia aplicació**, en color **blau clar**. També trobem entitats d'emmagatzematge, com la **base de dades al núvol** del servei *BlisterSuite*, i l'**emmagatzematge local** del dispositiu mòbil. Finalment apareix una entitat per representar les **alarmes** del dispositiu. Addicionalment trobem certs moments de l'aplicació, com el moment de ser iniciada, el moment de la interacció amb l'usuari o els de tancament i destrucció del procés. Finalment trobem algunes anotacions en línia.



Il·lustración 11: Diagrama UML de l'aplicació ClientBS.

A continuació fem una breu descripció de les crides a mètodes de l'aplicació i d'alguns detalls de la seva funcionalitat:

Durant l'inici de l'aplicació (*onCreate*) fem crides a aquells mètodes encarregats, bàsicament, de comprovar l'accés al servei, validar l'usuari, descarregar la seva informació de tractaments, carregar informació emmagatzemada localment i emmagatzemar informació també localment. Són les següents:

- **CheckBSServiceStatus:** comprova que el servei *BlisterSuite* està disponible.
- **Login:** aquest procés contempla l'acció d'accedir al servei amb un usuari genèric per poder executar mètodes de negoci per disposar d'accés a les dades necessàries.
- **GetRemotePosologyData:** una vegada tenim accés al servei podem descarregar tota la informació de preses de medicament d'un usuari, indicant el seu *idpatientph* i la *paraula de pas* definida per aquell usuari.
- **LoadLocalPosologyData:** carrega la informació de preses de medicament emmagatzemades en local.
- **LoadLocalHoraryData:** carrega la informació dels horaris de les preses de medicaments emmagatzemades en local.
- **LoadLocalLoginData:** carrega la informació d'accés al servei de l'usuari per poder fer un Autologin.
- **SetLocalDefaultHoraryData:** estableix l'horari per defecte per a totes les preses de medicaments del pacient.
- **SaveLocalLoginData:** emmagatzema en local la informació d'accés al servei de l'usuari introduïda manualment per iniciar la sessió.
- **SaveLocalPosologyData:** emmagatzema en local la informació de preses de medicament descarregada des del servei *BlisterSuite*.
- **SaveLocalHoraryData:** emmagatzema en local les hores establertes per a totes les preses de medicaments del pacient.

Una vegada finalitzada la seqüència d'inici de l'aplicació arribem al moment en que l'usuari interactua amb l'aplicació. Dins aquesta situació l'usuari té accés a diverses opcions que pot executar manualment, i també trobem certs processos que s'executen automàticament. Veiem quins són:

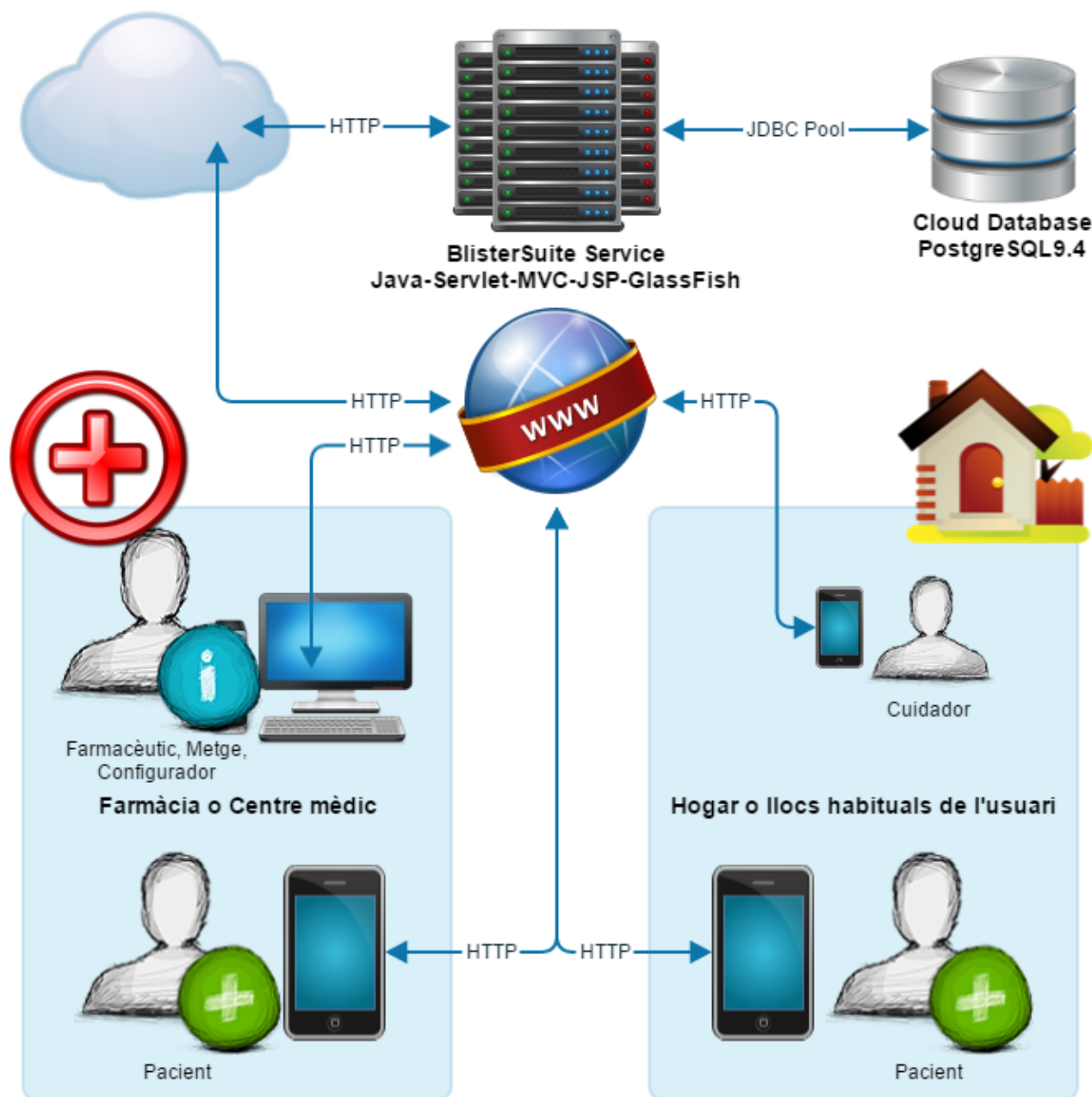
- **ConfigLocalHoraryData:** executa el procés per configurar els horaris de cada moment del dia (recordem que són quatre: matí, migdia, tarda i nit) per a les preses de medicament del pacient.
- **ConfigLocalLoginData:** executa el procés per configurar l'identificador de pacient i la paraula de pas per poder descarregar les seves dades en accedir al servei *BlisterSuite*.
- **ShowPosologyHoraryData:** mostra el llistat complet de preses de medicament de l'usuari, amb la data, el moment del dia, el nom del medicament i la quantitat a prendre.
- **SaveLocalHoraryData:** emmagatzema els horaris especificats per a cada presa de medicament durant el procés *ConfigLocalHoraryData*.
- **SetHoraryDataAlarms:** estableix les alarmes de sistema segons la configuració actual de hores per a cada presa de medicament.
- **ShowAlarms:** pantalla d'alarma que mostra el medicament que s'ha de prendre i el botó de confirmació.

Els elements d'emmagatzematge que trobem al diagrama són els següents:

- **Cloud Database:** base de dades per al servei *BlisterSuite*, d'on s'extreu tota la informació base per al funcionament de l'aplicació **ClientBS**. El sistema gestor de base de dades utilitzat en aquest cas es PostgreSQL.
- **Local Storage:** base de dades local on s'emmagatzemarà tota la informació utilitzada per l'aplicació **ClientBS**: informació d'accés al servei, informació de les preses de medicaments, informació horària de les preses de medicaments, etc. Aquest emmagatzemament s'implementarà amb *SQLite*, una llibreria que implementa un sistema de base de dades auto-continguda, sense servidor, sense configuració prèvia i transaccional. A més, el seu codi font és de domini públic.

6.3. Diagrama d'arquitectura

A continuació especifiquem l'arquitectura de tot el sistema en un diagrama que mostra de manera molt simple els elements que conformen el sistema, els usuaris i les seves vies d'accés habituals. Podem veure que totes les funcionalitats de negoci resideixen als servidors de *BlisterSuite*, exposades i accessibles des de l'aplicació mòbil. Tenim, doncs, una arquitectura orientada a serveis (SOA).



Il·lustración 12: Diagrama d'arquitectura de l'aplicació **ClientBS**.

7. Desenvolupament

En aquesta secció farem un recorregut pel procés de desenvolupament de l'aplicació Android objecte d'aquest projecte, amb l'objectiu de conèixer amb detall tots els aspectes tècnics involucrats, com ara l'entorn de desenvolupament, les tècniques i APIs aplicades i la forma en la que s'ha de verificar el seu funcionament.

Començarem amb la descripció detallada de l'entorn de desenvolupament: l'IDE i les eines utilitzades, i el motiu pel qual s'han escollit; els detalls tècnics més destacables, tot justificant cada decisió presa. També analitzarem el nivell d'aproximació de l'aplicació desenvolupada respecte al seu disseny previ, si hi ha desviacions, si s'han fet modificacions i, en cas afirmatiu, per quin motiu no s'ha respectat el disseny original.

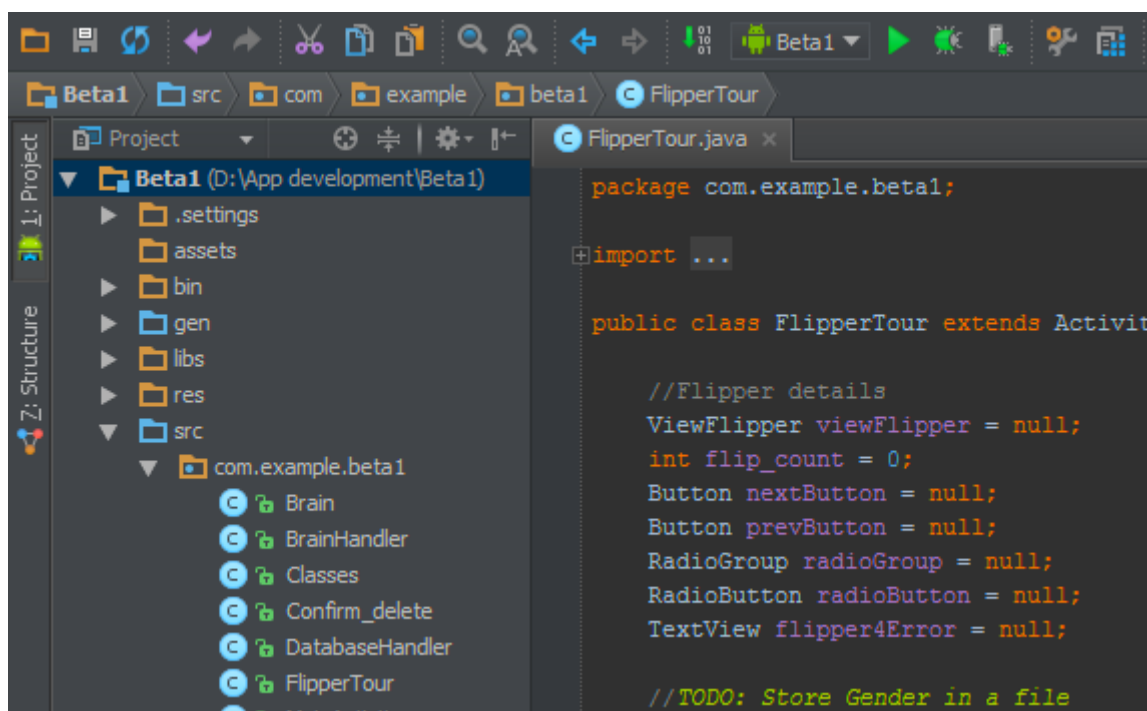
7.1. Entorn de desenvolupament

Per al desenvolupament d'aplicacions *Android* existeixen diverses alternatives, cadascuna amb les seves particularitats, avantatges i inconvenients. Molts són els factors que han condicionat la nostra elecció, la qual ha necessitat d'un important procés d'investigació i anàlisi. Veiem quines són aquestes alternatives i les característiques de cadascuna.

