

# Playbox App

Memòria del projecte

Autor: Hugo Meza Macías  
Consultor: Jordi Ceballos Villach

Data: 10-06-2013

# Índex

1	Introducció.....	4
2	Definició general del projecte.....	5
2.1	Objectius.....	5
2.2	Funcionalitats principals.....	5
3	Calendari del projecte.....	6
3.1	Lliuraments establerts.....	6
3.2	Calendari.....	6
3.3	Detall de l'entrega de la PAC1.....	8
3.4	Detall de l'entrega de la PAC2.....	9
3.5	Detall de l'entrega de la PAC3.....	9
3.6	Detall de l'entrega del lliurament final.....	9
4	Recursos i infraestructura.....	11
4.1	Recursos hardware.....	11
4.2	Recursos software desenvolupament.....	11
4.3	Altres recursos.....	11
5	Tecnologies a aplicar.....	12
5.1	Tecnologies mòbils.....	12
5.2	Tecnologies web.....	12
5.3	Tecnologies de comunicacions.....	12
6	Riscos del projecte.....	13
7	Anàlisi funcional.....	14
7.1	Requeriments funcionals.....	14
	Descripció bàsica del funcionament.....	14
	Versió web.....	14
	Seguretat.....	15
7.2	Requeriments no funcionals.....	15
	Compartició d'informació.....	15
	Interfície.....	15
	Ús de característiques pròpies dels dispositius mòbils.....	16
7.3	Funcionalitats del sistema.....	16
	Plataforma mòbil.....	16
	Plataforma web.....	17
7.4	Usuaris del sistema.....	17
7.5	Casos d'ús.....	17
	Descripció cas d'ús [CU00] Iniciar sessió.....	17
	Descripció cas d'ús [CU01] Navegar per carpetes.....	18
	Descripció cas d'ús [CU02] Seleccionar carpeta.....	18
	Descripció cas d'ús [CU03] Navegar per Llistes de reproducció.....	19
	Descripció cas d'ús [CU04] Reproduir una Llista de reproducció.....	19
	Descripció cas d'ús [CU05] Eliminar carpeta de les Llistes de reproducció.....	20
8	Disseny tècnic.....	21
8.1	Arquitectura plataforma mòbil / client mòbil.....	21
8.2	Arquitectura plataforma web / client web.....	21
8.3	Arquitectura física.....	22
8.4	Arquitectura lògica.....	23
8.5	Arquitectura de xarxa.....	23
8.6	Arquitectura de components.....	23
8.7	Arquitectura de base de dades.....	24
8.8	Diagrama de classes.....	26
	Capa de presentació.....	26
	Capa de negoci.....	26

Capa d'accés a dades.....	27
9 Prototip.....	29
9.1 Pantalla d'identificació.....	29
9.2 Pantalla de navegació.....	29
9.3 Pantalla d'administració de Llistes de reproducció.....	30
9.4 Pantalla de reproducció.....	30
9.5 Pantalla de configuració.....	31
10 Implementació.....	32
10.1 Codi font comentat.....	32
10.2 Implementació de la base de dades.....	32
10.3 Implementació de la plataforma mòbil.....	32
Dependències.....	32
Vista.....	33
Model.....	34
Controlador.....	35
Reproducció.....	36
AndroidManifest.xml.....	36
11 Funcionament de l'aplicació.....	37
11.1 Pantalla inicial.....	37
11.2 Autenticació d'usuari.....	37
11.3 Llistes de reproducció.....	38
11.4 Navegació per carpetes.....	39
11.5 Afegir àlbum.....	39
11.6 Reproduir una llista de reproducció.....	40
11.7 Esborrar llista de reproducció.....	41
12 Conclusions.....	42
12.1 Assoliment d'objectius.....	42
12.2 Variacions del producte final respecte el disseny inicial previst.....	42
12.3 Valoració personal.....	43
12.4 Futures millores.....	43
13 Fonts d'informació.....	45
13.1 Bibliografia.....	45
13.2 Formació Online.....	45
13.3 Consultes Android.....	45
13.4 Consultes generals.....	45

# 1 Introducció

En els darrers anys hem vist com les diferents tecnologies que utilitzem per a la nostra vida quotidiana han canviat ràpidament per donar pas a noves formes de fer el que ja fèiem.

Un dels aspectes que més ha canviat és la forma d'escoltar música. D'escoltar música només a casa utilitzant com a suport el vinil es van començar a utilitzar les cintes com a suport, les quals podien ser transportades en un aparell que el primer fabricant va anomenar Walkman, nom que després es va utilitzar per anomenar als reproductors portàtils de cinta genèricament. Quinze anys després va aparèixer el primer discman, que permetia escoltar música utilitzant el format de disc compacte, la qual cosa permetia escoltar la música amb millor qualitat, sense que el procés de cercar una cançó o pista fos tan lent i amb els mateixos avantatges que el seu predecessor. Aproximadament també quinze anys més tard es van començar a produir els primers reproductors de mp3, els quals permetien guardar un número de cançons que depenia de la capacitat d'emmagatzematge del propi reproductor o d'una targeta de memòria i no pas del suport físic utilitzat fins al moment (disc compacte o cinta). A més, aquest nou reproductor té una empenta addicional donat que internet comença a utilitzar-se de forma cada cop més quotidiana, i les descarregues de fitxers mp3 es fan populars; tot i que existeixen programes que permeten copiar cançons en un disc compacte, la tendència és utilitzar els fitxers mp3 en un reproductor guardant aquests directament a la seva memòria. Finalment, a dia d'avui, podem trobar serveis per internet que permeten escoltar música sense la necessitat de descarregar aquesta ni tenir aquesta emmagatzemada en cap suport; a través de *streaming*, qualsevol usuari connectat a internet té la possibilitat d'escoltar un gran repertori d'artistes.

Per altra banda, un altre tipus de servei que ha evolucionat de diverses formes en els darrers anys és el d'emmagatzematge de dades "al nuvol" (a la xarxa). Aquests serveis permeten guardar o replicar dades d'un ordinador i sincronitzar-les o permetre l'accés des d'altres bandes de forma transparent a l'usuari. Serveis com Dropbox o Google Drive són exemples d'aquests.

La motivació d'aquest projecte és permetre a un usuari aprofitar els avantatges que té tenir la seva música sincronitzada en un servei d'emmagatzematge directament des del seu dispositiu mòbil.

## 2 Definició general del projecte

L'evolució dels dispositius mòbils i la disponibilitat de connexió a internet en ells permet que cada cop sigui més freqüent utilitzar aquest com a reproductor musical i, fins i tot, aprofitant la millora de les xarxes que proveeixen connectivitat, fer-ho directament utilitzant serveis que permetin escoltar música en *streaming*. Per altra banda, aquests serveis no sempre tenen tots els artistes al seu abast, o de vegades no tenen certa cançó, fet que provoca que un usuari pugui tenir a la seva col·lecció personal música que no pot trobar a la xarxa i hagi de sincronitzar igualment la música al seu telèfon o al seu reproductor de música.

### 2.1 Objectius

Aquest projecte té com a objectiu desenvolupar una aplicació per a dispositius Android que permeti a l'usuari escoltar la seva col·lecció de música, sincronitzada mitjançant un sistema d'emmagatzemament a la xarxa, des del seu dispositiu mòbil.

El projecte no pretén ser un servei de música en línia, com ara Spotify, Grooveshark o d'altres, sinó que tracta de cobrir la necessitat dels usuaris que disposen de música en format digital que no es troba en cap d'aquests serveis però sí a la seva col·lecció personal, i vol poder gaudir d'ella des de qualsevol banda, o bé facilitar la reproducció a aquells usuaris que ja tenen la seva col·lecció de música sincronitzada permetent-li gaudir d'ella només accedint al servei d'emmagatzemament a través d'aquesta aplicació.

### 2.2 Funcionalitats principals

Les funcionalitats a assolir per tal de complir amb les funcionalitats comentades, l'aplicació haurà de ser capaç de:

- Permetre l'accés de l'usuari al seu compte d'emmagatzemament en xarxa.
- Llistar el contingut de les dades replicades de l'usuari i identificar fitxers d'àudio.
- Reproduir música en format digital (mp3, wav, etc.).
- Mostrar informació sobre el fitxer d'àudio actual (nom, artista, àlbum, etc.).
- Mostrar informació bàsica del àlbum en cas de trobar aquesta informació dintre de la carpeta actual (per exemple, caràtula del disc actual).
- Afegir un àlbum a una Llista de favorits per a accedir de manera ràpida (sense navegació).

### 3 Calendari del projecte

Per tal de poder entregar amb èxit el projecte s'estableix un calendari amb dates de certs punts de control establerts (les diferents PAC i l'Entrega final).

#### 3.1 Lliuraments establerts

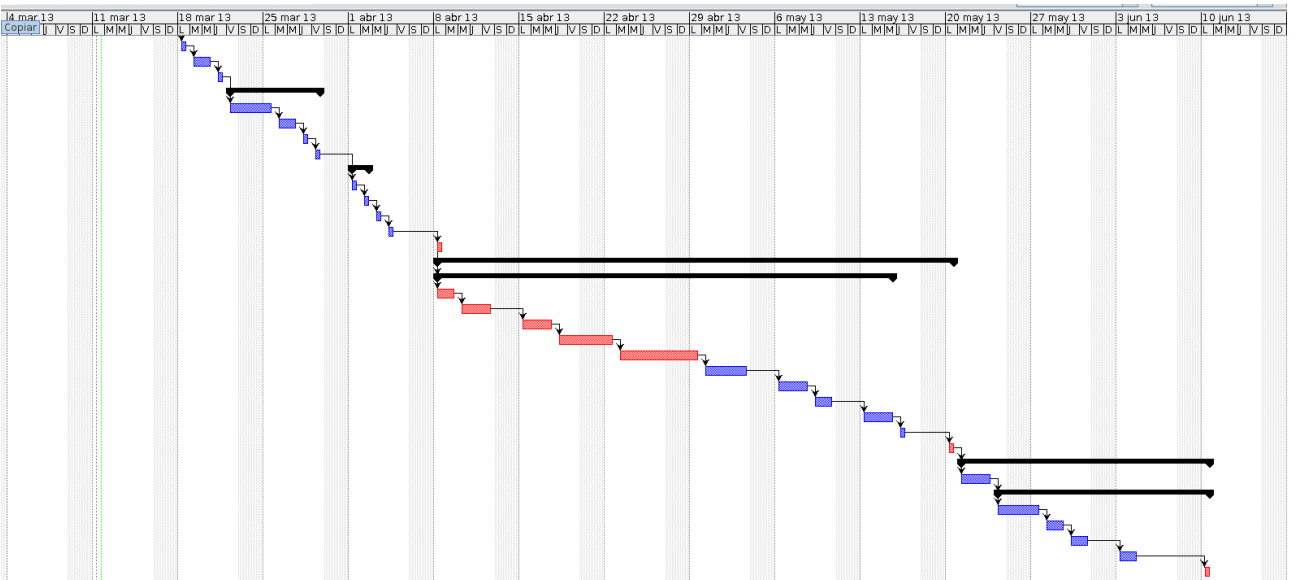
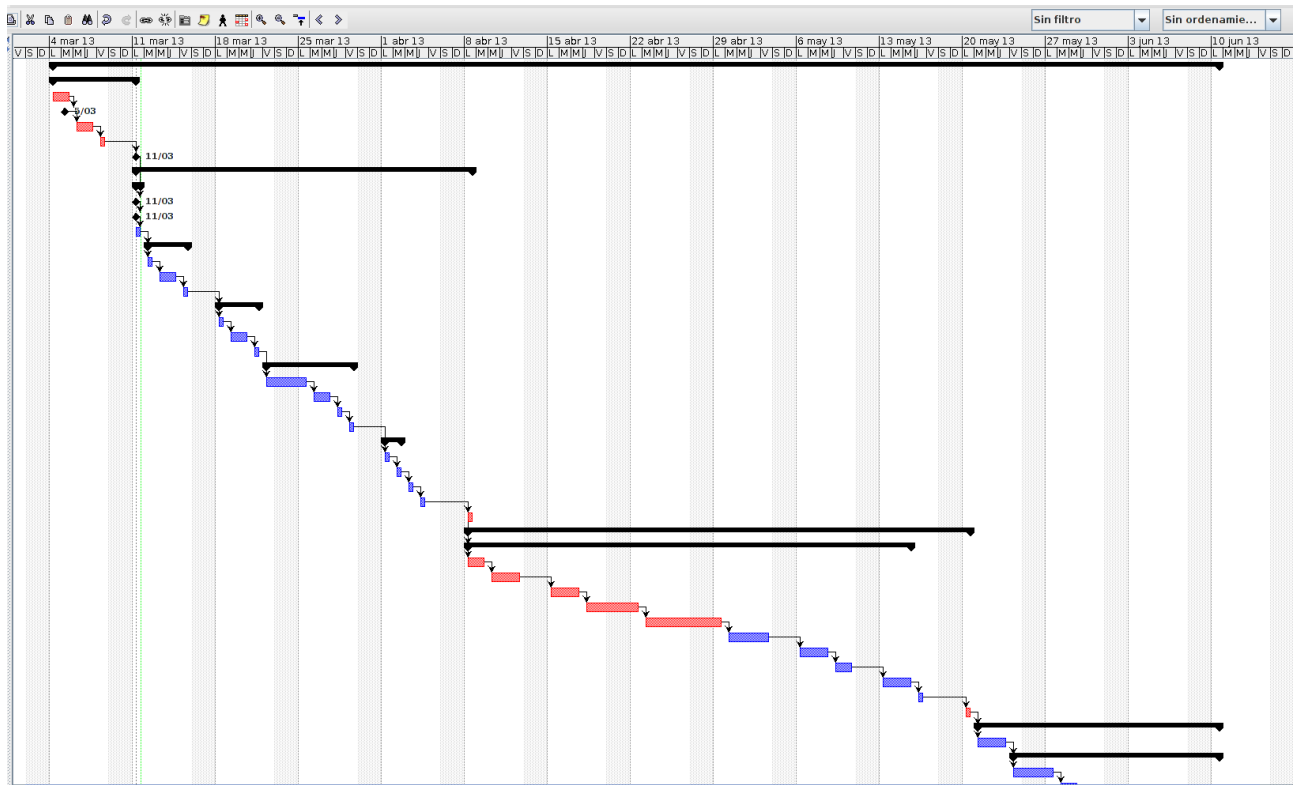
Segons la programació de l'assignatura, hi haurà 4 lliuraments establerts necessaris que, a més, es marquen com a punts de control del projecte. Aquests són:

Data de lliurament	Fita	Lliurable
11-03-2013	PAC1	Pla de treball
08-04-2013	PAC2	Anàlisi funcional i disseny tècnic
20-05-2013	PAC3	Implementació de la aplicació Android Playbox
10-06-2013	Lliurament final	Memòria, presentació i video

#### 3.2 Calendari

Es pren com a data d'inici del projecte el dia 4 de març del 2013 i com a data de lliurament el 10 de juny del mateix any, per tant hi ha 71 dies per a l'assoliment del total del projecte. A continuació es mostra el detall de fites marcades i el diagrama de Gantt generat:

	📌	Nombre	Inicio	Duración	Terminado	Predeceso...
1		☑️PFC - Playbox App	4/03/13 8:00	71 days?	10/06/13 17:00	
2		☑️PAC 1 - Pla de treball	4/03/13 8:00	5 days	11/03/13 8:00	
3	📌	Recerca d'informació sobre el PFC	4/03/13 8:00	2 days	5/03/13 17:00	
4	📌	Trobada virtual	5/03/13 8:00	0 days	5/03/13 8:00	3
5	📌	Redacció d'objectius, recursos i tecnologia a aplicar	6/03/13 8:00	2 days	7/03/13 17:00	4
6	📌	Redacció de riscos del projecte	8/03/13 8:00	1 day	8/03/13 17:00	5
7	📌	Entrega del Pla de treball	11/03/13 8:00	0 days	11/03/13 8:00	6
8		☑️PAC 2 - Anàlisi funcional i disseny tècnic	11/03/13 8:00	21 days	8/04/13 17:00	
9		☑️Preparació de l'entorn de desenvolupament	11/03/13 8:00	1 day	11/03/13 17:00	
10		Descàrrega del programari	11/03/13 8:00	0 days	11/03/13 8:00	7
11		Instal·lació i configuració del programari	11/03/13 8:00	0 days	11/03/13 8:00	10
12		Proves d'integració del programari	11/03/13 8:00	1 day	11/03/13 17:00	11
13		☑️Anàlisi funcional connexió al servidor de Dropbox	12/03/13 8:00	4 days	15/03/13 17:00	12
14		Estudi de requeriments i funcionalitats envers l'aplicació mòbil	12/03/13 8:00	1 day	12/03/13 17:00	12
15		Especificació de funcionalitats	13/03/13 8:00	2 days	14/03/13 17:00	14
16		Generació de diagrames (casos d'ús, etc.)	15/03/13 8:00	1 day	15/03/13 17:00	15
17		☑️Anàlisi funcional plataforma mòbil	18/03/13 8:00	4 days	21/03/13 17:00	16
18		Estudi de requeriments i funcionalitats	18/03/13 8:00	1 day	18/03/13 17:00	16
19		Especificació de funcionalitats	19/03/13 8:00	2 days	20/03/13 17:00	18
20		Generació de diagrames (casos d'ús, etc.)	21/03/13 8:00	1 day	21/03/13 17:00	19
21		☑️Disseny funcional	22/03/13 8:00	6 days	29/03/13 17:00	
22		Definició de l'arquitectura del sistema	22/03/13 8:00	2 days	25/03/13 17:00	20
23		Preparació de disseny funcional	26/03/13 8:00	2 days	27/03/13 17:00	22
24		Generació de diagrames de base de dades	28/03/13 8:00	1 day	28/03/13 17:00	23
25		Generació de diagrames de classes	29/03/13 8:00	1 day	29/03/13 17:00	24
26		☑️Prototipatge	1/04/13 8:00	2 days	2/04/13 17:00	
27		Generació de mockups (pantalles d'usuari)	1/04/13 8:00	1 day	1/04/13 17:00	25
28		Preparació de document d'interfícies gràfiques	2/04/13 8:00	1 day	2/04/13 17:00	27
29		Recopilació del document d'anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	3/04/13 8:00	1 day	3/04/13 17:00	28
30		Revisió del document d'anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	4/04/13 8:00	1 day	4/04/13 17:00	29
31	📌	Entrega de l'anàlisi funcional i disseny tècnic	8/04/13 8:00	1 day	8/04/13 17:00	30
32	📌	☑️PAC 3 - Implementació de la aplicació Android Playbox	8/04/13 8:00	31 days?	20/05/13 17:00	
33		☑️Implementació de l'aplicació Playbox	8/04/13 8:00	28 days	15/05/13 17:00	30
34		Creació de la base de dades de la aplicació	8/04/13 8:00	2 days	9/04/13 17:00	30
35		Desenvolupament de la connexió al servidor de Dropbox	10/04/13 8:00	3 days	12/04/13 17:00	34
36		Implementació de la navegació per carpetes sincronitzades	15/04/13 8:00	3 days	17/04/13 17:00	35
37		Implementació de la llista de música	18/04/13 8:00	3 days	22/04/13 17:00	36
38		Implementació del reproductor	23/04/13 8:00	5 days	29/04/13 17:00	37
39		Implementació de la Llista de favorits	30/04/13 8:00	4 days	3/05/13 17:00	38
40		Preparació del joc de proves	6/05/13 8:00	3 days	8/05/13 17:00	39
41		Proves unitàries	9/05/13 8:00	2 days	10/05/13 17:00	40
42		Proves unitàries amb configuracions diferents (màquines virtuals)	13/05/13 8:00	3 days	15/05/13 17:00	41
43		Revisió de la implementació	16/05/13 8:00	1 day	16/05/13 17:00	42
44	📌	Entrega de la implementació	20/05/13 8:00	1 day?	20/05/13 17:00	43
45		☑️Lliurament final	21/05/13 8:00	15 days	10/06/13 17:00	44
46		Preparació de la memòria	21/05/13 8:00	3 days	23/05/13 17:00	44
47		☑️Preparació del document formal	24/05/13 8:00	12 days	10/06/13 17:00	46
48		Preparació de la presentació	24/05/13 8:00	2 days	27/05/13 17:00	46
49		Preparació de la presentació en Power point	28/05/13 8:00	2 days	29/05/13 17:00	48
50		Enregistrament del vídeo	30/05/13 8:00	2 days	31/05/13 17:00	49
51		Revisió del lliurament final	3/06/13 8:00	2 days	4/06/13 17:00	50
52	📌	Entrega del lliurament final	10/06/13 7:00	1 day	10/06/13 17:00	51



### 3.3 Detall de l'entrega de la PAC1

	📌	Nombre	Inicio	Duració	Terminado	Precedeso...
1		📌PFC - Playbox App	4/03/13 8:00	71 days?	10/06/13 17:00	
2		📌PAC 1 - Pla de treball	4/03/13 8:00	5 days	11/03/13 8:00	
3	📌	Recerca d'informació sobre el PFC	4/03/13 8:00	2 days	5/03/13 17:00	
4	📌	Trobada virtual	5/03/13 8:00	0 days	5/03/13 8:00	3
5	📌	Redacció d'objectius, recursos i tecnologia a aplicar	6/03/13 8:00	2 days	7/03/13 17:00	4
6	📌	Redacció de riscos del projecte	8/03/13 8:00	1 day	8/03/13 17:00	5
7	📌	Entrega del Pla de treball	11/03/13 8:00	0 days	11/03/13 8:00	6
8		📌PAC 2 - Anàlisi funcional i disseny tècnic	11/03/13 8:00	21 days	8/04/13 17:00	
32	📌	📌PAC 3 - Implementació de la aplicació Android Playbox	8/04/13 8:00	31 days?	20/05/13 17:00	
45		📌Lliurament final	21/05/13 8:00	15 days	10/06/13 17:00	44



### 3.4 Detall de l'entrega de la PAC2

	⊕	Nombre	Inici	Duració	Terminado	Predeceso...
1		⊖PFC - Playbox App	4/03/13 8:00	71 days?	10/06/13 17:00	
2		⊖PAC 1 - Pla de treball	4/03/13 8:00	5 days	11/03/13 8:00	
8		<b>PAC 2 - Anàlisi funcional i disseny tècnic</b>	11/03/13 8:00	21 days	8/04/13 17:00	
9		⊖Preparació de l'entorn de desenvolupament	11/03/13 8:00	1 day	11/03/13 17:00	
10		Descàrrega del programari	11/03/13 8:00	0 days	11/03/13 8:00	7
11		Instal·lació i configuració del programari	11/03/13 8:00	0 days	11/03/13 8:00	10
12		Proves d'integració del programari	11/03/13 8:00	1 day	11/03/13 17:00	11
13		⊖Anàlisi funcional connexió al servidor de Dropbox	12/03/13 8:00	4 days	15/03/13 17:00	12
14		Estudi de requeriments i funcionalitats envers l'aplicació mòbil	12/03/13 8:00	1 day	12/03/13 17:00	12
15		Especificació de funcionalitats	13/03/13 8:00	2 days	14/03/13 17:00	14
16		Generació de diagrames (casos d'ús, etc.)	15/03/13 8:00	1 day	15/03/13 17:00	15
17		⊖Anàlisi funcional plataforma mòbil	18/03/13 8:00	4 days	21/03/13 17:00	16
18		Estudi de requeriments i funcionalitats	18/03/13 8:00	1 day	18/03/13 17:00	16
19		Especificació de funcionalitats	19/03/13 8:00	2 days	20/03/13 17:00	18
20		Generació de diagrames (casos d'ús, etc.)	21/03/13 8:00	1 day	21/03/13 17:00	19
21		⊖Disseny funcional	22/03/13 8:00	6 days	29/03/13 17:00	
22		Definició de l'arquitectura del sistema	22/03/13 8:00	2 days	25/03/13 17:00	20
23		Preparació de disseny funcional	26/03/13 8:00	2 days	27/03/13 17:00	22
24		Generació de diagrames de base de dades	28/03/13 8:00	1 day	28/03/13 17:00	23
25		Generació de diagrames de classes	29/03/13 8:00	1 day	29/03/13 17:00	24
26		⊖Prototipatge	1/04/13 8:00	2 days	2/04/13 17:00	
27		Generació de mockups (pantalles d'usuari)	1/04/13 8:00	1 day	1/04/13 17:00	25
28		Preparació de document d'interfícies gràfiques	2/04/13 8:00	1 day	2/04/13 17:00	27
29		Recopilació del document d'anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	3/04/13 8:00	1 day	3/04/13 17:00	28
30		Revisió del document d'anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	4/04/13 8:00	1 day	4/04/13 17:00	29
31		Entrega de l'anàlisi funcional i disseny tècnic	8/04/13 8:00	1 day	8/04/13 17:00	30
32		⊖PAC 3 - Implementació de la aplicació Android Playbox	8/04/13 8:00	31 days?	20/05/13 17:00	
45		⊖Lliurament final	21/05/13 8:00	15 days	10/06/13 17:00	44