7.1.1. Android Studio Beta v0.8.14 with Android SDK

Android Studio és el nou entorn de desenvolupament, basat en *IntelliJ IDEA* i acabarà sent el IDE oficial per a *Android* una vegada estigui acabat – ja que es tracta, encara, d'una versió beta – tot i que a la xarxa existeixen defensors que ja recomanen el seu ús per a entorns productius.

És multi-plataforma: disposa de versions per a Windows, Linux i Mac OS X. Molt probablement aquest és l'IDE amb un disseny més actualitzat i atractiu, i amb una major integració amb la plataforma Android, però pateix del gran inconvenient de no estar acabat. Per aquest motiu algunes de les seves funcionalitats no estan, encara, implementades.

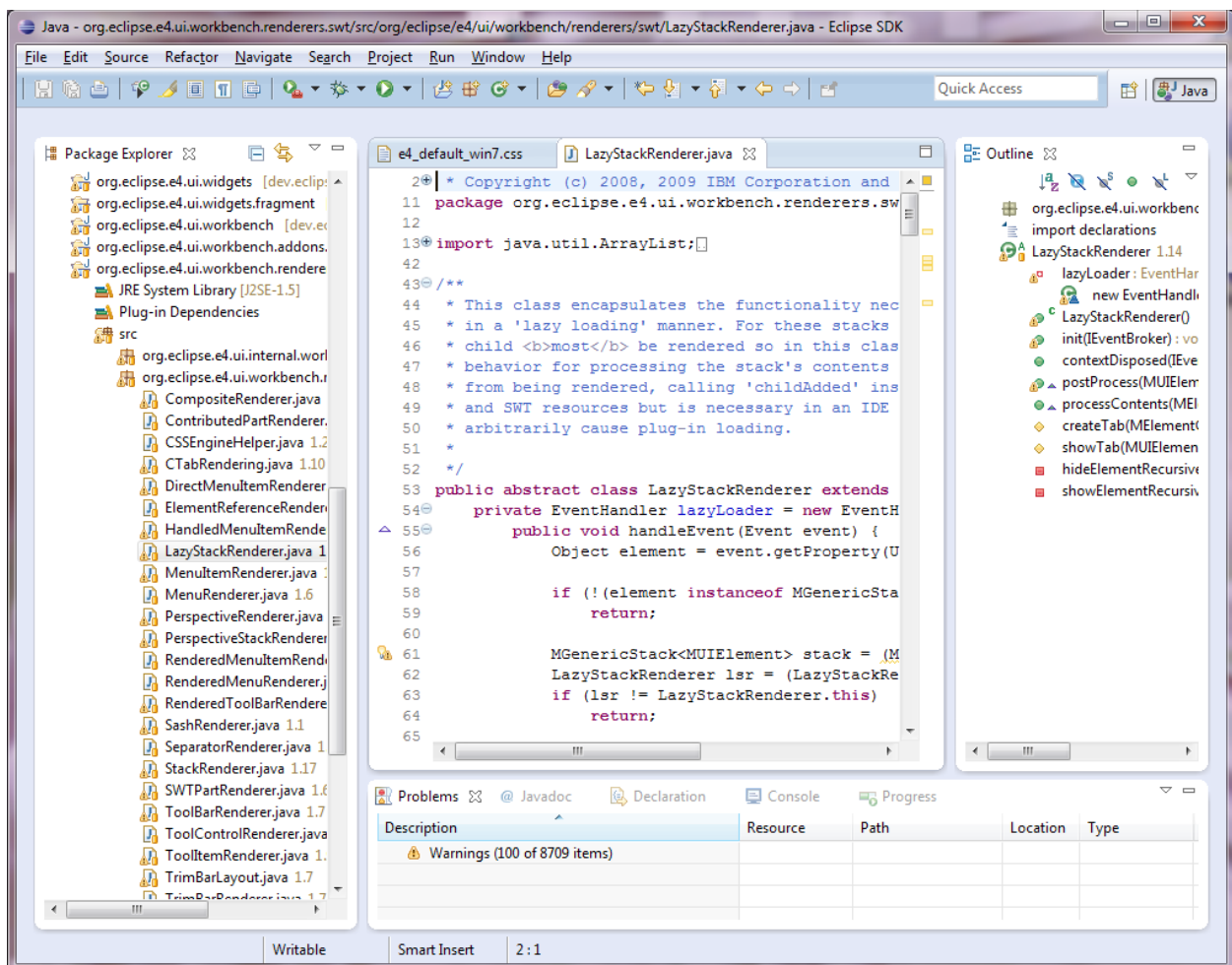


Il·lustració 13: Android Studio, tret de la web techsplurge.com

7.1.2. Eclipse ADT bundle

Aquesta és una proposta que inclou, en un sol paquet, tot el necessari per començar a desenvolupar aplicacions per *Android*. Conté l'IDE *Eclipse* en la seva versió *Juno* (4.2) amb el plugin *ADT* incorporat, l'*Android SDK* i imatges de sistema del sistema operatiu *Android* per a l'emulador.


És l'entorn recomanat directament per Google i l'opció més recomanable i prudent a l'hora d'evitar més configuracions i ajustaments dels estrictament necessaris. També, com que té a *Eclipse* com a base, ens garanteix un bon nivell de suport i de documentació disponible a la xarxa.



Il·lustració 14: Eclipse Juno (4.2)

. Comparació d'Android Studio i Eclipse ADT

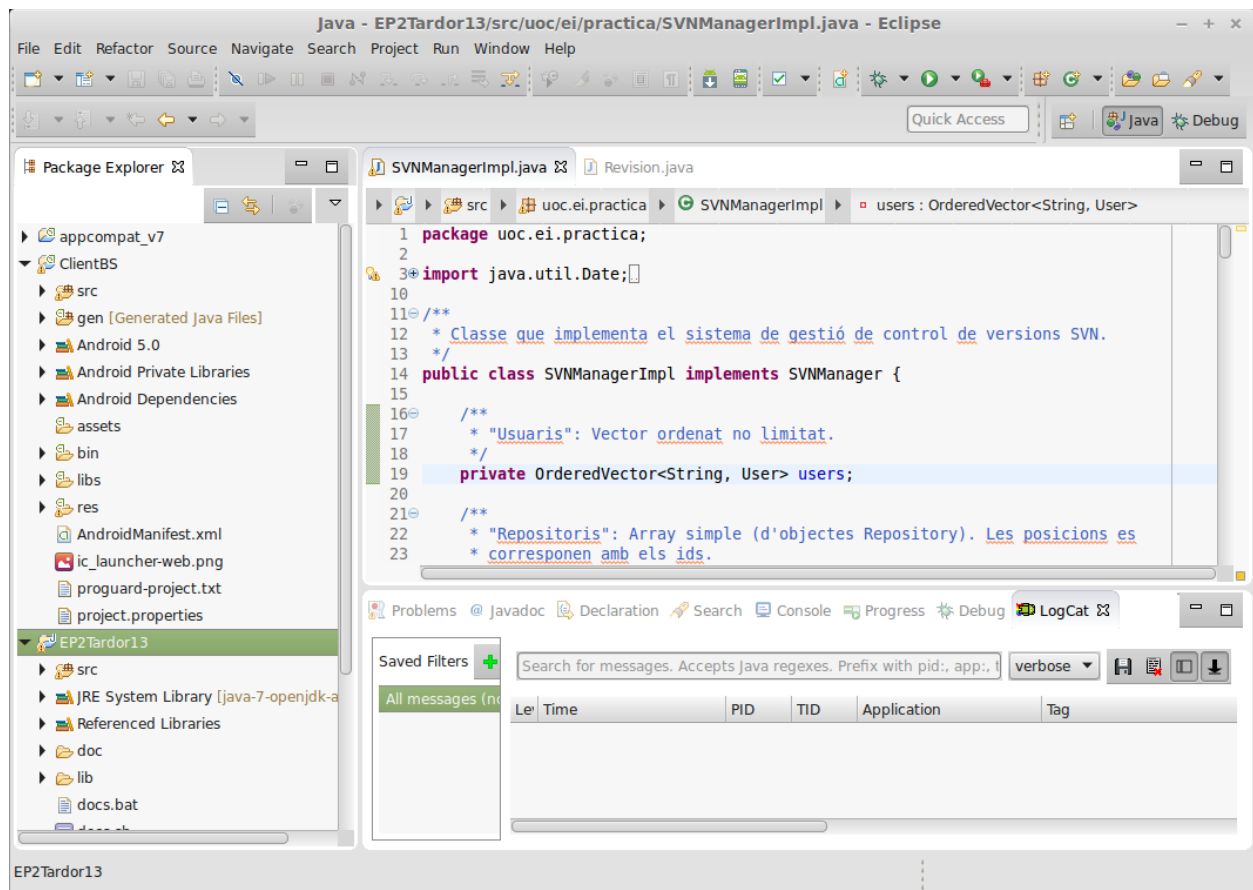
A la pàgina de desenvolupament Android, de Google, podem trobar una taula comparativa que ens mostrar l'estat de suport d'aquestes dos primeres propostes.

Feature	Android Studio	ADT
Build system	Gradle 	Ant 
Maven-based build dependencies	Yes	No
Build variants and multiple-APK generation (great for Android Wear)	Yes	No
Advanced Android code completion and refactoring	Yes	No
Graphical layout editor	Yes	Yes
APK signing and keystore management	Yes	Yes
NDK support	Coming soon	Yes

Il·lustración 15: Taula comparativa d'Android Studio i Eclipse ADT bundle

7.1.3. Eclipse Luna + Android SDK + ADT plugin

Aquesta alternativa seria l'equivalent a l'opció anterior, però substituint *Eclipse* per la seva darrera versió, *Luna*, que es correspon a la 4.4.1. Aquest fet implica que s'han de descarregar manualment els paquets *Android SDK* i el plugin *ADT* per a *Eclipse* i, per tant, requereix més treball de configuració i preparació prèvia. A canvi, tenim la potencialitat de funcionar amb l'última edició d'*Eclipse*.



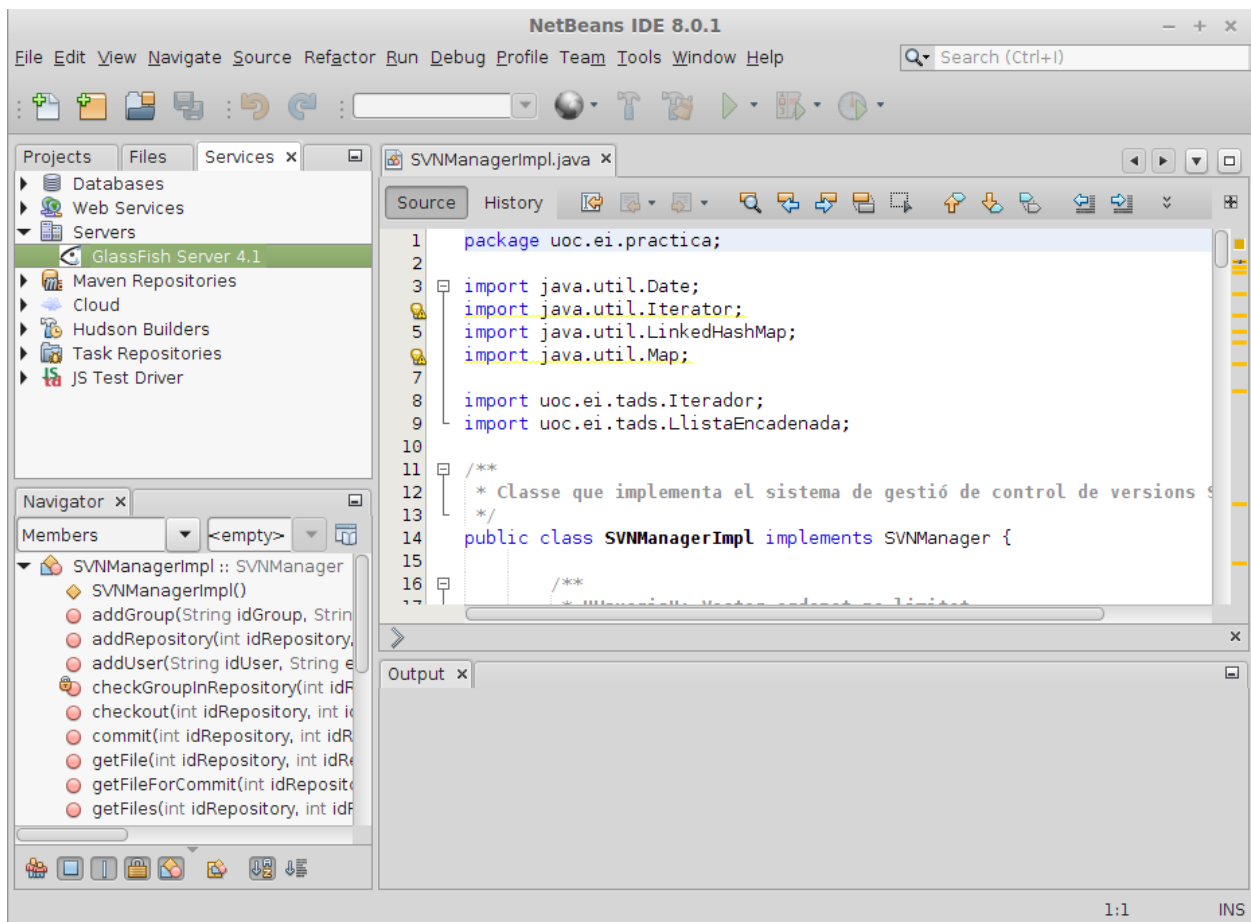
Il·lustració 16: Eclipse Luna (4.4.1) amb treballs de la UOC i part d'aquest projecte.

7.1.4. NetBeans + Android SDK + NBAndroid plugin

NetBeans és l'entorn de desenvolupament d'*Oracle*, també multi-plataforma per a *Windows*, *Linux*, *Mac OS X*. Aquest IDE tampoc suporta *Android* nativament, però sí disposa d'un plugin per poder desenvolupar en aquesta plataforma.

Personalment *NetBeans* és l'IDE amb el que treballem actualment de manera professional i és la nostra preferència personal en l'entorn Java per diversos motius: la seva potència, versatilitat, facilitat d'ús, integració amb el servidor d'aplicacions *GlassFish*, la disponibilitat de plugins i de documentació existent a la xarxa, etc.

No obstant això, i en el moment d'escollir IDE per al desenvolupament d'aquest projecte, no es van obtenir els resultats esperats amb la utilització del plugin *NBAndroid*, i la seva configuració resultava una mica complexa per a un usuari neòfit en la plataforma *Android*. A més, el clar suport per part de Google de la plataforma *Eclipse* ens aportava més tranquil·litat a l'hora de trobar recursos i solucions per la xarxa. Aquest ha sigut el motiu principal per descartar aquesta alternativa.



Il·lustració 17: NetBeans 8.0.1 amb GlassFish 4.1 i també amb treballs de la UOC.

7.1.5. Conclusions i entorn escollit

Acabem de veure quatre (4) propostes d'entorns de desenvolupament per a la plataforma *Android*: l'IDE *Android Studio*, de Google, basat en IntelliJ IDEA; el paquet integrat *Eclipse ADT bundle* amb tot el necessari per començar a desenvolupar; l'última versió d'*Eclipse* amb l'*Android SDK* i el plugin *ADT*; i, finalment, *NetBeans 8.0.1* amb el plugin *NBAndroid*.

Les dos primeres propostes provenen directament de Google i es poden considerar l'estàndard de facto del desenvolupament *Android*. D'altra banda, *NetBeans* es una preferència personal amb molt de pes i amb una més que demostrada versatilitat i facilitat d'ús per al desenvolupament en Java. Finalment, trobem una alternativa «combinada» que consisteix a utilitzar l'última versió d'*Eclipse (Luna)* incorporant-li el *Android SDK* i el plugin corresponent.

Valorant totes les característiques de cada IDE i els diversos factors que envolten a cadascun d'ells, finalment hem escollit la proposta 7.1.3 Eclipse Luna + Android SDK + ADT plugin. D'aquesta manera tenim la «tranquil·litat» d'estar treballant amb l'IDE que recomana Google per al desenvolupament *Android* i, per tant, esperem disposar de molts recursos a la xarxa.

7.2. Descripció dels packages

Durant el desenvolupament de l'aplicació **ClientBS** s'han anat generant una serie de *packages*, per tal d'organitzar les diferents funcionalitats i conceptes abastats per l'aplicació d'una manera lògica i manejable, segons el nostre propi criteri.

Hem intentat respectar al màxim el disseny plantejat en fases anteriors del projecte, però per la pròpia evolució del desenvolupament, o els patrons de disseny que s'han anat implementant a mesura que es trobava informació sobre com resoldre certes problemàtiques, trobarem algunes modificacions en les denominacions d'alguns mètodes o l'àmbit des dels quals es criden. Veiem quins son aquests *packages* i quina és la seva funció dins l'aplicació.

7.2.1. uoc.tfc.clientbs

Aquest *package* conté totes les activitats de l'aplicació, des de l'inici fins a les pantalles de configuració, passant per les alarmes. Concretament, les activitats que trobem a l'aplicació són les següents:

. *StartupActivity*

La primera activitat de l'aplicació, on es mostra una pantalla d'inici amb informació corporativa – actualment, el nom de l'aplicació i la versió. Aquesta pantalla hauria de ser agradable a la vista i aparèixer només durant uns pocs segons, per no provocar un excessiu temps d'inici de l'aplicació.



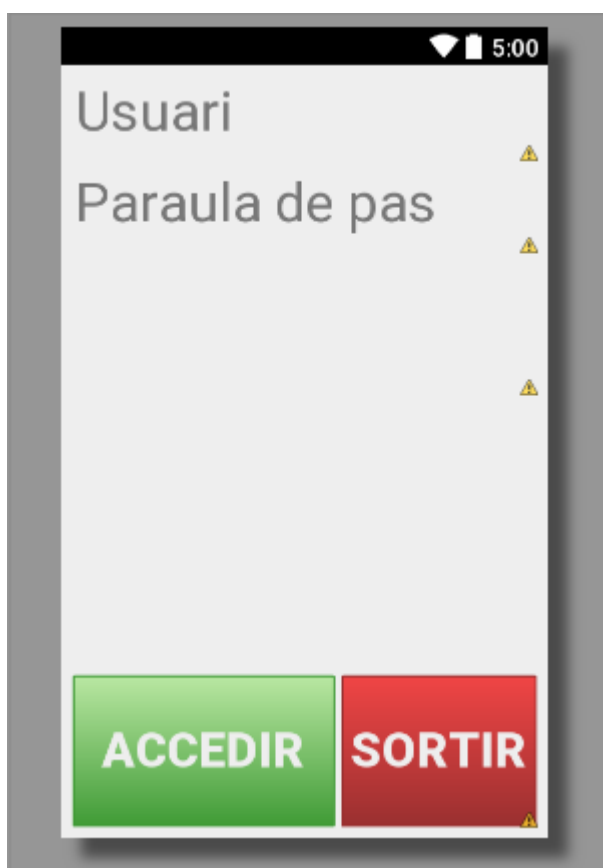
Il·lustración 18: Layout "activity_startup.xml" (*StartupActivity*).



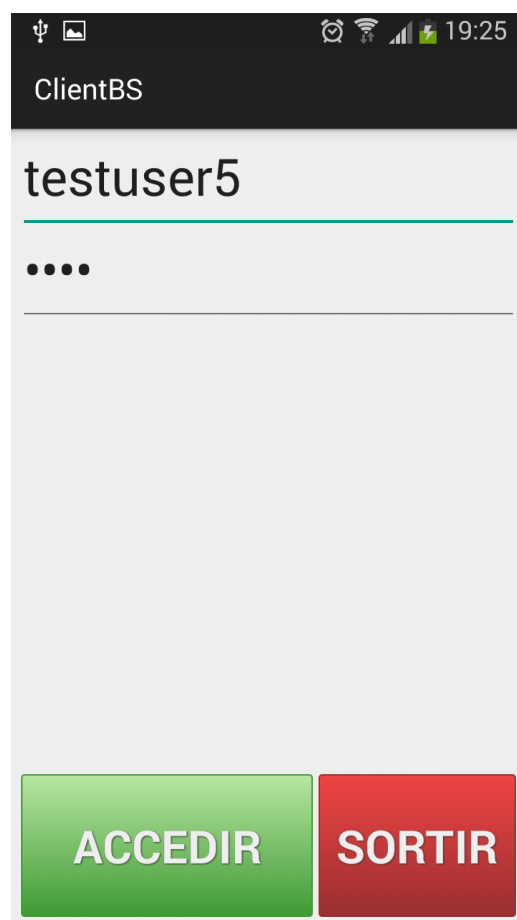
Il·lustración 19: Pantalla real d'inici.

. LoginActivity

Aquesta activitat recull els únics paràmetres obligatoris que ha d'introduir l'usuari (o el farmacèutic o cuidador que li doni suport). Aquests paràmetres són un **identificador d'usuari** i una **paraula de pas**, els quals els hi ha de donar el seu farmacèutic. Una vegada introduïts aquests valors i finalitzat satisfactòriament tot el procés d'accés al servei, quedaran emmagatzemats a les dades internes de l'aplicació, tot i que es poden modificar posteriorment si és necessari. Durant tot el procés es mostra certa informació del que està succeint en cada moment, i tots els controls romanen bloquejats fins que es finalitza.