### 3.5 Detall de l'entrega de la PAC3

	⊕	Nombre	Inici	Duració	Terminado	Predeceso...
1		⊖PFC - Playbox App	4/03/13 8:00	71 days?	10/06/13 17:00	
2		⊖PAC 1 - Pla de treball	4/03/13 8:00	5 days	11/03/13 8:00	
8		⊖PAC 2 - Anàlisi funcional i disseny tècnic	11/03/13 8:00	21 days	8/04/13 17:00	
32		⊖PAC 3 - Implementació de la aplicació Android Playbox	8/04/13 8:00	31 days?	20/05/13 17:00	
33		⊖Implementació de l'aplicació Playbox	8/04/13 8:00	28 days	15/05/13 17:00	30
34		Creació de la base de dades de la aplicació	8/04/13 8:00	2 days	9/04/13 17:00	30
35		Desenvolupament de la connexió al servidor de Dropbox	10/04/13 8:00	3 days	12/04/13 17:00	34
36		Implementació de la navegació per carpetes sincronitzades	15/04/13 8:00	3 days	17/04/13 17:00	35
37		Implementació de la llista de música	18/04/13 8:00	3 days	22/04/13 17:00	36
38		Implementació del reproductor	23/04/13 8:00	5 days	29/04/13 17:00	37
39		Implementació de la Llista de favorits	30/04/13 8:00	4 days	3/05/13 17:00	38
40		Preparació del joc de proves	6/05/13 8:00	3 days	8/05/13 17:00	39
41		Proves unitàries	9/05/13 8:00	2 days	10/05/13 17:00	40
42		Proves unitàries amb configuracions diferents (màquines virtuals)	13/05/13 8:00	3 days	15/05/13 17:00	41
43		Revisió de la implementació	16/05/13 8:00	1 day	16/05/13 17:00	42
44		Entrega de la implementació	20/05/13 8:00	1 day?	20/05/13 17:00	43
45		⊖Lliurament final	21/05/13 8:00	15 days	10/06/13 17:00	44

### 3.6 Detall de l'entrega del lliurament final

	①	Nombre	Inicio	Duración	Terminado	Predeceso...
1		☒PFC - Playbox App	4/03/13 8:00	71 days?	10/06/13 17:00	
2		☒PAC 1 - Pla de treball	4/03/13 8:00	5 days	11/03/13 8:00	
8		☒PAC 2 - Anàlisi funcional i disseny tècnic	11/03/13 8:00	21 days	8/04/13 17:00	
32	☒	☒PAC 3 - Implementació de la aplicació Android Playbox	8/04/13 8:00	31 days?	20/05/13 17:00	
45		☒Lliurament final	21/05/13 8:00	15 days	10/06/13 17:00	44
46		Preparació de la memòria	21/05/13 8:00	3 days	23/05/13 17:00	44
47		☒Preparació del document formal	24/05/13 8:00	12 days	10/06/13 17:00	46
48		Preparació de la presentació	24/05/13 8:00	2 days	27/05/13 17:00	46
49		Preparació de la presentació en Power point	28/05/13 8:00	2 days	29/05/13 17:00	48
50		Enregistrament del vídeo	30/05/13 8:00	2 days	31/05/13 17:00	49
51		Revisió del lliurament final	3/06/13 8:00	2 days	4/06/13 17:00	50
52	☒	Entrega del lliurament final	10/06/13 7:00	1 day	10/06/13 17:00	51

## 4 Recursos i infraestructura

### 4.1 Recursos hardware

Aquesta taula mostra els recursos de hardware que calen per portar a terme el projecte:

Component	Característiques	Funció
Telèfon mòbil	Samsung galaxy SII	Dispositiu físic per fer les proves amb l'aplicació
Ordinador de desenvolupament	Intel i7, 8 nuclis. 16 GB RAM.	Desenvolupament de l'aplicació Tasques ofimàtiques
Infraestructura de xarxa	Router + HUB	Accés a la xarxa

### 4.2 Recursos software desenvolupament

Programari	Funció
Eclipse IDE	Entorn de programació per a desenvolupar l'aplicació Android
GNU/Linux, distribució Ubuntu	Sistema operatiu de l'ordinador de desenvolupament. S'utilitzaran aplicacions com el terminal i algunes funcions per tal de

### 4.3 Altres recursos

API del servei d'emmagatzematge al nuvol.

S'ha escollit Dropbox per qüestions d'ús i coneixements previs de la seva API de desenvolupament.

## **5 Tecnologies a aplicar**

A continuació s'enumeren les diferents tecnologies involucrades al projecte.

### ***5.1 Tecnologies mòbils***

La part referent a la programació s'implementarà amb el SDK de Android. Mitjançant aquest es desenvoluparan totes les funcionalitats plantejades pel projecte, que aniran des de la connexió a la xarxa i a la API de Dropbox fins al manegament dels fitxers d'àudio rebuts, passant per la navegació per les diferents carpetes i fitxers sincronitzats remotament.

### ***5.2 Tecnologies web***

Tal i com s'ha explicat, aquest programa treballa sobre la idea de que l'usuari guarda música, ja sigui la seva col·lecció musical o bé algun disc en concret, dintre d'un sistema d'emmagatzemament al núvol. Cada cop en trobem més d'aquests serveis a internet, tot i que per a l'objectiu del present projecte només cal un per tal de realitzar la implementació. Entre els principals que es poden trobar hi ha Google Drive, Skydrive, el recentment aparegut Mega o Dropbox. Per a aquest projecte s'ha escollit Dropbox, que disposa d'una API que permet als desenvolupadors connectar al seu sistema mitjançant una clau d'aplicació i el login al sistema de l'usuari que vol utilitzar-la.

### ***5.3 Tecnologies de comunicacions***

Tot i que l'accés al compte d'usuari i la sincronització de dades amb el sistema d'emmagatzemament remot pot ser tant cablejada com sense fils, el projecte es basarà principalment en comunicacions sense fils ja que el programa està pensat principalment per ser consumidor de dades des del dispositiu Android. Per tant, la connectivitat serà principalment a través de connexions Wifi o 3G.

## 6 Riscos del projecte

Per tal de portar a bon terme el projecte caldrà tenir presents els següents esdeveniments que poden afectar a l'èxit en l'entrega del projecte. Es mostren a continuació ordenats per impacte, de més crític a menys:

Risc	Descripció	Probabilitat d'aparició	Impacte	Accions mitigadores
Tancament de la API per part del sistema d'emmagatzement	El sistema d'emmagatzement emprat per a la implementació del programari tanca la seva API, ja sigui per motius econòmics o bé per motius de seguretat.	Baix	Crític	<ul style="list-style-type: none"><li>•En cas de permetre accés a la API mitjançant el pagament d'una quota, el pagament d'aquesta.</li><li>•Escollir un altre sistema d'emmagatzement per a la implementació.</li></ul>
Avaria al dispositiu mòbil	El dispositiu emprat per a les proves s'avaria durant la implementació del programari.	Baix	Alt	<ul style="list-style-type: none"><li>•Provisió d'un nou dispositiu mòbil que disposi de sistema operatiu Android.</li><li>•Ús de l'emulador ADV (Android Virtual Device).</li></ul>
Manca de coneixements en desenvolupament sobre Android	Alguna de les funcionalitats principals del projecte no es pot implementar per manca de coneixements programant sobre dispositius Android.	Mitja	Alt	<ul style="list-style-type: none"><li>•Cerca de documentació sobre programació Android</li><li>•Cerca d'ajuda en fòrums d'internet.</li></ul>
Problemes amb el compte d'usuari al sistema d'emmagatzement	Múltiples problemes poden sorgir relacionats amb el sistema emprat per a desenvolupar el programa: Esborrat del compte d'usuari, esborrat de les carpetes de música, inaccessibilitat al sistema remot, etc.	Mitja	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"><li>•Creació d'un nou compte d'usuari.</li><li>•Restauració de les carpetes copiades.</li><li>•Còpia de noves carpetes amb música al sistema remot.</li><li>•Esperar a que el sistema torni a ser accessible.</li><li>•Si el sistema no torna a estar accessible en un temps prudencial, canvi de sistema d'emmagatzement per al programa.</li></ul>

# 7 Anàlisi funcional

A continuació s'analitzen funcionalment les dades obtingudes i es detallen els requisits funcionals i no funcionals i s'especifiquen els casos d'ús per a l'aplicació Playbox.

## 7.1 Requeriments funcionals

Playbox té com a objectiu permetre a qualsevol usuari d'un sistema d'emmagatzemament al nuvol poder gaudir de la seva col·lecció de música sincronitzada. Inicialment s'utilitzarà només Dropbox per a compartir la música aprofitant la seva API, ja madura, per tal d'implementar el programari.

### Descripció bàsica del funcionament

Bàsicament caldrà poder accedir al servei remot, permetre navegar, seleccionar una carpeta on hi haurà música i poder escoltar aquesta. A més, es permetrà afegir certes carpetes a un llistat per tal d'accedir ràpidament i esborrar-les d'aquesta mateixa llista.

a) Accés al servei: Per tal de poder començar a navegar per les carpetes, caldrà demanar a l'usuari que s'autentiqui contra el servei remot. Tal i com s'ha dit, en aquesta versió s'utilitzarà només Dropbox i es delegarà el control d'autenticació a aquest, tot i que es facilitarà la finestra de login des de l'aplicació Playbox i es guardaran les credencials d'accés de forma segura per tal d'evitar que l'usuari repeteixi aquest procés cada cop que accedeix.

b) Navegació per les carpetes: L'aplicació mostrarà la carpeta arrel en el moment de l'accés. Des d'aquí es permetrà a l'usuari navegar per les seves carpetes sincronitzades i veure el contingut d'aquestes.

c) Seleccionar una carpeta / Guardar carpeta a favorits: Quan un usuari trobi una carpeta que conté música que vol reproduir caldrà que la seleccioni i l'afegeixi a la llista de reproducció. En aquest moment també s'afegirà aquesta carpeta a un llistat de carpetes que contenen música per tal de facilitar un accés directe. Anomenarem a aquestes carpetes "Llistes de reproducció".

d) Reproduir una carpeta: Un cop afegida la carpeta es mostrarà com a Llista de reproducció. En seleccionar aquesta carpeta es reproduirà el seu contingut.

e) Eliminar llista de reproducció: En qualsevol moment, l'usuari podrà esborrar les carpetes afegides a les "Llistes de reproducció". Esborrar una carpeta d'aquest llistat no implica esborrar la carpeta del sistema remot, només la referència a aquesta de l'aplicació Playbox.

### Versió web

Donat que l'aplicació es recolza en el fet d'emmagatzemar al nuvol les dades dels usuaris, i aprofitant les tecnologies web actuals, es farà una versió web amb les mateixes funcionalitats definides a la secció anterior, de manera que caldrà compartir la informació de les "Llistes de reproducció".

D'aquesta manera, un usuari de Playbox podrà gaudir de la seva música sincronitzada ja sigui o bé des del mòbil o bé des d'un altre ordinador amb accés a la xarxa només navegant cap a aquesta adreça web, sense necessitat d'haver de sincronitzar tots els

seus fitxers.

## **Seguretat**

Donat que aprofitarem les funcionalitats que ofereixen les API dels serveis d'emmagatzemament, es delegarà l'accés al servei i l'autenticació de l'usuari als respectius serveis. Tot i això, i per millorar l'usabilitat de l'aplicació, es guardaran les credencials utilitzades sota demanda.

En el cas de la versió web es delegarà totalment al navegador l'emmagatzemament segur de les credencials. Donat que aquesta primera versió de Playbox es recolza únicament en Dropbox només caldrà guardar les dades d'accés d'aquest servei.

En el cas de la versió mòbil es guardaran les credencials de forma segura sota demanda de l'usuari. En el moment de l'accés al servei se li oferirà a l'usuari guardar les credencials per a utilitzar aquestes en posteriors accessos. En cas de resposta afirmativa, s'emmagatzemaran aquestes encriptades dintre del dispositiu mòbil.

## **7.2 Requeriments no funcionals**

En aquesta secció es comenten certs aspectes o recomanacions que el propi sistema demana però que no són pròpies del projecte en si.

### **Compartició d'informació**

El fet d'aprofitar un servei al nuvol també requereix que aquest pugui ser aprofitable en diferents formats d'accés, no només en format mòbil. En conseqüència, caldrà compartir la informació que l'usuari necessiti per poder gaudir de l'aplicació Playbox des de qualsevol dispositiu des del qual accedeixi.

Per altra banda, i aprofitant que s'accedeix a un sistema d'emmagatzemament en xarxa, s'utilitzarà aquest mateix mitjà per guardar les dades i compartir-les entre dispositius, tot informant a l'usuari d'això.

Per tant, es guardarà al sistema remot un fitxer on es podran trobar, com a mínim, les Llistes de reproducció de l'usuari amb tota la informació necessària per a l'aplicació. En cas d'ampliar en un futur l'abast de l'aplicació i afegir nous sistemes remots, cada sistema serà responsable de les seves pròpies dades.