Il·lustración 20: Layout "activity_login.xml" (LoginActivity).



Il·lustración 21: Pantalla de login real.

. MainActivity

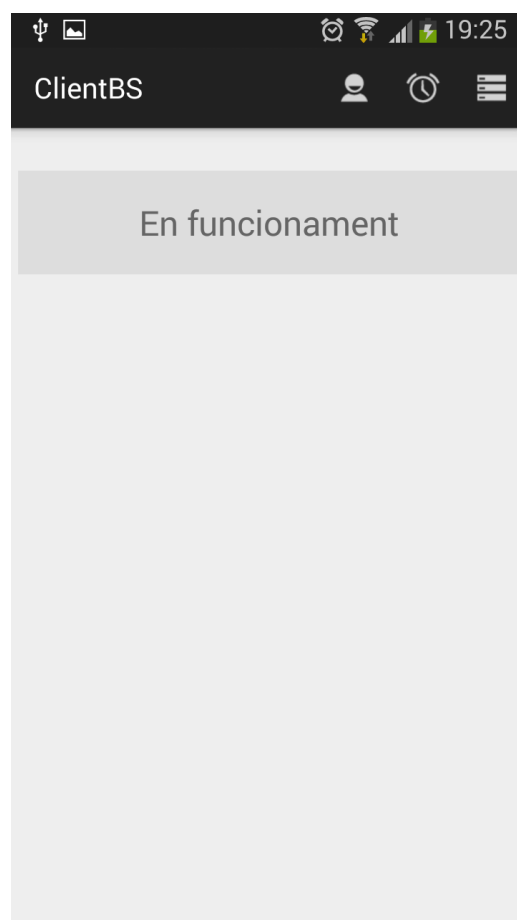
La activitat principal de l'aplicació, des de la que es llençaran les alarmes corresponents. També es pot accedir al menú principal de l'aplicació, el qual permet realitzar les següents tasques:

- Configurar les **dades d'accés al servei**, cosa que es fa accedint a la activitat *LoginActivity*.
- Configurar les **hores de les alarmes** per a cadascun dels moments del dia (matí, migdia, tarda i nit), dins d'uns marges prefixats. S'inicia l'activitat *ConfigActivity*.
- Veure el **llistat complet de medicaments i les dates** concretes, amb el moment del dia (1, 2, 3 o 4) en el qual s'han de prendre, activitat *ViewdataActivity*.
- Activar/Desactivar les alarmes, opció que té sentit durant el període de desenvolupament i prova de l'aplicació, per tal de poder desactivar totalment les alarmes i tornar-les a activar a voluntat.

Notem que en el moment que s'entra dins d'aquesta activitat – o es retorna a primer pla si l'aplicació ha passat a segon pla – s'activen automàticament les alarmes. Això garanteix que les alarmes estaran actives quan l'aplicació es trobi en funcionament, tant en primer com en segon pla, i que automàticament s'actualitzaran quan aquestes es modifiquin a la secció de configuració corresponent.



Il·lustración 22: Layout "activity_main.xml" (MainActivity).



Il·lustración 23: Pantalla real principal.

. ConfigActivity

Activitat que permet configurar les hores de les alarmes. Aquest valors s'emmagatzemen a les dades internes de l'aplicació, i són els valors que s'utilitzaran cada cop per activar les alarmes.

Hem de destacar que a la versió que entreguem en aquest projecte hi ha una llibertat «excessiva» per a la configuració horària (minut a minut), per facilitar les proves, però la idea és que a la versió final els trams siguin de 5 o 15 minuts, per simplificar la introducció d'aquestes dades.



Il·lustració 24: Layout "activity_config.xml" (ConfigActivity), visualment no molt semblant a la pantalla final.



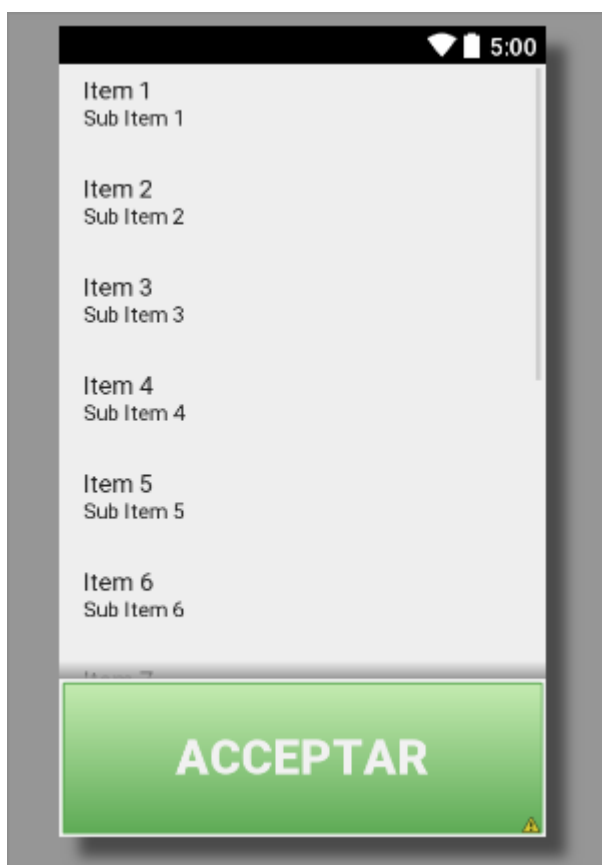
Il·lustració 25: Pantalla real de configuració horària.

. ViewdataActivity

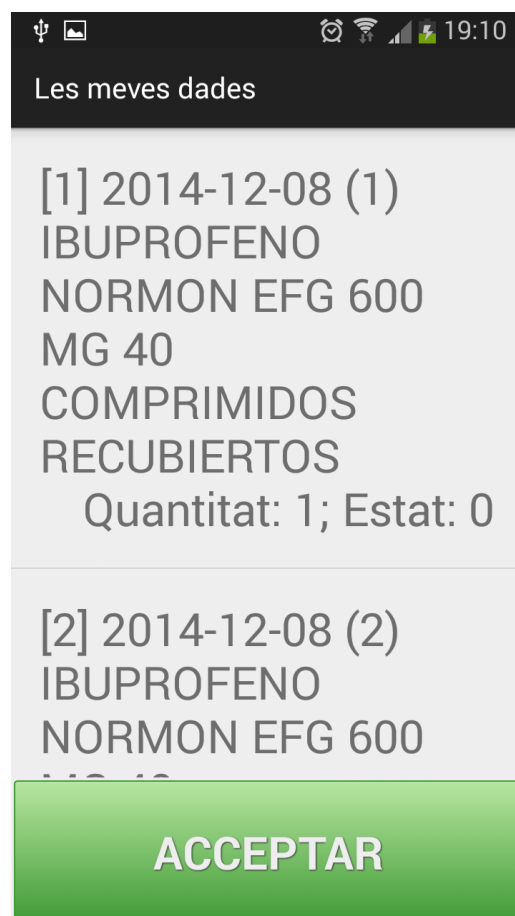
Activitat per visualitzar el llista complet de preses de medicaments. En el moment de l'entrega d'aquesta versió la informació que es pot visualitzar és la següent:

- Nombre d'ordre d'inserció de la presa de medicament.
- Data de la presa de medicament, amb el nombre del seu moment del dia entre parèntesi (1=Matí, 2=Migdia, 3=Tarda, 4=Nit).
- Nombre del producte a prendre.
- Quantitat de producte a prendre.
- Estat (0=No s'ha confirmat, 1=S'ha confirmat).

Aquesta informació pot ser d'utilitat per al pacient en el sentit que disposa d'un lloc on pot veure totes les dates amb el medicament i la quantitat que s'ha de prendre. Però també proporciona informació vital per al desenvolupador, ja que amb aquesta llista pot planificar les properes alarmes i visualitzar si s'ha confirmat una determinada presa de medicament.



Il·lustració 26: Layout "activity_viewdata.xml" (ViewdataActivity).



Il·lustració 27: Pantalla real de visualització de dades.

. AlarmActivity

Activitat que s'executarà en el moment en el que es produeixi una alarma, i que es repetirà contínuament fins que s'accepti la presa del medicament corresponent.



Il·lustración 28: Layout "activity_alarm.xml" (AlarmActivity).



Il·lustración 29: Pantalla d'alarma real

. Global

Classe, que no activitat, per emmagatzemar alguns atributs d'us general. La seva existència respon més a una qüestió de disseny, per tal de tenir un lloc on especificar atributs globals, que a la seva utilitat real en el moment de la entrega d'aquest projecte. En la situació actual encara no es fan servir els atributs definits en aquesta classe.

7.2.2. uoc.tfc.entities

En aquest altre *package* es defineixen totes les entitats que ja vam veure en el diagrama d'entitats de l'aplicació. Aquestes són:

. User

Modelitza les dades d'accés al servei i les dades de l'usuari/pacient que hi accedeix.

. HoraryEntry

Modelitza una entrada de la llista de moments del dia (matí, migdia, tarda, nit).

. TakeItem

Modelitza un element de la llista total de preses de medicament par a una data i moment del dia determinats.

7.2.3. uoc.tfc.task

Aquest *package* conté una única classe de suport per als processos d'accés al servei a través d'Internet en segon pla (*uoc.tfc.httpman*), que simplifica una mica la seva gestió.

7.2.4. uoc.tfc.httpman

Aquest altra *package* conté tots els mètodes necessaris per cobrir la comunicació amb el servei *BlisterSuite*, des de la comprovació del servei fins a l'obtenció de les dades de l'usuari. Les classes contingudes en aquest *package* són les següents:

. HttpHelper

Conté totes les crides HTTP al servei *BlisterSuite* que realitza l'aplicació **ClientBS**, de manera que tenim un únic lloc on manipular aquestes crides. Els mètodes més destacats que trobem dins aquesta classe són:

- **_httpReq(url , [params])**: mètode intern que configura el patró de crida HTTP al servei. Totes les crides al servei *BlisterSuite* el fan servir. El primer paràmetre és la URL a cridar, i el segon (opcional) són els paràmetres. Fa servir els objectes *DefaultHttpClient*, *HttpPost* i *HttpResponse*.
- **reachable(hostname, port)**: mètode intern per determinar si una determinada adreça és accessible a través del port especificat.
- **check()**: mètode públic per verificar si el servei *BlisterSuite* està disponible.
- **login(nickname, password)**: mètode públic per iniciar sessió al servei *BlisterSuite*. Notem que aquest accés és universal per a tots els usuaris, ja que es correspon amb l'usuari que actua de passarel·la per poder obtenir les dades de cada pacient.
- **clientbsGetpatientdata(idpatientph, clientbspassword)**: mètode públic per obtenir totes les dades de preses de medicaments de l'usuari. A efectes pràctics, aquest és l'autèntic *login* que ha de fer l'usuari de l'aplicació **ClientBS**, atès que el mètode
- **logout()**: mètode públic per tancar la sessió al servei *BlisterSuite*.

. **HttpTaskMan**

Classe que estén de *AsyncTask* i que, mitjançant el seu mètode *doInBackground*, permet executar les crides HTTP sense deixar bloquejat el fil principal de l'aplicació. Fa servir el seus paràmetres *String... params* per indicar quin mètode de *HttpHelper* han de cridar, i especificar els paràmetres corresponents si són necessaris. Aquesta classe es fa servir dins l'activitat *LoginActivity*.