El fitxer on es guardarà la informació contindrà informació en text pla, amb un format adequat per a la compartició de dades però obert a que l'usuari el pugui editar al seu gust si fos el cas, de manera que l'usuari tindrà el control total sobre les seves dades.

### **Interfície**

En el cas de l'aplicació mòbil, caldrà que la interfície sigui atractiva i amigable, de manera que l'usabilitat sigui màxima i permeti a qualsevol persona poder utilitzar-la sense dificultat i alhora sent agradable a la vista.

En aquest sentit, s'utilitzaran en tot moment botons grans i text tradicional i es minimitzaran les pantalles per on l'usuari podrà navegar.

Per altra banda, caldrà garantir que l'aplicació es podrà visualitzar correctament en qualsevol dispositiu Android. Donat que actualment hi ha una gran varietat de dispositius que utilitzen aquest sistema operatiu, caldrà tenir presents les recomanacions de desenvolupament d'aplicacions Android per garantir la màxima compatibilitat entre dispositius.

En quant a l'aplicació web, s'aplicarà el mateix criteri i s'evitarà sobrecarregar d'informació el navegador, tendint a mostrar només la informació bàsica per a navegar i reproduir música.

## **Ús de característiques pròpies dels dispositius mòbils**

Caldrà que l'aplicació tingui accés a la xarxa per tal de poder navegar per les carpetes de l'usuari i transmetre la música en el moment de la reproducció. Per tant caldrà utilitzar les eines de la llibreria de desenvolupament pròpia d'Android.

Per altra banda, i en la mesura de les possibilitats, s'emmagatzemarà una còpia local dels fitxers d'àudio per tal d'evitar la transferència de dades en cas de repetir les cançons amb certa freqüència. Per aquest motiu caldrà oferir una opció d'esborrat de memòria cache que alliberarà l'espai ocupat per Playbox amb aquesta finalitat. Opcionalment se li oferirà a l'usuari que configuri l'espai destinat a aquesta característica.

## **7.3 Funcionalitats del sistema**

Un cop revisades les funcionalitats descrites cal, doncs, definir les funcionalitats exigibles i implementables a l'aplicació mòbil.

### **Plataforma mòbil**

Des de l'aplicació mòbil caldrà poder realitzar les següents operacions:

- Iniciar sessió: El sistema delegarà l'autenticació al servei d'emmagatzemament remot, de manera que caldrà que l'usuari ja tingui un compte al sistema (en aquest cas, Dropbox).
- Navegar per les dades sincronitzades: Permetrà a l'usuari navegar per les carpetes que tingui sincronitzades i poder
- Navegar i administrar carpetes assignades com a llistes de reproducció: Des de la pantalla de navegació de carpetes es podran afegir carpetes com a llista de reproducció. A més hi haurà una pantalla per a navegar per les Llistes de reproducció guardades per l'usuari, i des d'aquesta vista es permetrà iniciar la reproducció d'una llista o bé esborrar les llistes desitjades.
- Controlar la reproducció d'àudio: Un cop s'ha iniciat la reproducció d'una llista, una pantalla mostrarà informació bàsica de la llista que s'està reproduint, de la cançó actual i també permetrà a l'usuari controlar la reproducció mitjançant uns controls senzills.
- Tancar sessió: Es permetrà que l'usuari tanqui manualment la seva sessió.
- Controlar les dades emmagatzemades al dispositiu mòbil.
- Sincronitzar les dades de l'usuari per tal de compartir informació entre l'aplicació mòbil i el client web.



## Plataforma web

La plataforma web oferirà les mateixes funcionalitats que l'aplicació mòbil.

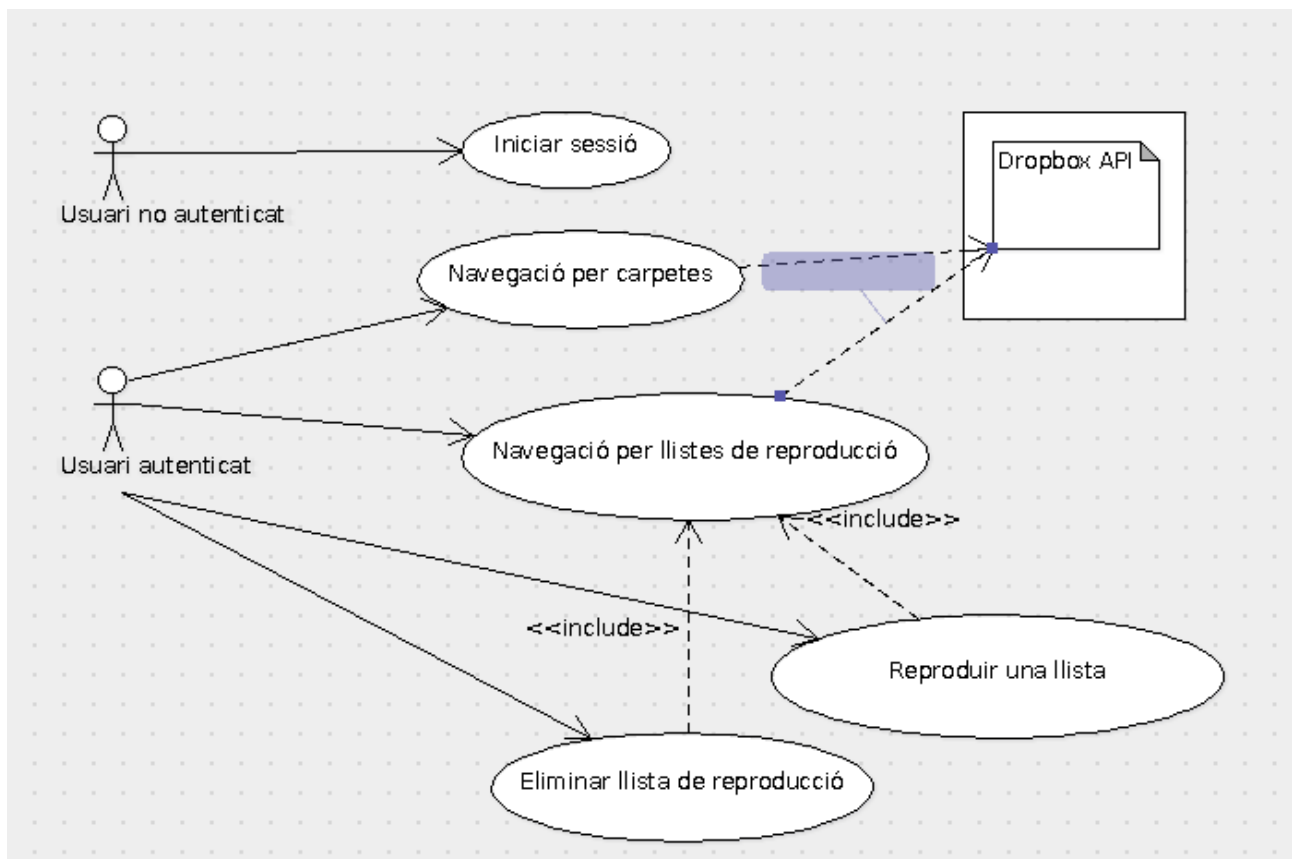
### 7.4 Usuaris del sistema

Donat que l'aplicació es recolza en el sistema remot d'emmagatzematge, trobarem dos tipus d'usuari:

a) Usuari no autenticat: És l'usuari que no ha entrat al sistema.

b) Usuari autenticat: És l'usuari que ja ha fet login al sistema i ha rebut autorització per navegar per les carpetes i interactuar amb aquestes.

### 7.5 Casos d'ús



### Descripció cas d'ús [CU00] Iniciar sessió

Identificador	CU00
Nom	Iniciar sessió
Resum	L'usuari s'autentica contra el servidor remot d'emmagatzematge
Actors	Usuari no autenticat
Precondicions	L'usuari no està autenticat.

Autor: Hugo Meza Macías

Consultor: Jordi Ceballos Villach

Postcondicions	L'usuari està autènticat.
Flux normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) L'usuari introdueix el seu nom d'usuari</li> <li>2) Introdueix el seu password</li> <li>3) Prem el botó Entrar</li> <li>4) El sistema envia les dades al servidor mitjançant les funcions de la API</li> <li>5) El sistema rep un codi de sessió i l'usuari queda validat.</li> <li>6) Es passa al cas d'ús CA01</li> </ol>
Fluxos alternatius	<ol style="list-style-type: none"> <li>3a) L'usuari marca la casella recordar dades.</li> <li>5b) El sistema remot retorna un codi d'error per problema a les dades introduïdes.</li> </ol>
Inclusions	Cap
Extensions	Cap

## Descripció cas d'ús [CU01] Navegar per carpetes

Identificador	CU01
Nom	Navegació per carpetes
Resum	L'usuari pot consultar els seus arxius i carpetes sincronitzades, entrar en carpetes i pujar un nivell (abandonar la carpeta actual).
Actors	Usuari autènticat
Precondicions	L'usuari està autènticat.
Postcondicions	Cap
Flux normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Es mostra un llistat de carpetes i d'arxius.</li> <li>2) L'usuari llisca amunt i avall la pantalla per tal de desplaçar-se i veure el llistat .</li> <li>3) L'usuari selecciona una carpeta i es torna al cas d'ús CU01 des de l'inici.</li> </ol>
Fluxos alternatius	<ol style="list-style-type: none"> <li>3b) L'usuari selecciona tornar enrere i es mostra un nivell superior a partir del cas d'ús CU01.</li> <li>3c) L'usuari selecciona una carpeta per a guardar al llistat de favorits (CU02)</li> <li>3d) L'usuari llisca la pantalla a la dreta i mostra les Llistes de reproducció (CU03)</li> <li>3e) L'usuari llisca la pantalla a l'esquerra i mostra la pantalla de reproducció (CU04)</li> </ol>
Inclusions	Cap
Extensions	Cap

## Descripció cas d'ús [CU02] Seleccionar carpeta

Identificador	CU02
Nom	Selecció de carpeta
Resum	L'usuari selecciona una carpeta com a llista de reproducció

Autor: Hugo Meza Macías

Consultor: Jordi Ceballos Villach

Actors	Usuari autenticat
Precondicions	L'usuari està autenticat.
Postcondicions	La carpeta queda guardada com a llista de reproducció i es mostra com a tal.
Flux normal	1) L'usuari prem el botó de selecció de carpeta com a llista de reproducció 2) El sistema guarda la llista en un format entenable per qualsevol aplicació de Playbox per a qualsevol plataforma.
Fluxos alternatius	Cap
Inclusions	Cap
Extensions	Cap

### Descripció cas d'ús [CU03] Navegar per Llistes de reproducció

Identificador	CU03
Nom	Navegació per llistes de reproducció
Resum	Es mostren les Llistes de reproducció actuals a l'usuari
Actors	Usuari autenticat
Precondicions	L'usuari està autenticat.
Postcondicions	Cap
Flux normal	1) El sistema mostra les llistes de reproducció a l'usuari 2) L'usuari llisca la pantalla per veure les seves llistes 3) L'usuari escull una llista i aquesta es reproduueix (CU04)
Fluxos alternatius	3b) L'usuari escull una llista de reproducció per a esborrar (CU05)
Inclusions	CU04
Extensions	Cap

### Descripció cas d'ús [CU04] Reproduir una Llista de reproducció

Identificador	CU04
Nom	Reproduir una llista
Resum	Se selecciona una llista de reproducció i el sistema reproduueix les cançons trobades en ella.
Actors	Usuari autenticat
Precondicions	L'usuari està autenticat. S'ha seleccionat una llista de reproducció.
Postcondicions	La llista es reproduueix.
Flux normal	1) L'usuari escull una de les seves llistes de reproducció (CU03)

	2) El sistema recupera les cançons trobades en aquesta llista o carpeta). 3) Es reproduueix la llista, començant per la primera cançó, i mostra els controls de reproducció.
Fluxos alternatius	Cap
Inclusions	Cap
Extensions	Cap

### **Descripció cas d'ús [CU05] Eliminar carpeta de les Llistes de reproducció**

Identificador	CU05
Nom	Eliminar llista de reproducció
Resum	S'elimina una llista de reproducció de les llistes de reproducció de l'usuari.
Actors	L'usuari està autènticat.
Precondicions	La llista existeix.
Postcondicions	La llista queda esborrada de les Llistes de reproducció.
Flux normal	1) L'usuari navega per les seves llistes de reproducció (CU03). 2) Escull una llista de reproducció per a esborrar. 3) El sistema fa les accions necessàries per esborrar aquesta llista del conjunt de dades emmagatzemades i sincronitza aquestes dades amb el sistema remot.
Fluxos alternatius	Cap
Inclusions	Cap
Extensions	Cap

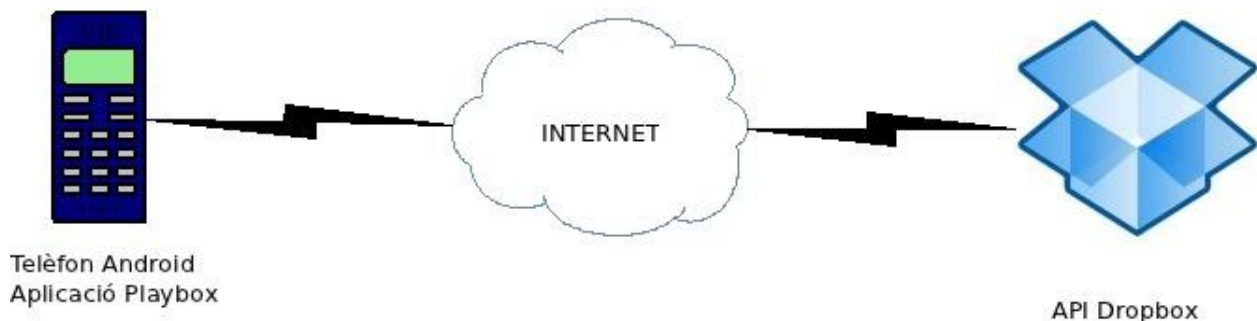
## 8 Disseny tècnic

L'arquitectura general del projecte Playbox respon a un model client-servidor, on l'aplicació Playbox pròpiament dita consisteix en el client que utilitzarà els serveis proveïts per un (o més) servei(s) d'emmagatzemament al nuvol.

### 8.1 Arquitectura plataforma mòbil / client mòbil

Consistirà en una aplicació Android apk que serà instal·lable en múltiples dispositius d'aquest sistema operatiu. Aquesta aplicació sol·licita accés al servei remot i manega les dades de les carpetes de l'usuari, de les llistes de reproducció guardades i recupera les URL dels fitxers d'àudio a reproduir.

En el moment de la reproducció, i tenint en compte que l'aplicació és un client mòbil i que la transmissió de dades és més costosa en quant a velocitat i en quant a preu, es guardarà una cache de dades que l'usuari en tot moment podrà alliberar.



### 8.2 Arquitectura plataforma web / client web

Pel que fa a l'arquitectura de la plataforma web client de Playbox, aquesta consistirà en una interfície web que permetrà a l'usuari interactuar i tenir a l'abast les mateixes funcionalitats que té a l'aplicació mòbil.

Aquesta interfície mostrarà a l'usuari les seves carpetes i les seves llistes de reproducció. Tota aquesta informació està disponible en remot i són dades sincronitzades d'aquest. El flux de treball és el següent:

Navegació:

- L'usuari demana llistar una carpeta
- L'aplicació connecta amb el servidor remot d'emmagatzematge a través de l'API
- Es mostra a l'usuari les dades obtingudes, permetent navegar de nou a l'usuari o afegir carpetes a les llistes de reproducció.

Reproducció:

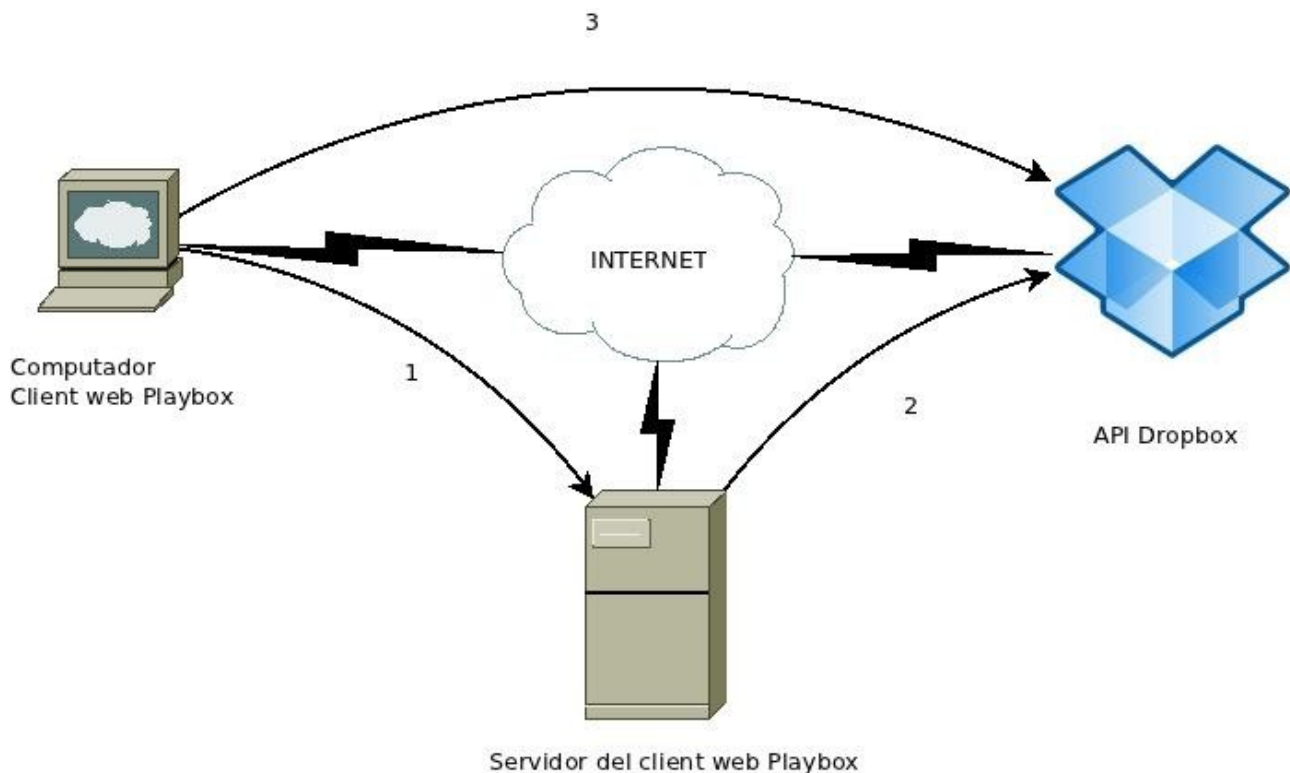
- L'usuari demana reproduir una llista de reproducció (una carpeta).
- El sistema demana al servidor remot el llistat de vincles multimèdia per tal de permetre la reproducció.
- Mitjançant javascript es mostra la llista de reproducció i es reproduceix el contingut.

Característiques:

- L'aplicació només permet a l'usuari navegar i demanar reproducció, però no guarda

cap dada al servidor propi de l'aplicació.

- Les úniques dades que es guarden són les de les llistes de reproducció, i aquestes es guarden a l'espai d'emmagatzematge de l'usuari per tal de permetre la compartició d'aquestes dades entre aplicacions.
- Els fitxers d'àudio es serveixen des del servidor d'emmagatzematge cap al client sense passar pel servidor de l'aplicació web client. El client només s'encarrega de recuperar les adreces URL per accedir i el navegador del client les reproduïx directament.



### 8.3 Arquitectura física

El sistema es basa en una arquitectura client-servidor, on el servidor no serà propi del projecte i on els clients interactuaran amb aquest servidor a través de la xarxa.

L'arquitectura necessària per portar a terme el desenvolupament consistirà en una xarxa local que permetrà l'accés a internet, per accedir al servidor remot que serveix les pàgines del client web de Playbox, mentre que també permetrà l'accés des de la versió mòbil als servidors d'emmagatzemament. A més, i donat que l'aplicació està orientada a aprofitar un recurs remot que l'usuari de l'aplicació ja utilitza, caldrà aquesta mateixa connexió a internet per tal de sincronitzar dades al compte.

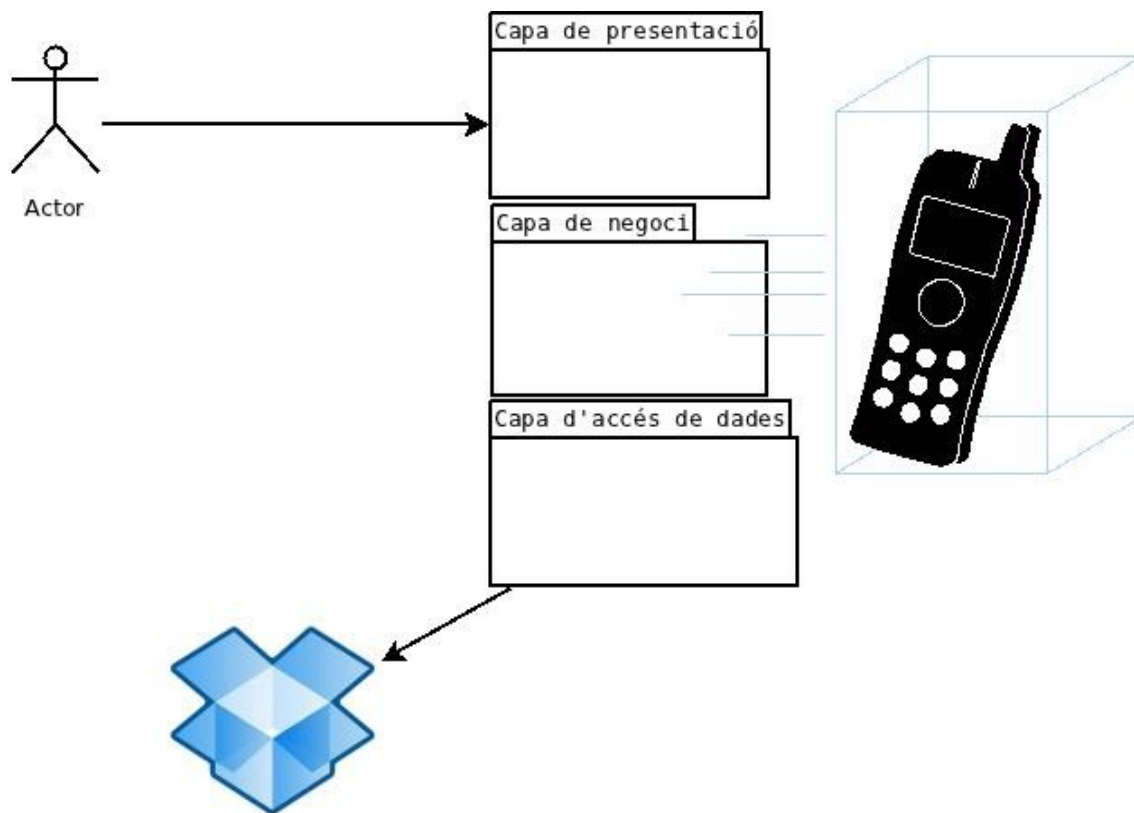
En tot moment, tant en el desenvolupament com en fase de producció, serà necessària la connectivitat externa donat, com ja s'ha comentat, que l'aplicació aprofita un recurs al nuvol d'emmagatzemament de dades.

Tot i això, durant la fase de desenvolupament s'utilitzarà només connectivitat wifi des de l'aplicació mòbil per tal d'agilitzar les descàrregues de dades i no consumir ample de banda mòbil. Donat que l'administració de transferència de dades es delega totalment a les llibreries de desenvolupament d'Android s'assumeix que la comunicació cap als

servidors de Dropbox serà transparent a l'aplicació.

## 8.4 Arquitectura lògica

La solució a implementar respon al patró Model Vista Controlador, el qual separa la part d'interfície o vista, de la part de negoci o controlador i de la part de dades o model.



A més, la capa d'accés de dades utilitzarà també l'API de Dropbox, per tant també s'utilitzarà el patró façana per interactuar amb les dades remotes.