7.2.5. uoc.tfc.database

Aquest *package* conté tota la gestió de la base de dades local per emmagatzemar i obtenir totes les dades que es fan servir a l'aplicació: dades d'accés al servei, configuració horària de les alarmes, i llistat complet de les properes preses de medicaments de l'usuari. De manera similar a com hem fet al *package* *uoc.tfc.httpman*, hem dividit aquest *package* en dos classes, que són les següents:

. DatabaseHelper

Aquesta classe estén de *SQLiteOpenHelper*, i conté tota la gestió necessària per crear la base de dades, inserir els registres per defecte i les possibles actualitzacions en cas d'instal·lar una nova versió de l'aplicació **ClientBS**. Els mètodes principals d'aquesta classe són:

- **Implementació de onCreate de la classe SQLiteOpenHelper:** conté tots els scripts SQL per crear l'estructura de taules necessària per fer servir l'aplicació, a més dels registres per defecte per a la configuració horària. S'executa en instanciar aquesta classe, i només crea les taules en cas que no existeixin prèviament.
- **Implementació de onUpgrade de la classe SQLiteOpenHelper:** en cas d'actualització de l'aplicació a una nova versió s'elimina tota l'estructura de taules prèvia i es torna a generar.
- **getInstance:** constructor especial que només permet una única instància de la classe per a tota l'aplicació.
- **clearDatabase:** mètode intern per eliminar totes les taules.

. Database

Classe que conté les crides a la base de dades per emmagatzemar, actualitzar i obtenir totes les dades de l'aplicació. Els seus mètodes estan directament relacionats amb les entitats de l'aplicació: *User*, *HoraryEntry*, *TakeItem*. Veiem quins són aquests mètodes:

Constructor Database(context): el constructor necessita el *Context* de l'activitat que el faci servir, per tant l'hem de passar al constructor. D'aquesta manera es crea l'instància *DatabaseHelper* i s'accedeix a la base de dades de l'aplicació.

FinishTakeItem(takeItemId): mètode públic per validar una presa de medicament. Aquest mètode s'executa quan es produeix una alarma de presa de medicament i l'usuari polsa el botó de confirmació corresponent.

GetHoraryList(): mètode públic que obté la llista horària emmagatzemada. És a dir, els quatre (4) moments del dia (matí, migdia, tarda i nit) amb les seves hores corresponents a les quals es produiran les alarmes de presa de medicament.

GetOneTakeItem(alarmRequestCode): mètode públic que obté la següent presa per al moment del dia actual (segons l'alarma activa en aquell moment). El paràmetre *alarmRequestCode* especifica el moment del dia (1=matí, 2=migdia, 3=tarda o 4=nit) en el que s'ha originat l'alarma. Aquest mètode s'anirà cridant fins que no hi hagi més medicaments configurats per aquell moment del dia.

GetStoredTakeList(): mètode públic que obté la llista completa de preses de medicament de l'usuari

emmagatzemada en aquell moment. S'utilitza en la pantalla de visualització de les dades de l'usuari (*ViewdataActivity*).

GetStoredUser(): mètode públic per obtenir les dades d'accés al servei, tant l'usuari per accedir al servei *BlisterSuite* com el identificador i la paraula de pas del pacient (usuari real). Es fa servir per a fer l'autologin.

SaveLocalHoraryData(horarylist): mètode públic per emmagatzemar tota la configuració horària establerta pel propi usuari en la pantalla de configuració horària (*ConfigActivity*).

StoreTakelist(jarrData): mètode públic per emmagatzemar la llista completa de preses de medicaments, obtinguda directament del servei *BlisterSuite*.

StoreUser(user): mètode per emmagatzemar les dades d'accés al servei (recordem que es tracta de l'usuari d'accés al servei i l'identificador del pacient). Tenim una crida alternativa a aquest mètode amb els atributs de l'entitat *User*: *nickname*, *password*, *idpatientph* i *clientbpassword*.

7.2.6. uoc.tfc.alarms

Aquest *package* només conté una classe, que estén la classe *BroadcastReceiver*, i que gestiona el moment en el qual es produeix una alarma dins l'aplicació. La implementació del mètode *onReceive* comprova si existeix alguna presa de medicament no confirmada per aquella data i moment del dia i, en cas afirmatiu, inicia l'activitat *AlarmActivity* per presentar l'alarma a l'usuari. Aquesta activitat s'anirà executant mentre hi hagi preses de medicaments pendents per a aquell moment del dia, i fins que l'usuari no confirmi totes les preses de medicaments d'aquell moment del dia.

7.2.7. uoc.tfc.ui

Aquest *package* s'ha creat amb l'objectiu de recollir diverses utilitats de caràcter genèric per a la interfície d'usuari. Així trobem mètodes per reproduir un só, per generar notifikacions o per fer vibrar el dispositiu. També hem afegit algunes funcionalitats genèriques per donar format a les hores i minuts dels selectors de la configuració horària, i també a la parella hora/minut en algunes seccions del codi.

7.3. Aspectes rellevants del codi

En aquesta secció recollim algunes particularitats del projecte que considerem interessants, com ara especificacions al manifest del projecte, aspectes d'estil i disseny, decisions de disseny, etc. Les comentem tot seguit.

Al fitxer *AndroidManifest.xml*, on definim certs paràmetres del projecte, hem definit com a plataforma Android mínima la 2.2 (API 8). El motiu és que aquesta és la plataforma mínima que ens ofereix els controls que necessitem, amb un disseny bastant acceptable i, a la vegada, és suficientment antiga com per fer la que la nostra aplicació sigui el més compatible possible amb la immensa majoria de dispositius. Notem que una part molt important dels usuaris objectius de la nostra aplicació es correspon amb usuaris d'edat avançada, els quals no tenen per què tenir accés als últims models d'*smartphone*. Així l'aplicació ha de funcionar en un dispositiu Android de gama baixa, accessible per a tothom.

D'altra banda, hem intentat simplificar les tasques de traducció de l'aplicació a d'altres idiomes ubicant tots els textos de la mateixa en un únic fitxer: *res/values/strings.xml*. Això manté separat el text a traduir del codi font de l'aplicació, el que es tracta d'una bona pràctica en el desenvolupament de qualsevol aplicació.

Respecte als estils de l'aplicació, hem intentat oferir una imatge molt simple, clara i directa. Hem dissenyat els botons de la interfície amb un cert gradient, separant l'aspecte dels botons «positius» (en color verd), dels botons «negatius» (color vermell), per a la seva fàcil identificació, establint també una mida més gran i una posició més accessible per als botons «positius» (acceptar, confirmar, etc.) respecte als «negatius» (cancel·lar, negació, etc.). A més, els textos i missatges que apareixen, com a certes notificacions i alertes, s'han redactat en majúscules, per a la seva fàcil lectura.

Un altre factor molt important que s'ha tingut en compte durant el desenvolupament de l'aplicació és aconseguir que l'aplicació sigui funcional amb la mínima configuració per part de l'usuari. Això es reflecteix en el fet que només cal introduir les dades de l'usuari el primer cop, i l'aplicació fa, automàticament, tota la feina: es descarrega les dades de l'usuari, activa les alarmes, memoritza les dades per a poder iniciar automàticament les properes vegades, etc. Seria un error que l'usuari s'hagués d'enfrontar amb un nombre elevat de paràmetres de configuració, o que l'aplicació requereís de diverses aprovacions per part de l'usuari, o una execució pas a pas de tot el procés.

Finalment, s'ha treballat amb cura per tal de mantenir el fil principal de l'aplicació lliure per a la interactivitat amb l'usuari, afegint execució de processos en segon pla per no deixar l'aplicació bloquejada durant els processos de connexió al servei remot. D'aquesta manera l'aplicació ofereix una bona sensació de navegabilitat i agilitat en la seva execució.

7.4. Instruccions de compilació

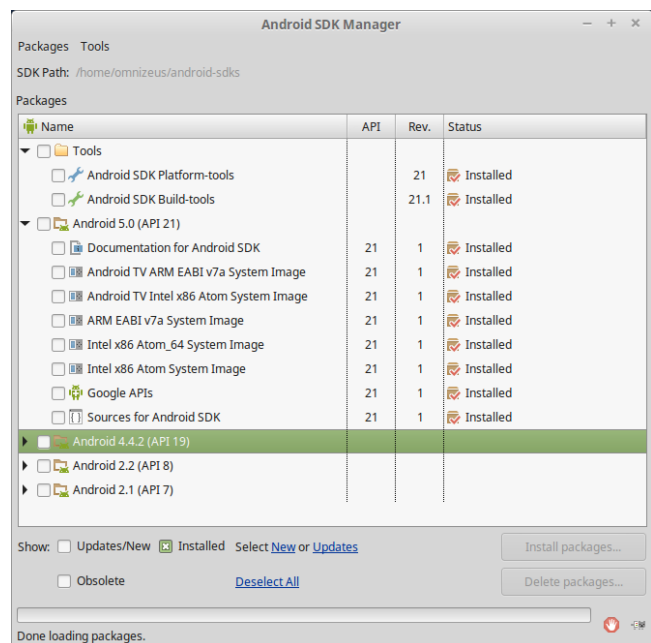
Recordem que en apartats anteriors, concretament a *Eclipse Luna + Android SDK + ADT plugin*, pàg. 81, i a *Conclusions i entorn escollit*, pàg. 83, hem definit l'entorn de desenvolupament utilitzat durant tot el procés de creació de la nostra aplicació. Per tant, aquesta és la nostra recomanació per compilar el projecte.

Evidentment, hem d'incorporar al SDK d'*Android*, el qual podem descarregar directament des de la pàgina oficial. Aquest és l'enllaç que hem utilitzat:

<https://developer.android.com/sdk/index.html#Other>

Una vegada tenim l'entorn de desenvolupament i el *SDK d'Android* instal·lats i configurats, hem d'afegir paquets i eines, cosa que fem mitjançant l'eina *Android SDK Manager*, d'Eclipse. En el nostre cas hem afegit els següents:

- Tools
 - Android SDK Platform-tools (21)
 - Android SDK Build-tools (21.1)
- Android 5.0 (API 21)
- Android 4.4.2 (API 19)
- Android 2.2 (API 8)
- Android 2.1 (API 7)



El projecte té com a *Project Build Target* la plataforma Android 5.0 (API 21), tot i que la plataforma mínima establerta és Android 2.2 (API 8). Notem que el projecte fa servir la llibreria *appcompat_v7* (*android-support-v4.jar* i *android-support-v7-appcompat.jar*), per tant aquestes haurien d'estar disponibles durant la compilació.

Amb totes aquestes consideracions la compilació de l'aplicació no hauria d'oferir cap resistència. I la seva execució és funcional tant en un dispositiu virtual o un dispositiu real connectat per USB en mode depuració, això sí, amb una versió igual o superior a *Android 2.2*. Recordem que es possible configurar els dispositius virtuals des de l'eina *Android Virtual Device (AMD) Manager*.

7.5. Estat del projecte

Atenent a les proves realitzades durant el desenvolupament, on s'ha fet servir l'aplicació de manera diària durant les últimes setmanes amb resultats satisfactoris, podem afirmar que s'han assolit bona part dels objectius del projecte. No obstant això, som conscients de que hi ha diversos punts de millora, aspectes que no s'han resolt amb la senzillesa que es pretenia, o parts del procés que han quedat barrejades entre diverses classes, no aconseguint la separació conceptual desitjada. Comentem, a continuació, alguns d'aquests aspectes.