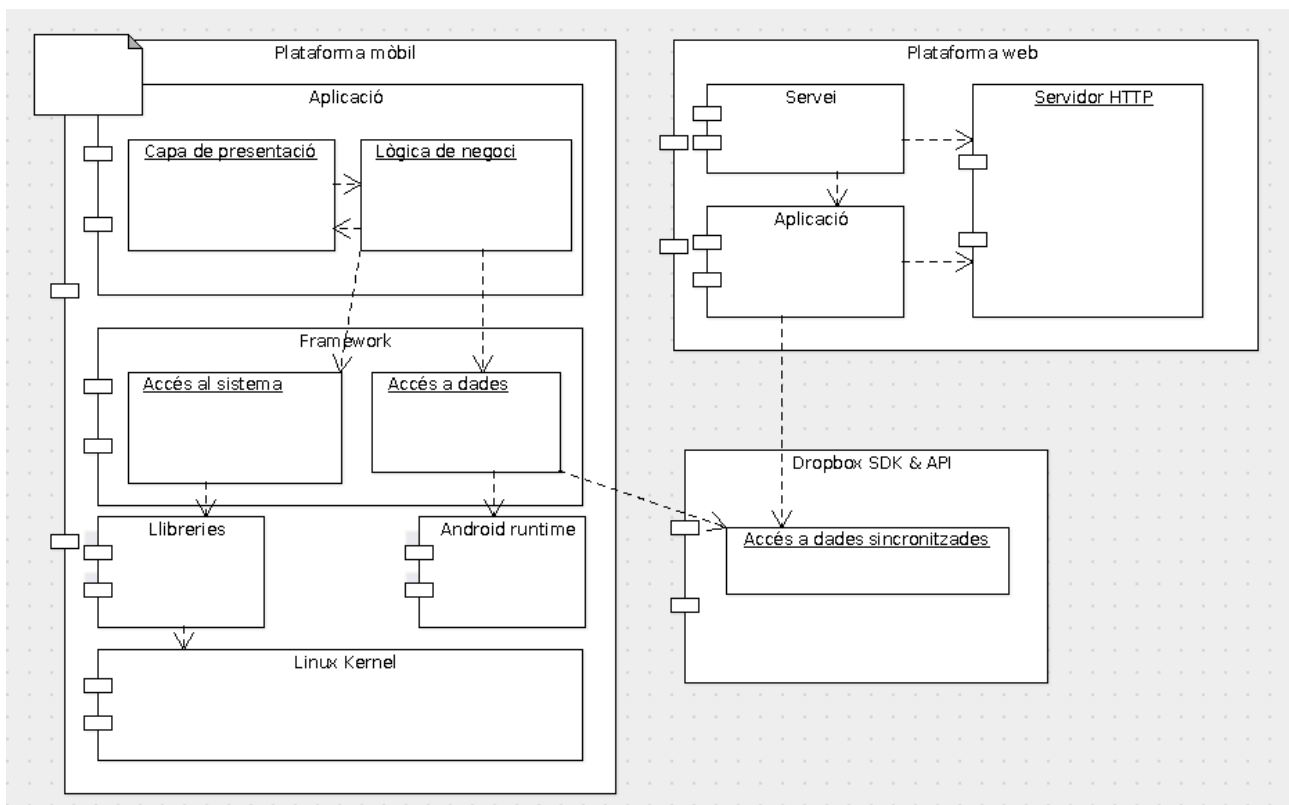
## 8.5 Arquitectura de xarxa

El projecte està totalment vinculat a l'ús de les xarxes i, en el cas de l'aplicació mòbil, de les xarxes sense fils. Tot i que l'usuari molt probablement faci la sincronització de les seves dades fent ús d'una xarxa cablejada per tal de fer-ho a més velocitat, la motivació del projecte és donar accés a aquestes a qualsevol lloc gràcies a la tecnologia Android.

Tant a la fase de desenvolupament com a producció serà necessària la connectivitat per accedir a internet. Tot i això, durant la fase de desenvolupament s'utilitzarà la xarxa inalàmbrica a través de wifi per tal d'evitar costos innecessaris.

## 8.6 Arquitectura de components

Aquesta aplicació implica diversos components. El següent diagrama explica quins són aquests elements i com es relacionen entre ells.



En aquest esquema podem veure els següents components:

- La plataforma mòbil, objectiu principal d'aquest projecte, que conté la vista o presentació, la capa de negoci i interactua amb el framework d'Android per tal de manejar les dades i mostrar els controls a l'usuari.
- La plataforma web, que de la mateixa manera, està composta d'una vista i una lògica d'aplicació.
- Finalment, un tercer component del sistema és l'accés a les dades sincronitzades, en aquest cas, a través del SDK de Dropbox.

## 8.7 Arquitectura de base de dades

L'aplicació utilitzarà dos sistemes d'emmagatzemament diferents. El primer d'ells, que guardarà les dades pròpies de l'aplicació, i que caldrà que sigui compartit entre les diferents plataformes de Playbox, es guardarà al sistema d'emmagatzemament remot, a la carpeta arrel de l'usuari. Per altra banda, les dades de connexió al sistema des de la plataforma mòbil, es guardaran les dades d'accés de l'usuari de forma segura.

Es descarta guardar les dades de llistes de reproducció a l'emmagatzematge propi d'Android ja que les dades a guardar són únicament les carpetes contenidores de cançons i el nom dels continguts d'aquestes. Donat que el vincle o URL d'un arxiu multimèdia té una vida de 4 hores caldria actualitzar sovint aquesta base de dades. A més, a banda d'actualitzar la base de dades local també caldria fer el treball per duplicat i actualitzar el fitxer de llistes de reproducció.

El format per a guardar les dades serà JSON, ja que Java té classes que permeten manejar dades guardades en aquest format i és també el format més còmode per a



manegar mitjançant javascript a l'aplicació web.

El format propi del fitxer serà el següent:

```
{
  "PATH_DE_LA_CARPETA_1": [
    {
      "path": "path_del_fitxer_audio1",
      "url": "https://dl.dropbox.com/1/view/zlcuogsxuwmlmq,
      "expires": 1364366166
    },
    {
      "path": "path_del_fitxer_audio2",
      "url": "https://dl.dropbox.com/1/view/zlcuogsxuwmlmq,
      "expires": 1364366166
    },
    ...
  ],
  "PATH_DE_LA_CARPETA_2": [
    {
      "path": "path_del_fitxer_audio1",
      "url": "https://dl.dropbox.com/1/view/zlcuogsxuwmlmq,
      "expires": 1364366166
    },
    {
      "path": "path_del_fitxer_audio2",
      "url": "https://dl.dropbox.com/1/view/zlcuogsxuwmlmq,
      "expires": 1364366166
    },
    ...
  ],
  ...
}
```

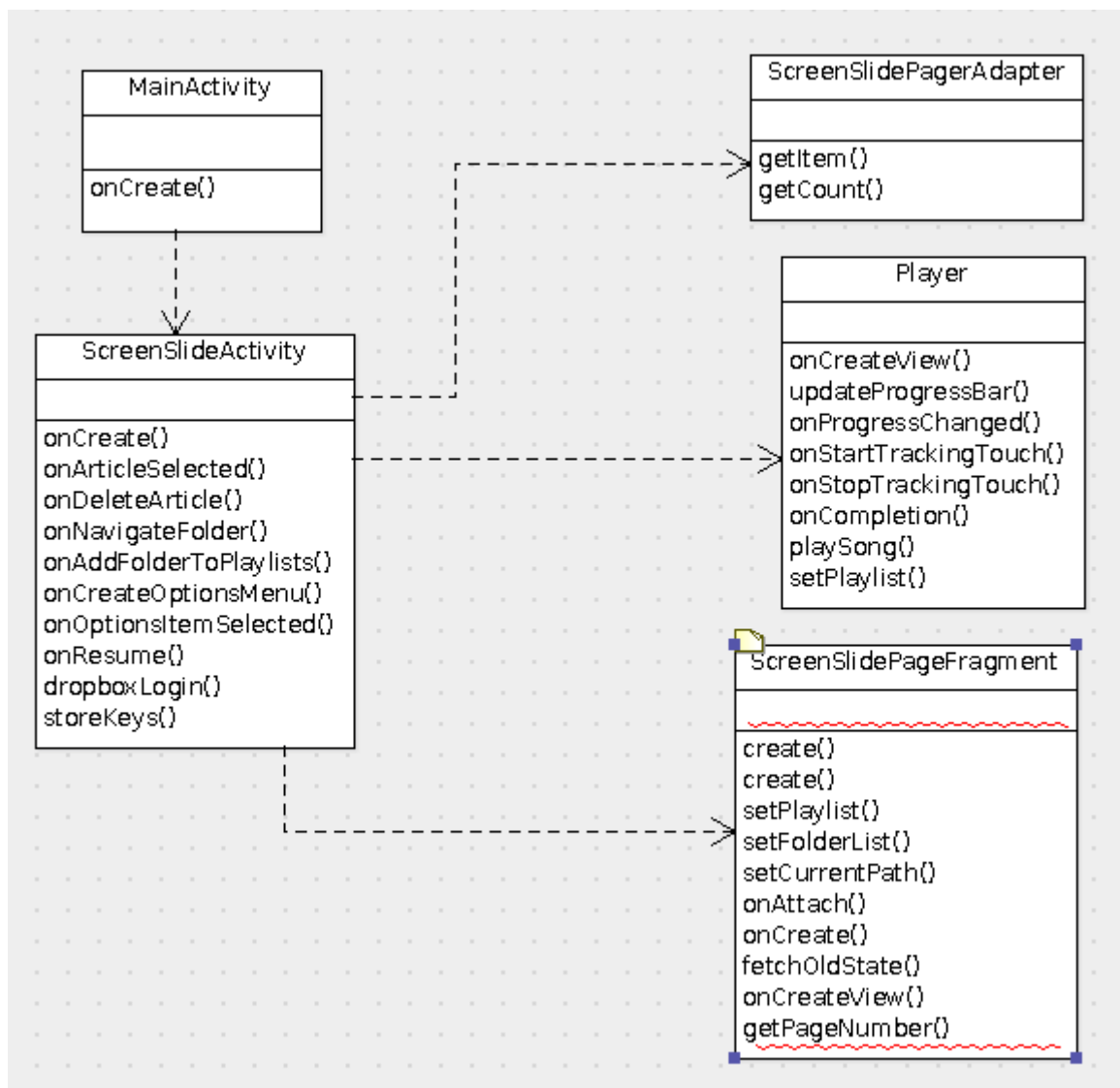
Com es pot veure, el fitxer està d'un objecte que conté elements, indexats pel path de la carpeta (que és únic al directori de l'usuari). Cadascun d'aquests elements és un array compost per objectes, els quals tenen 3 atributs: path (ruta del fitxer), url (ruta remota per accedir al fitxer) i expires (marca de temps en la qual la url del fitxer ja no és vàlida).

## 8.8 Diagrama de classes

El diagrama de classes mostrat a continuació és el diagrama de classes de l'aplicació Android. L'aplicació web funciona seguint una estructura molt més senzilla de classes, i no entra a l'abast d'aquest projecte, que està totalment enfocat a l'aplicació Android.

### Capa de presentació

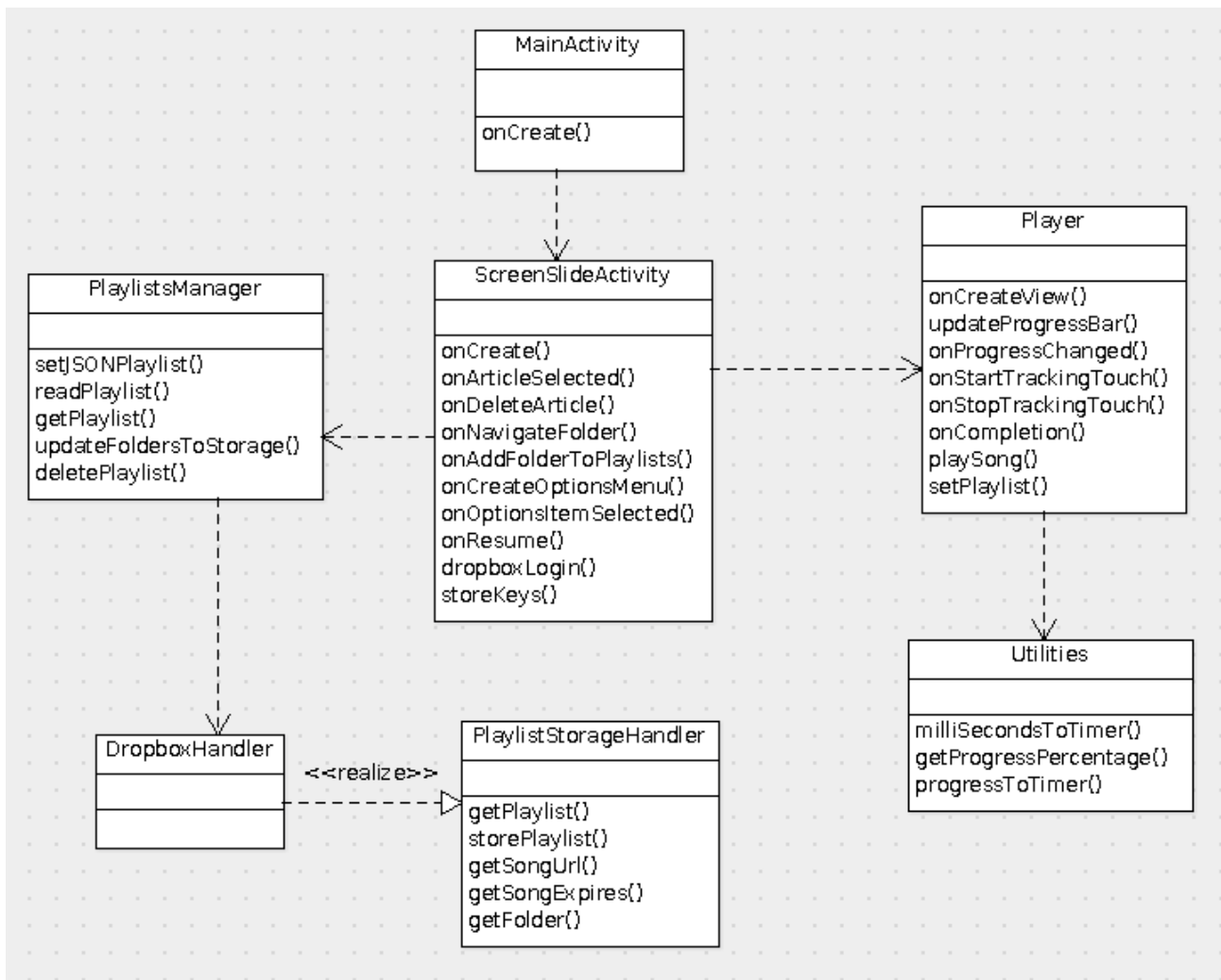
Les classes involucrades aquí són les que mostren les dades als usuaris. Principalment en trobem dues, que són la classe Player, encarregada de mostrar el reproductor, i la classe ScreenSlidePageFragment, encarregada de mostrar tant la vista de les llistes de reproducció com la vista del llistat de carpetes, que permet navegar pel sistema de fitxers.