7.5.1. Objectius assolits

Fem un recull d'aquells objectius establerts durant les fases de disseny de l'aplicació que han quedat assolits en aquesta fase de desenvolupament. Aquests són:

- Es valida dins l'àmbit del servei *BlisterSuite* i obté d'aquest totes les dades necessàries per a funcionar.
- Emmagatzema totes les seves dades en l'emmagatzematge local per poder treballar «offline» i sense intervenció de l'usuari.
- Permet la modificació de les hores de les alarmes, però aquesta modificació és opcional, ja que l'aplicació ofereix un horari per defecte.
- L'aplicació funciona tant en primer pla com en segon, i aquesta no es pot tancar, si no és eliminant el procés.
- Les alarmes tenen la precisió, robustesa i estabilitat esperades. Aquestes s'activen exactament en el moment precís, amb repetició continua mentre no es confirmi la presa de medicament, i fent vibrar el dispositiu.
- Es pot visualitzar el llistat complet de preses de medicament de l'usuari de manera simple.
- En general, l'aplicació presenta un aspecte molt simple, polit i funcional. Prescindeix d'ornaments innecessaris i és pràctica en el seu ús.
- Proporciona un valor afegir a un servei professional que ja es troba en funcionament, estenent el seu àmbit d'actuació.

7.5.2. Punts de millora

D'altra banda també hem trobat alguns altres aspectes que, o bé s'haurien de polir i revisar, o bé es podrien plantejar d'una manera més simple o, simplement, es podrien millorar. A continuació analitzem alguns d'aquests aspectes:

- L'aplicació sembla fer un consum important de la bateria, debut presumiblement a la gestió de les alarmes. Aquestes, una vegada activades, comproven cada 30 segons i de manera indefinida, si hi ha medicaments pendents de prendre. Seria convenient, per una banda, eliminar aquesta comprovació una vegada s'han pres tots els medicaments d'aquella alarma, i, per l'altre, mantenir la repetició de l'alarma només durant un període de temps des del primer avís (pot ser només una hora).
- La gestió de les alarmes es fa amb precisió d'hora exacta, i aquesta precisió implica un major consum de recursos de procés. Existeix una altra manera de gestionar les alarmes, de manera molt menys precisa, però que alleugereix significativament el consum de recursos de procés. S'hauria d'analitzar amb detall aquesta altra tècnica alternativa, avaluar si pot satisfer les funcionalitats especificades mantenint un mínim de precisió i, en cas afirmatiu, implementar aquesta nova gestió d'alarmes.
- Tot i que es pretén un disseny simple i pràctic, principalment per assegurar el funcionament en els dispositius més bàsics, és cert que l'aplicació podria tenir un aspecte molt més agradable, sobre tot en dispositius més nous, aplicant efectes com transparències, fons difuminats o, inclús, aplicant *Material Design* si el dispositiu ho permet. Recordem que una aplicació amb un disseny modern i atractiu, arrela molt més en els usuaris.
- La informació mostrada durant les alarmes podria ser insuficient. La data, dia de la setmana i hora de la presa proporcionarien informació molt rellevant. Addicionalment, una imatge de la caixa del medicament, o inclús de la píndola (o tipus de píndola) també seria de gran utilitat.
- La confirmació de la presa del medicament per part de l'usuari podria estar sincronitzada amb el servidor *BlisterSuite*, de manera que la farmàcia o el cuidador del pacient podrien rebre, també, aquesta confirmació. Addicionalment es podria emmagatzemar al servidor informació històrica dels tractaments per a la seva posterior consulta i/o anàlisi.
- El só i la vibració de l'alarma depenen de la configuració del dispositiu, de manera que en mode silenci l'alarma no produeix cap só. S'ha d'analitzar si aquest fet resta efectivitat a l'aplicació, i si aquesta hauria de mantenir sempre, sota qualsevol situació, el volum màxim i vibració per assegurar que l'usuari rep la notificació en qualsevol cas.
- El só de l'alarma és únic i no es pot modificar. Seria molt interessant, per una banda, poder seleccionar entre diversos sons i, per l'altre, poder enregistrar un só personalitzat, com un missatge de tipus «Recordi, s'ha de prendre la medicació».

8. Proves

En aquesta secció especificuem el disseny de les proves que ens permetran testejar l'aplicació de manera automatitzada, per tal de no dependre de les proves realitzades de manera manual per part de l'usuari. En aquest cas ens hem decantat per un conjunt de proves unitàries, que s'executen des d'un projecte independent que fa ús de les classes de la nostra aplicació. Ho veiem a continuació.

8.1. Projecte ClientBSTest

El projecte *ClientBSTest* és un nou *Android Test Project* creat des del mateix entorn de desenvolupament. El *framework* de test per a *Android* està basat en *JUnit*, i té una bona col·lecció de components per comprovar classes simples, components *Android* o, inclús, la interfície d'usuari.

8.1.1. Contingut del projecte

En aquest cas tenim un únic *package*, amb el nom *uoc.tfc.clientbs.test*, que és el que conté les classes que testegen la nostra aplicació. Les classes que trobem dins d'aquest *package* són les següents:

. FullAppTest

Aquesta classe estén la classe *AndroidTestCase*, la classe més bàsica per realitzar *testing*. Com a tal ha d'implementar alguns mètodes bàsics per poder donar el servei que s'espera. Els mètodes implementats en aquest cas són els següents:

- **setUp**: en aquest mètode preparem els objectes que s'utilitzaran durant les proves, els mateixos que hem utilitzat durant l'execució de l'aplicació. Aquests són una *BasicCookieStore*, *BasicHttpContext* i *HttpHelper*, per poder mantenir una sessió durant les connexions amb el servei *BlisterSuite*, i un objecte propi *Database*, per poder utilitzar la base de dades local.
- **tearDown**: en aquest altre mètode alliberem els objectes creats durant les proves, és a dir, tots els definits al mètode *setUp*.
- **testAndroidTestCaseSetupProperly**: mètode que conté tot el conjunt de proves que s'apliquen a l'aplicació **ClientBS**, i que detallem en seccions posteriors d'aquest capítol. Aquest és el mètode que determinarà si la nostra aplicació supera o no les proves que li hem dissenyat.

Hem implementat alguns altres mètodes, com ara *run*, *runBare*, *createResult* o *countTestCases*, només amb l'objectiu de comprovar en quin moment s'executen.

. StartupActivityTest

Aquesta altra classe conté el que es podria considerar la plataforma base per provar les *Activities* de l'aplicació. La classe estén de *ActivityInstrumentationTestCase2* per tal de poder integrar una *Activity* i accedir a tots els seus controls amb l'objectiu de provar, també, la interfície d'usuari. No obstant això, dins aquest projecte no arribarem a aprofundir més dins aquesta àrea.

8.1.2. Contingut de les proves

Tal i com acabem de comentar, tot el conjunt de proves està contingut dins el mètode *testAndroidTestCaseSetupProperly*. Les proves que conté, en el mateix ordre en el qual s'executen, són les següents:

Proves HTTP:

1. Comprovació de l'accessibilitat del servei *BlisterSuite*, que s'executa tantes vegades com el valor definit a la constant *TEST_DEPTH_LEVEL*.
2. Accés totalment erroni al servei *BlisterSuite*, és a dir, amb usuari i esquema incorrectes. S'espera el missatge d'error corresponent. També s'executa *TEST_DEPTH_LEVEL* vegades.
3. Accés parcialment erroni al servei *BlisterSuite*, és a dir, amb l'usuari d'accés al servei incorrecte, però el esquema correcte. S'espera el missatge d'error corresponent. S'executa *TEST_DEPTH_LEVEL* vegades.
4. Accés correcte al servei *BlisterSuite*, sense obtenció de dades de l'usuari. S'espera el missatge de confirmació corresponent. S'executa *TEST_DEPTH_LEVEL* vegades.
5. Accés correcte al servei *BlisterSuite* amb obtenció de dades de l'usuari. En aquest cas ignorem el missatge de resposta de l'accés al servei, però verifiquem que les dades de l'usuari sol·licitat proporcionen un JSON amb estructura vàlida (tingui o no contingut). A diferència dels casos anteriors, aquest test s'executa tantes vegades com usuaris test tenim definits, representat per la constant *TEST_USER_COUNT*.

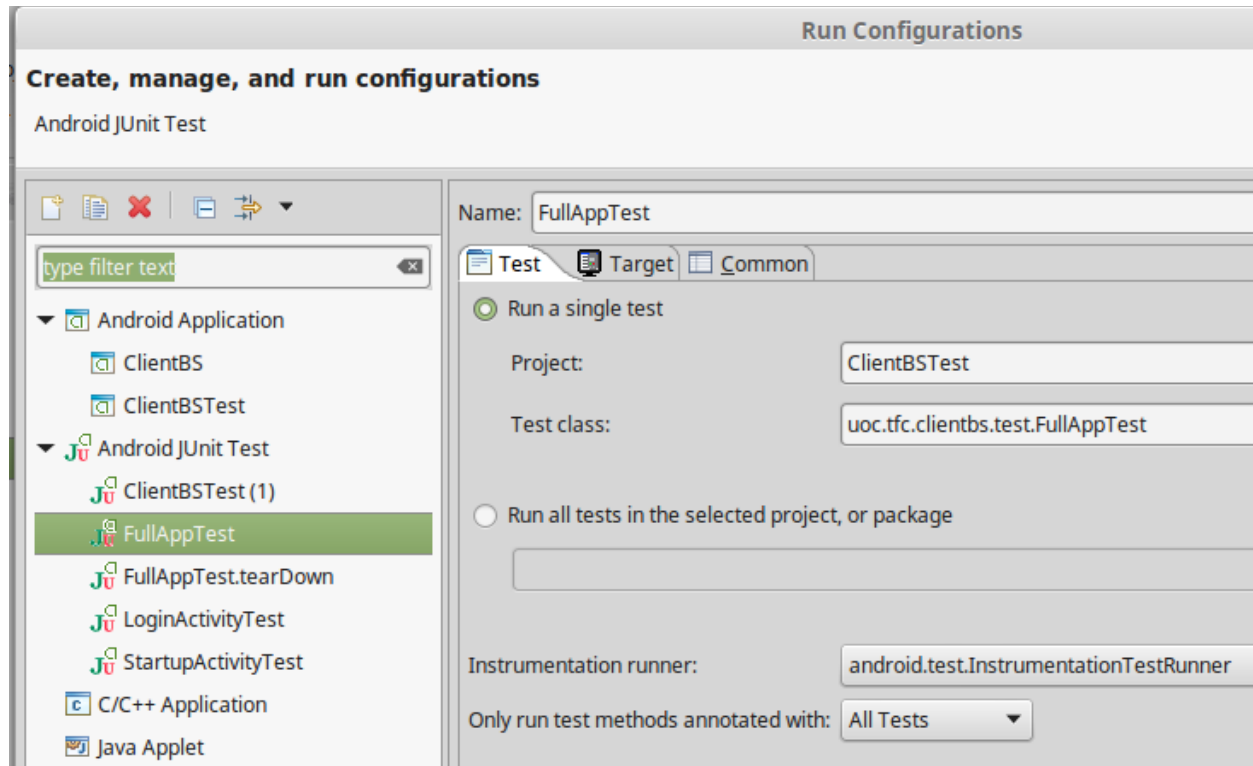
Proves de base de dades:

6. Emmagatzematge d'un objecte *User* (amb totes les dades d'accés al servei i l'usuari) i la recuperació immediata d'aquest. Es comprova que l'objecte *User* creat i emmagatzemat és equivalent a l'usuari obtingut des de la base de dades. S'executa *TEST_USER_COUNT* vegades.
7. Emmagatzematge de la llista de configuració horària completa i recuperació immediata d'aquesta. Es comprova que les hores i minuts emmagatzemats són equivalents als recuperats. S'executa 60 vegades.
8. Obtenció de la següent presa de medicament per als quatre moments del dia. S'executa, per tots quatre moments del dia, *TEST_USER_COUNT* vegades.

Aquest conjunt de proves testreja de manera molt completa la capa de negoci i de dades de l'aplicació, A més, amb valors de la constant *TEST_DEPTH_LEVEL*, suposa una prova de càrrega tant de l'aplicació com del servei *BlisterSuite*.

8.1.3. Execució de les proves

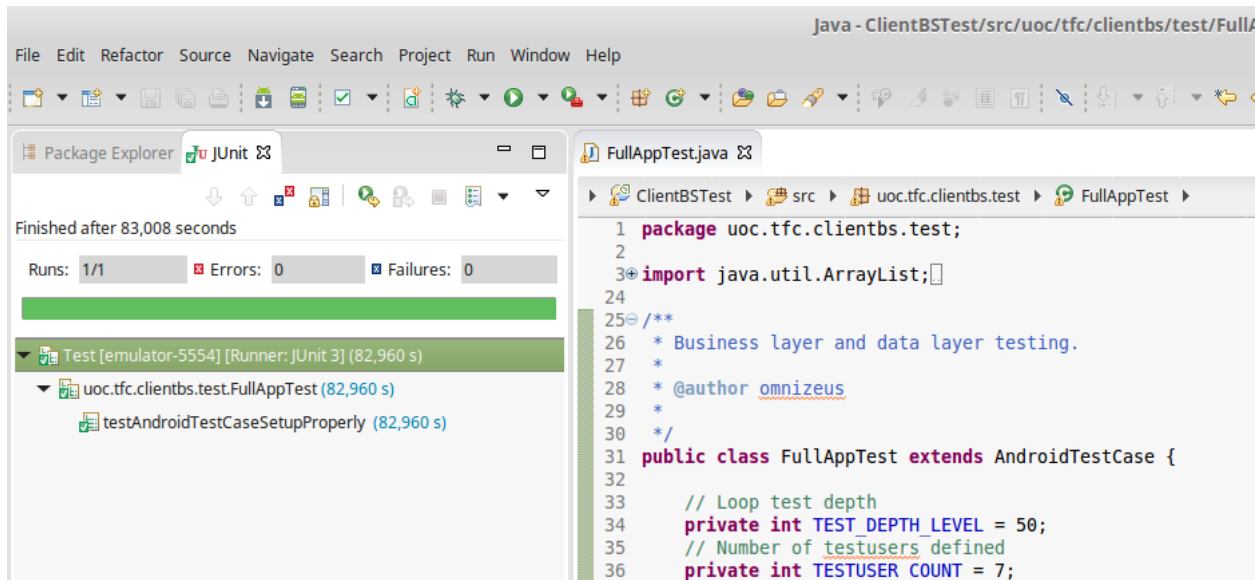
Per executar aquest conjunt de proves només hem de fer una execució personalitzada del projecte **ClientBSTest**, ja que és necessari establir que el projecte s'executi com a *Android Test JUnit*. Així l'execució anirà a buscar la classe que estén de *AndroidTestCase* i executarà la implementació corresponent del mètode *testAndroidTestCaseSetupProperly*.



Il·lustració 30: Configuració necessària per executar correctament els tests.

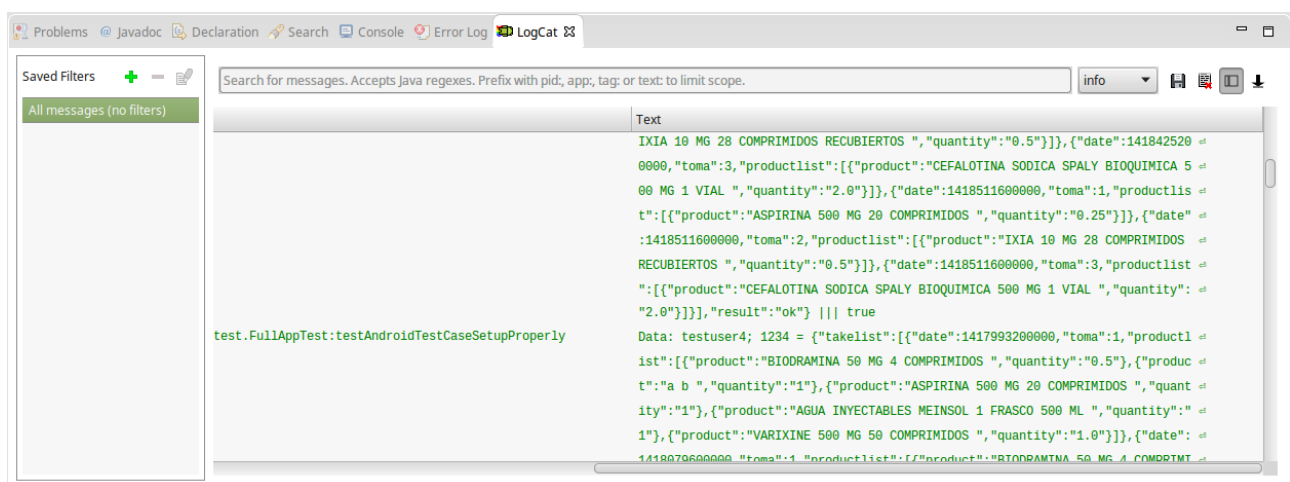
8.1.4. Resultats de les proves

Si executem aquest projecte tal i com acabem d'indicar en un dispositiu *Android* (real o virtualitzat) amb accés a Internet, el resultat hauria de ser totalment satisfactori, cosa que podem verificar ràpidament a l'*Eclipse*, dins l'àrea corresponent a *JUnit*, tal i com podem veure a la imatge següent:



Il·lustració 31: Execució del projecte de test **ClientBS**Test.

Aquests tests contenen molts missatges que surten per consola, amb el tipus *Info* per facilitar el seu filtratge, que proporcionen molta informació sobre les operacions que s'executen durant les proves, com ara les dades que s'obtenen de cada usuari/pacient, les comparacions d'entitats emmagatzemades i recuperades, etc. Podem veure un exemple a la imatge següent:



Il·lustració 32: Exemple de sortida a la consola LogCat durant l'execució del projecte **ClientBS**Test.

8.2. Ús de l'aplicació / Proves manuals

Les proves manuals que fa el propi usuari amb la utilització de l'aplicació són necessàries per poder avaluar la interfície d'usuari, la navegabilitat de l'aplicació, el seu aspecte, etc. En aquesta secció donarem unes pautes per poder realitzar proves amb l'aplicació de manera satisfactòria.

8.2.1. Instal·lació de l'aplicació

Per poder instal·lar l'aplicació hem d'activar alguns paràmetres específics, degut principalment a que, encara, no es pot obtenir directament des de la plataforma de distribució *Google Play*. Veiem, doncs, el procés complet d'instal·lació:

- 1) Dins l'apartat *Más > Seguridad*, activar el paràmetre «Fuentes desconocidas», per permetre la instal·lació d'aplicacions de fora de la plataforma *Google Play*.

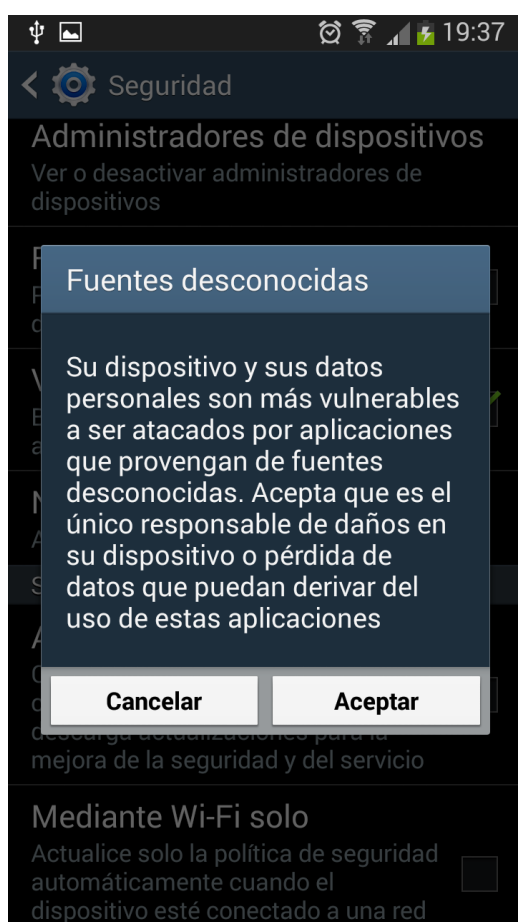


Ilustración 33: Alerta durant l'activació de "Fuentes desconocidas".

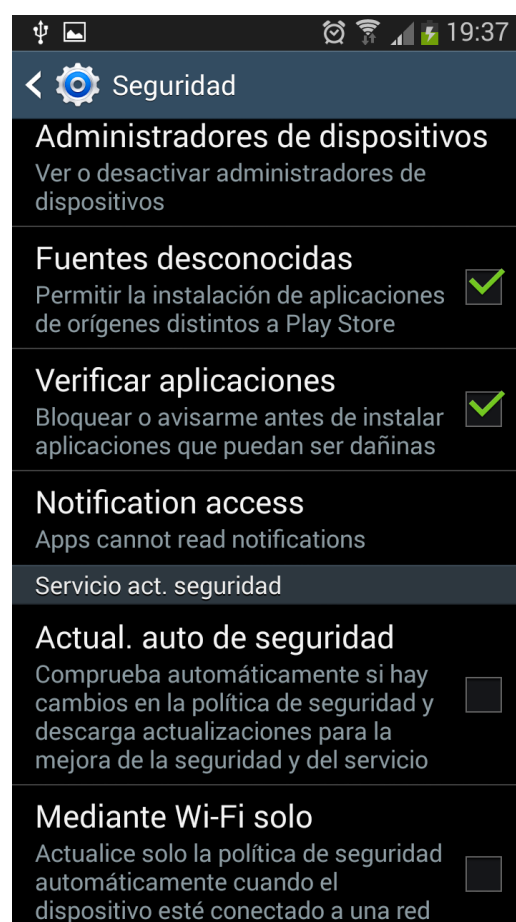
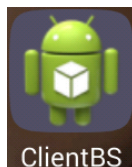


Ilustración 34: "Fuentes desconocidas" activat.

- 2) Transferir el paquet d'instal·lació **ClientBS.apk** (proporcionat a l'entrega d'aquest projecte) dins el dispositiu amb qualsevol dels mètodes disponibles (per cable USB, amb l'aplicació *AirDroid* i la transferència remota, enviant el fitxer per correu electrònic, etc.).
- 3) Dins del dispositiu accedir al fitxer **ClientBS.apk** i fer «clic» sobre ell per iniciar la instal·lació.
- 4) Seguir les instruccions en pantalla per finalitzar correctament la instal·lació.