### Capa de negoci

Pel que fa a la capa de negoci, el controlador principal serà la classe ScreenSlideActivity, que manegara tot el flux de l'aplicació. Aquest serà realitzat sobre tot mitjançant els callbacks realitzats per les diferents vistes, i interactuaran bàsicament de dos maneres: O

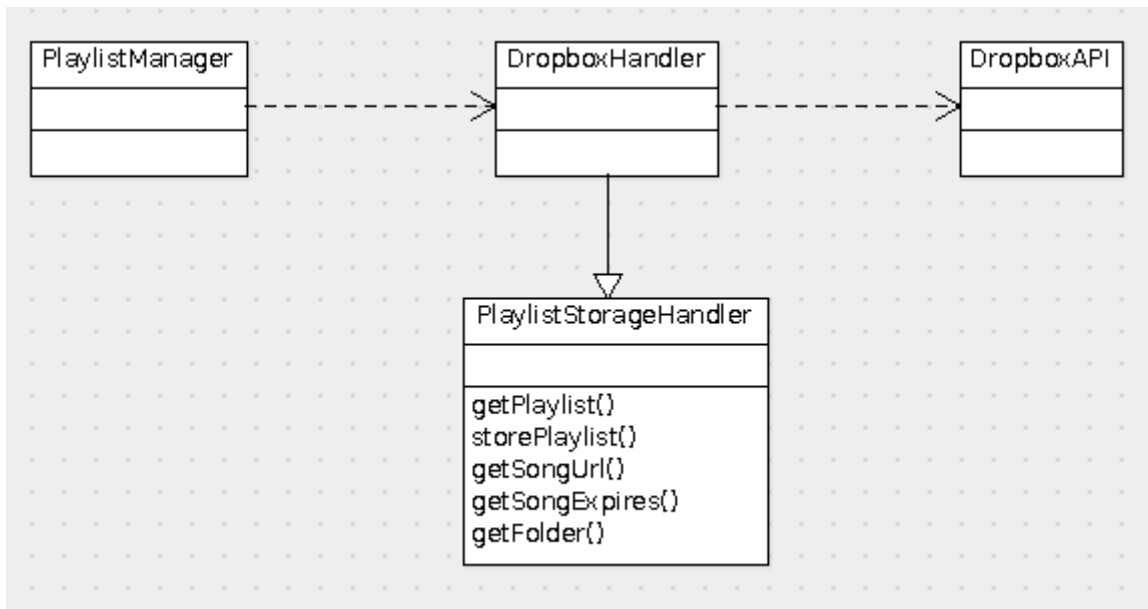
bé demanant dades a la classe PlaylistManager i proveint aquestes al reproductor, o bé rebent les interaccions de l'usuari sobre l'aplicació i guardant els canvis realitzats a les llistes de reproducció.



## Capa d'accés a dades

La capa del model s'ocupa de manejar les dades. Aquí, la classe PlaylistManager instancia una classe que s'encarregarà de recuperar les dades del sistema remot i les proveirà a aquesta per tal d'inicialitzar el llistat de llistes de reproducció. Aquesta mateixa classe s'encarregarà de demanar la URL per a les diferents cançons en el moment que l'usuari vulgui reproduir una llista.

Cal destacar també la interfície PlaylistStorageHandler, que defineix 5 mètodes que caldrà que implementi qualsevol classe encarregada de sincronitzar dades entre un sistema remot i l'aplicació Playbox. Gràcies a aquesta interfície, afegir nous serveis és senzill, i només cal crear una classe que implementi aquesta interfície per tal que la classe PlaylistManager pugui interactuar amb aquest nou servei remot.



## 9 Prototip

Les següents pantalles són els prototips de la interfície que ha de presentar l'aplicació Android de Playbox. Aquestes pantalles han de servir de referència per a la fase de desenvolupament i no han de ser idèntiques a les que la versió final presentarà.

Aquestes pantalles presenten les següents característiques:

- Han de ser multi-idioma, de manera que l'aplicació ha d'estar preparada per traduir-se a qualsevol idioma en qualsevol moment.
- Cal aprofitar els botons hardware "Enrere" i "Configuració" per a certes funcionalitats. Els botons de volum seran controlats pel propi sistema.
- Tots els components visuals són propis del SDK d'Android, de manera que no es veurà compromesa la compatibilitat entre dispositius.

### 9.1 Pantalla d'identificació



Aquesta pantalla mostrarà camps de text per al login i el password i un botó per a accedir al sistema, enviant les dades al servei d'emmagatzemament per tal de validar les credencials. També hi haurà un checkbox que en cas de marcar-se indicarà que cal guardar les dades de l'usuari per tal que no es demanin les dades cada cop que l'usuari utilitzi l'aplicació.

A més es mostrarà informació sobre l'autor, el consultor, la UOC i el projecte.

### 9.2 Pantalla de navegació

Es mostrarà inicialment la carpeta arrel de tot el sistema remot de carpetes del compte de l'usuari. Mitjançant aquesta pantalla es podrà navegar per la informació, fent scroll cap a dalt i cap a baix per mostrar tots els fitxers i carpetes, accedint a una carpeta en tocar damunt d'aquesta o bé pujant un nivell al sistema de directoris en cas de prémer el botó Enrere dels botons hardware.

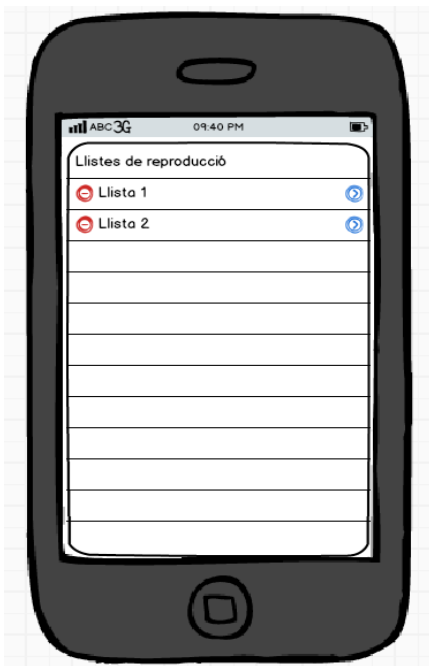
En accedir a una carpeta es mostrarà també un botó a la pantalla que permetrà guardar la carpeta actual com a llista de reproducció.



### **9.3 Pantalla d'administració de Llistes de reproducció**

S'accedeix lliscant cap a la dreta des de la pantalla de navegació, i mostra totes les Llistes de reproducció emmagatzemades.

Per a cada llista es mostra un botó que permet iniciar la reproducció de la llista seleccionada.



### **9.4 Pantalla de reproducció**

Es mostra una interfície de reproductor multimèdia bàsic, amb el botó d'inici, el de canço següent i el de canço anterior. El botó d'inici canvia a botó de pausa en el moment que

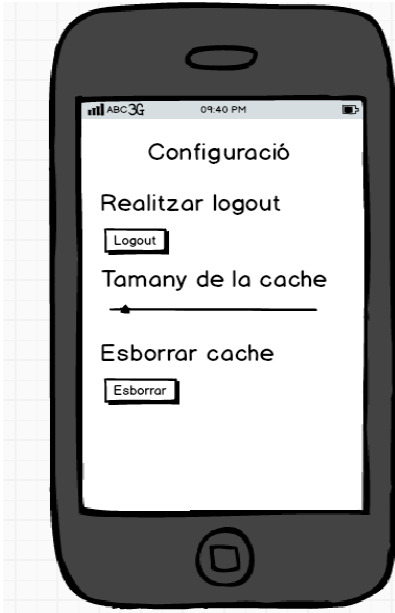


s'inicia la reproducció. Aquest mateix botó de pausa canvia al botó de reproducció si s'atura la música en algun moment.

També es mostra la informació disponible de la pista de música actual.

Es la pantalla de més a la dreta. Es podrà accedir en qualsevol moment a la pantalla de navegació lliscant cap a l'esquerra.

## 9.5 Pantalla de configuració



Es mostren tres botons:

- Logout: tanca la sessió actual.
- Esborrar dades d'usuari: Esborra les dades de login emmagatzemades.
- Esborrar cache: Esborra qualsevol dada descarregada per Playbox.

# 10 Implementació

## 10.1 Codi font comentat

Durant tota la implementació s'han afegit comentaris a les classes i mètodes que s'han implementat. Per costum professional, els comentaris al codi són en anglès i utilitzant la notació javadoc.

## 10.2 Implementació de la base de dades

Com ja s'ha comentat en punts anteriors, no hi ha una base de dades com a tal a l'aplicació, i es disposa d'un fitxer que guarda només les dades necessàries per manejar les llistes de reproducció. Aquest fitxer es recupera i es guarda a l'arrel del sistema de fitxers remot. Donat que la implementació interna és en format de dades JSON, és molt senzill carregar el contingut d'aquest fitxer en un objecte JSON que es podrà manejar amb comoditat des de java mitjançant les classes JSONObject i JSONArray, i en el cas de la versió web mitjançant javascript.






La classe PlaylistsManager s'encarregarà de manejar aquest model de dades i proveir de les dades necessàries a la resta d'aplicació (que són les llistes de reproducció per a la vista de llistes, i del llistat de cançons per al reproductor), i d'actualitzar el fitxer quan s'afegeix o s'esborra una carpeta o llista.

## 10.3 Implementació de la plataforma mòbil

La plataforma mòbil s'ha implementat seguint el patró Model-Vista-Controlador de la forma que es detalla a continuació.

### Dependències

Deixant de banda les dependències pròpies del desenvolupament sobre la plataforma Android, la dependència principal que té el projecte Playbox és la llibreria del SDK de Dropbox. Aquesta llibreria s'encarrega de proveir totes les classes necessàries per interactuar amb Dropbox en java i també proveeix l'activitat que permet autenticació utilitzant la plataforma pròpia de Dropbox.

- ▼  Android 4.2.2
  - ▶  android.jar - /home/hmeza/android/adt-bundle-linux-x86\_64-20130219/sdk/platforms/android-17
- ▼  Android Dependencies
  - ▶  dropbox-android-sdk-1.5.3.jar - /home/hmeza/workspace/PlayboxAndroid/libs
  - ▶  android-support-v13.jar - /home/hmeza/workspace/PlayboxAndroid/libs

Per tal de poder utilitzar la Core API SDK de Dropbox, cal registrar una nova aplicació a la pàgina <https://www.dropbox.com/>, a l'apartat "Desarrolladores". La següent imatge mostra el registre de l'aplicació Playbox.




## Playbox player

### General information

App name	Playbox player
App status	Production ( <a href="#">Disable app</a> )
App key	4i83zhic002wzrg
App secret	9wjyFjne3c27s13
Access type	Full Dropbox

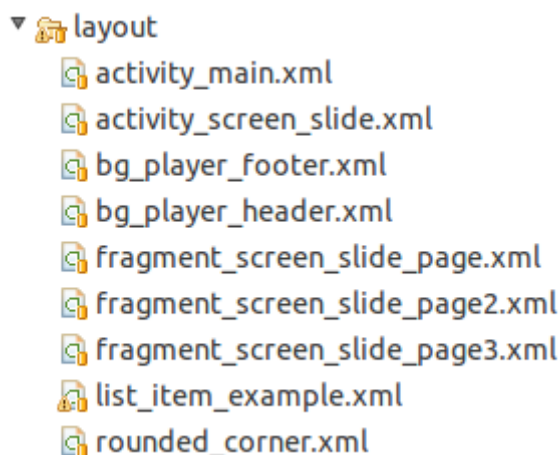
### Additional information

Website	<input type="text" value="http://playbox.dootic.com/index.html"/>
Description (max 1500 characters)	<input type="text" value="Dropbox player"/>
Publisher name	<input type="text" value="Dootic.com"/>
Icon (16x16)	 <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> No se ha seleccionado ningún archivo

Les claus proveïdes per Drobpx s'ubiquen a la classe `ScreenSlideActivity`, que és l'encarregada d'instanciar la classe `DropboxAPI` i injectar-la a la classe `Playbox`, que serà la que manegi la connexió i sincronització de les dades de l'usuari cap al servei remot.