NOTA: En la seva versió actual l'aplicació manté, encara, la icona estàndard d'*Android*. Per tant, l'aplicació dins el menú de selecció d'aplicacions tindrà un aspecte similar al següent:



8.2.2. Accés al servei *BlisterSuite*

Una vegada instal·lada l'aplicació podem iniciar-la tocant a sobre de la seva icona. Després de la pantalla d'inici (veure *StartupActivity*, pàg. 84) on podem veure el nom de l'aplicació i la seva versió, accedirem a la pantalla de *login* (veure *LoginActivity*, pàg. 85), on haurèm d'indicar un nom d'usuari i la paraula de pas. A continuació indiquem el llistat d'usuaris de prova vàlids (amb la seva paraula de pas) en el moment de l'entrega d'aquest projecte:

- testuser0 / 1234
- testuser1 / 1234
- testuser3 / 1234
- testuser4 / 1234
- testuser5 / 1234 (*usuari recomanat*)

D'aquesta manera, si introduïm qualsevol d'aquests usuaris accedirem al servei i descarregarem les dades de les seves corresponents preses de medicaments, sempre que els *blisters* estiguin ja confeccionats des del servei *BlisterSuite*. En el moment de l'entrega d'aquest projecte tenim *blisters* confeccionats fins a la data 14/12/2014, però s'aniran generant més durant les properes etapes del desenvolupament.

Una vegada hem accedit al servei i hem descarregat les dades de l'usuari, accedirem a la pantalla principal de l'aplicació (veure *MainActivity*, pàg. 86), on automàticament s'activaran les alarmes amb els horaris per defecte. Hem de notar que, en cas de sortir de l'aplicació amb el botó *Back*, l'**aplicació passarà a segon pla i continuarà la seva execució normalment**. Aquest fet és important, ja que l'**única manera de tancar l'aplicació és eliminant el procés actiu** des de la finestra de processos actius d'*Android*, o des de qualsevol aplicació que gestioni els processos actius.

8.2.3. Opcions disponibles

Ja des de la pantalla principal de l'aplicació podem accedir al seu menú principal, dins del qual trobem les opcions següents:



Login: per configurar les dades de l'usuari i la seva paraula de pas. Notem que, en obrir aquesta opció, trobarem les dades de l'usuari actiu, el qual és l'últim usuari que ha iniciat sessió correctament al servei. Veure *LoginActivity*, pàg. 85.



Configuració d'Hores: permet establir l'hora i minut de cada moment del dia (matí, migdia, tarda i nit) en el qual es produirà l'alarma que mostrarà els medicaments que s'han de prendre en aquell moment. Veure *ConfigActivity*, pàg. 87.




Les meves dades: per visualitzar el llistat complet de preses de medicaments disponibles per l'usuari, on es mostra, entre d'altres dades, la data, el nom del medicament i la quantitat a prendre. Veure *ViewdataActivity*, pàg. 88.

També tenim disponibles dues opcions addicionals, només mitjançant el botó de menú del dispositiu, que només haurien d'estar actives durant el període de proves. Aquestes són: *Alarma ON* i *Alarma OFF*, que

permeten, com sembla clar, activar i desactivar totes les alarmes de l'aplicació. Aquestes opcions seran de molta utilitat durant el període d'avaluació de l'aplicació.

8.2.4. Comprovació de funcionalitats

Una prova molt senzilla de realitzar, també des de la pantalla principal, i que permet comprovar totes les funcionalitats de l'aplicació és la següent:

- 1) Comprovar que l'usuari actual té preses de medicament pendents per a la data d'avui i el moment actual del dia, accedint a la pantalla de «Les meves dades» amb el botó 
- 2) En cas afirmatiu, accedir a la pantalla de *Configuració d'Hores* i establir una alarma per a **un o dos minuts per davant de la hora actual** dins del moment actual del dia. Recordem que hem d'acceptar la selecció per a que el sistema guardi les modificacions.
- 3) Esperar aquests un o dos minuts establerts i podrem veure la pantalla d'alarma corresponent (veure *AlarmActivity*, pàg. 89). Dins aquesta pantalla podrem escollir entre confirmar la presa de medicament, amb el botó **Sí**, o no confirmar-la, amb el botó **No**. En aquest segon cas, tornarem a rebre l'alarma fins que la confirmem.
- 4) Podem repetir aquesta prova afegint un pas més: polsar el botó *Back* del dispositiu per passar l'aplicació a segon pla. D'aquesta manera verificarem que l'alarma s'activa inclús quan l'aplicació no es troba en primer pla.
- 5) Finalment podem eliminar el procés **ClientBS**, amb l'objectiu de tancar l'aplicació, i tornar-la a iniciar. D'aquesta manera comprovarem la funcionalitat d'*autologin*: l'aplicació ha d'iniciar automàticament la sessió en el servei *BlisterSuite* i ha de descarregar-se, novament, les seves dades actualitzades.

9. Bibliografia

Karthikeyan P R. «Android – Let us start with development»

Entrada del 21 de juny blog «Evolution» amb un apropament bastant ampli al desenvolupament en Android.

<http://karthikeyanpr.blogspot.com.es/>

Kim Goodwin, Consultant. *User Interface Engineering*. «Designing with Scenarios: Putting Personas to Work»

Un material excel·lent, completíssim i molt visual sobre el treball amb el concepte «Personas». Està ple d'exemples pràctics.

<http://rtsnance.com/ui15/pdfs/day-one/goodwin-wksp.pdf>

Sara Emami. *Interaction designers*. «Scenario based design»

Material de qualitat per al disseny basat en escenaris.

<http://unitid.nl/2014/02/scenario-based-design/>

Shawn Lawton Henry. «Simplemente pregunta: Integración de la accesibilidad en el diseño».

Documentació molt completa sobre el disseny centrat en l'usuari.

<http://www.uiaccess.com/justask/es/contents.html>

SQLite. Categorical Index Of SQLite Documents

Documentació oficial de SQLite, una llibreria de base de dades auto-continguda, sense servidor, sense configuració i transaccional.

<https://www.sqlite.org/docs.html>

Wikipedia. «Arquitectura orientada a servicios»

Apropament al concepte SOA i conceptes relacionats.

http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_orientada_a_servicios

Android Developers: Training / API Guides

Documentació oficial del desenvolupament en Android. Un excel·lent punt de partida amb molts tutorials perfectament realitzables per als usuaris neòfits en la plataforma. Fonamental durant la fase d'entrenament d'aquest projecte.

<https://developer.android.com/training/index.html>

<https://developer.android.com/guide/index.html>

Xamarin. Developers > Recipers.. «Style a Button»

Tutorial per donar estil als botons d'una aplicació Android.

http://developer.xamarin.com/recipes/android/resources/general/style_a_button/

Christophe Coenraets. «Tutorial: Building an Android Application in 6 Steps»

Un molt bon tutorial sobre com crear una aplicació Android d'un llistat d'empleats amb múltiples vistes i crides a funcions de sistema.

<http://coenraets.org/blog/androidtutorial/>

Nithya Vasudevan. «Android: How to send HTTP GET request to Servlet using HttpURLConnection»

Un exemple pràctic sobre el funcionament de les connexions amb servlets des de les aplicacions Android.

<http://theopentutorials.com/tutorials/android/http/android-how-to-send-http-get-request-to-servlet-using-httpurlconnection/>

Blog Live and Code. «Using IntentService with AlarmManager to Schedule Alarms»

Exemple pràctic sobre la utilització de les classes *IntentService* i *AlarmManager* per a la programació d'alarmes.

<https://dhimitraq.wordpress.com/tag/android-alarmmanager/>

10. Glossari de termes

Android

Sistema operatiu basat en el *kernel* de Linux dissenyat principalment per a dispositius mòbils amb pantalla tàctil, com telèfons intel·ligents o tabletas, i també rellotges intel·ligents, televisors i automòbils. Inicialment desenvolupat per Android Inc., empresa que Google va recolzar econòmicament i més tard (en 2005) va adquirir.

Android SDK

Kit de desenvolupament per a Android, que conté les eines bàsiques necessàries per a desenvolupar en Android, amb independència de l'IDE utilitzat.

BlisterSuite

BlisterSuite és un servei al núvol l'objectiu principal del qual és proporcionar assistència en la preparació i l'emplenat de SPDs, però que a més ofereix gestió documental dels pacients, els productes, els tractaments, els metges, els geriàtrics, etc. A l'adreça web <http://blistersuite.com/> es proporciona informació sobre aquest producte.

Eclipse

És una plataforma de desenvolupament que suporta diversos llenguatges de programació i basada en afegir noves funcionalitats mitjançant un model de plug-ins.

GlassFish

Un servidor d'aplicacions de codi lliure desenvolupat per Oracle molt robust i potent, i que s'integra molt bé amb l'IDE NetBeans.

Google Play

Plataforma de distribució digital d'aplicacions mòbils de Google per als dispositius Android, així com una tenda *online* per comprar música, llibres, revistes i pel·lícules.

Java

Llenguatge de programació originalment desenvolupat per Sun Microsystems, adquirida per Oracle, per aplicacions de programari independents de la plataforma.

JDBC Connection Pool

Un pool de connexions JDBC és una manera molt eficient de gestionar les connexions a la base de dades que permet que un gestor extern a la nostra aplicació s'encarregui de assignar eficientment els recursos als diversos fils d'execució de l'aplicació, al mateix temps que s'encarrega d'anar alliberant els recursos quan es deixin de fer servir.

JSP

Java Server Pages o pàgines de servidor Java, és una tecnologia que permet als desenvolupadors de pàgines web generar respostes dinàmicament a peticions HTTP mitjançant codi Java.

MVC

Model-View-Controller, o model vista controlador. És un patró de disseny de programari que manté l'independència entre les dades, el model de negoci i les diferents visualitzacions o pantalles.

PostgreSQL

És un programari lliure que implementa un sistema gestor de base de dades relacional distribuït sota llicència BSD. Una alternativa seria a altres sistemes de gestió professionals i propietaris, com ara Oracle, Sybase, DB2 o SQLServer.

Servlet

És una classe en el llenguatge de programació Java, utilitzada per ampliar les capacitats d'un servidor.

SOA

Service Oriented Architecture, o Arquitectura Orientada a Serveis, és un concepte d'arquitectura de programari que defineix la utilització de serveis per a donar suport als requisits del negoci. Permet la creació de sistemes altament escalables que reflecteixen el negoci de l'organització, i brinda una forma estàndard d'exposició i invocació de serveis, la qual cosa facilita la interacció entre diferents sistemes propis o de tercers.

SPD

El Sistema Personalitzat de Dosificació és una eina d'atenció farmacèutica per a millorar el compliment fàrmac-terapèutic i evitar els possibles errors, facilitant l'administració de la medicació. Indicat per a pacients amb posologies complicades o pacients poli-medicats i/o incapacitats per a complir el tractament.

UML

Unified Modeling Language, o Llenguatge Unificat de Modelat, és el llenguatge de modelat de sistemes de programari més conegut i utilitzat en l'actualitat. Està suportat per la OMG i és un llenguatge gràfic per visualitzar, especificar, construir i documentar un sistema.