## Vista

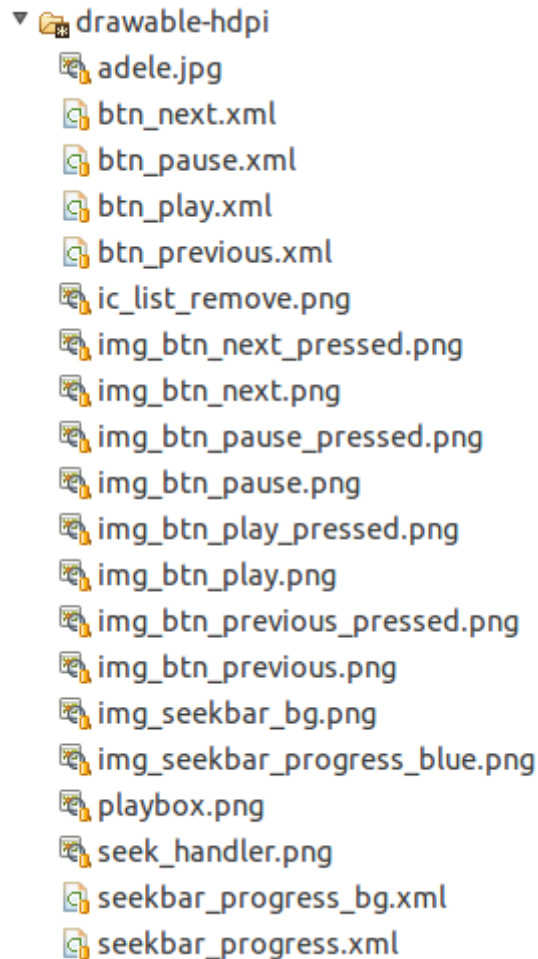
Dintre de la carpeta `/res/layouts` trobem els fitxers XML que formen les vistes de l'aplicació.



`activity_main.xml`, `activity_screen_slide.xml` i els fitxers `fragment` són les disposicions bàsiques de les diferents vistes. El cas particular és el de la vista del reproductor, que està format de diverses capes: `fragment_screen_slide_page3.xml`, que forma la vista del reproductor, `bg_player_header.xml` i `bg_player_footer.xml` que renderitzen la capçalera i el peu respectivament, i `rounded_corner.xml` que fa l'efecte d'arrodonir les cantonades.

A banda d'aquests fitxers, també es poden destacar aquí altres recursos que són propis

de la vista, com ara les imatges. Aquestes es troben a les carpetes drawable.



A més, aquesta carpeta conté informació de certs elements de les capes, com ara la barra de progrés de la cançó o el disseny dels botons del reproductor.

## Model

Tal i com s'ha explicat a l'apartat "Implementació de la base de dades", hi ha una classe que interactuarà amb les úniques dades que manejarà l'aplicació i que alhora farà de model per a aquesta.

Internament, la obtenció de dades i sincronització d'aquestes amb el servei d'emmagatzemament es fa a través de la classe `DropboxHandler`, que és una classe aniuada a la classe `PlaylistsManager`. Això és degut a que, per tal d'accedir a la xarxa, Android requereix fer aquest accés a través d'una tasca `AsyncTask`, de la qual hereta `DropboxHandler`. Per una altra banda, això permet a l'aplicació executar una tasca de sincronització o de lectura de vincles de cançons en segon pla, de manera que l'usuari pot continuar interactuant sense que aquesta es quedi bloquejada.

Per tal de permetre futures actualitzacions, la classe `PlaylistsManager` també declara una interfície

```
public interface PlaylistStorageHandler {
    public String getPlaylist();
    public void storePlaylist();
    public String getSongUrl();
    public long getSongExpires();
    public ArrayList<String> getFolder();
}
```

Aquesta signatura conté les crides necessàries per obtenir dades, o bé actualitzar-les, des d'un servei qualsevol. La classe `DropboxHandler` la implementa i permet executar una serie de tasques a través del mètode heretat `AsyncTask.doInBackground` (i, en certes accions, de `AsyncTask.onPostExecute`) i recuperar les dades obtingudes o el resultat a través dels mètodes definits per aquesta.

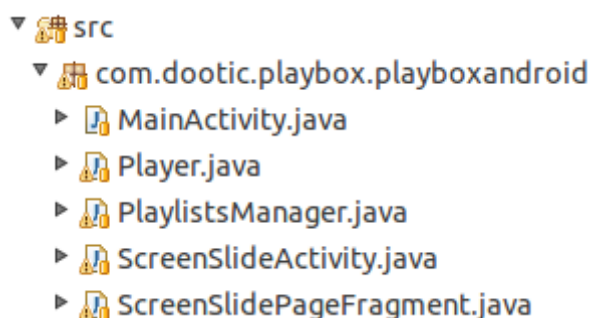
Les funcions que cal que implementi un manipulador de servei remot són les següents:

- `updatePlaybox`: Actualitza el fitxer remot que guarda les llistes de reproducció i les seves cançons.
- `getFolder`: Obté el llistat de fitxers i directoris donada una ruta de directori.
- `getPlaylists`: Obté el fitxer guardat al servei remot i carrega les llistes i les seves cançons.
- `getMedia`: Obté la informació d'una canço des del servei d'emmagatzemament remot; en el cas de `Dropbox`, obté un recurs que proveirà el vincle o URL i la seva data d'expiració.

Donades aquestes accions bàsiques sobre un servei d'emmagatzemament remot i la interfície, només cal sobrecarregar el mètode `PlaylistsManager.setHandler()` per tal que rebí el vincle entre l'aplicació i el servei remot (actualment rep una classe `DropboxAPI`) i instanciar la classe corresponent al servei a utilitzar.

## Controlador

Hi ha una classe principal, `ActivityMain`, que serveix com a entrada a l'aplicació, i tres classes més que s'encarreguen del control del flux de l'aplicació. La primera d'elles és `ScreenSlideActivity`, que controla les diferents classes `Fragment` que componen les 3 pantalles de l'aplicació, envia informació a aquestes i renderitza cada fragment quan es requereix. La classe `ScreenSlidePageFragment` renderitza les vistes de llistes de reproducció i de navegació. Finalment, la classe `Player` respon a la interacció de l'usuari amb la vista del reproductor i també inicia la reproducció de cançons a través de la classe `MediaPlayer`.



La compartició de dades entre classes i control de fluxe de l'aplicació es fa mitjançant una interfície anomenada `OnHeadlineSelectedListener`, que permet a les classes de tipus `Fragment` comunicar-se amb la classe `Activity` que les conté. Aquesta interfície és implementada per la classe `ScreenSlideActivity` i permet als fragments que componen l'aplicació fer crides concretes.

`OnHeadlineSelectedListener`, signatura:

```
public interface OnHeadlineSelectedListener {
    public void onArticleSelected(String album);
    public void onDeleteArticle(String album);
    public void onNavigateFolder(String folder);
}
```

```
    public void onAddFolderToPlaylists(String folder);  
}
```

La vista de llistes de reproducció utilitza les dos primeres per seleccionar una llista per a reproduir i per esborrar una llista de reproducció de la col·lecció, mentre que la vista de navegació utilitza les dos darreres per navegar a un directori i demanar els directoris i fitxers continguts en aquest, i per afegir un directori concret a les llistes de reproducció.

## Reproducció

En seleccionar una llista de reproducció, l'aplicació cerca a les dades disponibles a la classe `PlaylistsManager` les cançons que una llista conté. Donat que la API de Dropbox no permet reproduir un fitxer d'àudio des de la seva URL, cal demanar aquest fitxer a través de la crida `DropboxAPI.media()`, que rep un recurs `DropboxLink` que contindrà la URL d'accés a la cançó, que es podrà utilitzar per a fer *streaming*, i també la data d'expiració del vincle. Aquesta data d'expiració és de 3 hores, i s'actualitzarà al fitxer de sincronització de llistes de reproducció juntament amb la nova informació del vincle de la cançó.

Pel que fa a la reproducció, la classe `Player`, que hereta de la classe `Fragment` pròpia de Android, s'encarrega de la reproducció d'una cançó a partir d'una URL i a més manega el control de la llista de reproducció actual, permetent a l'usuari avançar o retrocedir una cançó mitjançant els controls disponibles.

## AndroidManifest.xml

Finalment, cal destacar els permisos que l'usuari mòbil haurà de concedir a l'aplicació en el moment de la seva instal·lació; aquests són

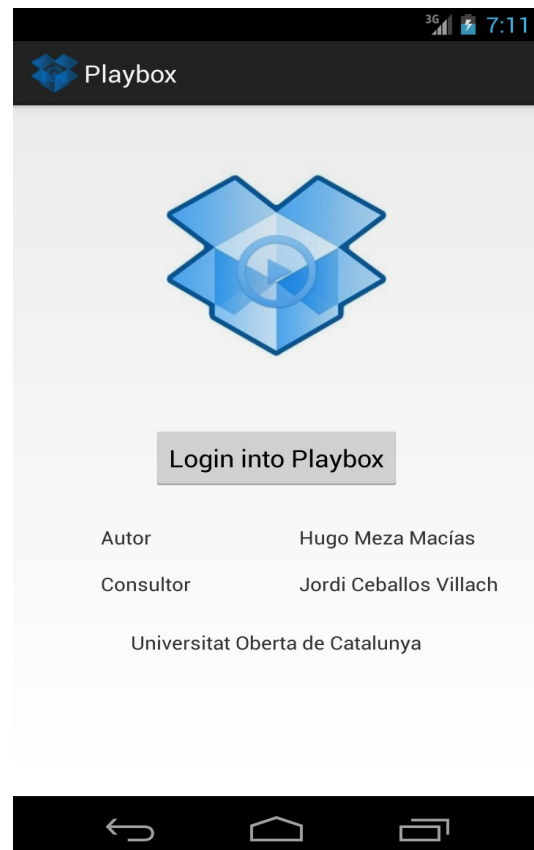
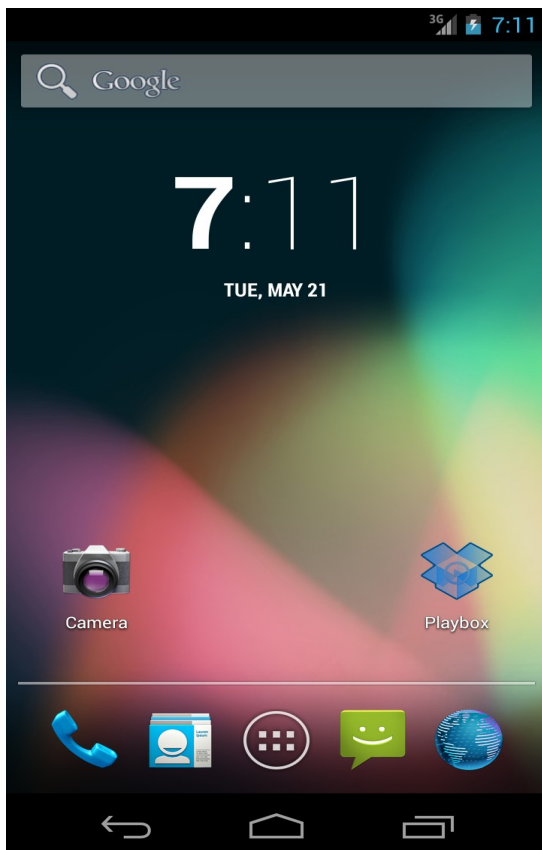
```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
    package="com.example.android.playboxandroid"  
    android:versionCode="1"  
    android:versionName="1.0">  
  
    <uses-sdk android:minSdkVersion="17" android:targetSdkVersion="17" />  
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>  
    <uses-permission android:name="android.permission.MODIFY_AUDIO_SETTINGS"/>  
    <uses-permission android:name="android.permission.WAKE_LOCK"/>  
    <uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>  
    <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>  
    <uses-permission  
android:name="android.permission.MOUNT_UNMOUNT_FILESYSTEMS" />  
    ...
```

Aquests permisos donen permís a l'aplicació per accedir a internet, per modificar el volum i la configuració de àudio, per mantenir el dispositiu engegat encara que estigui inactiu i per llegir i escriure a l'emmagatzemament extern.

# 11 Funcionament de l'aplicació

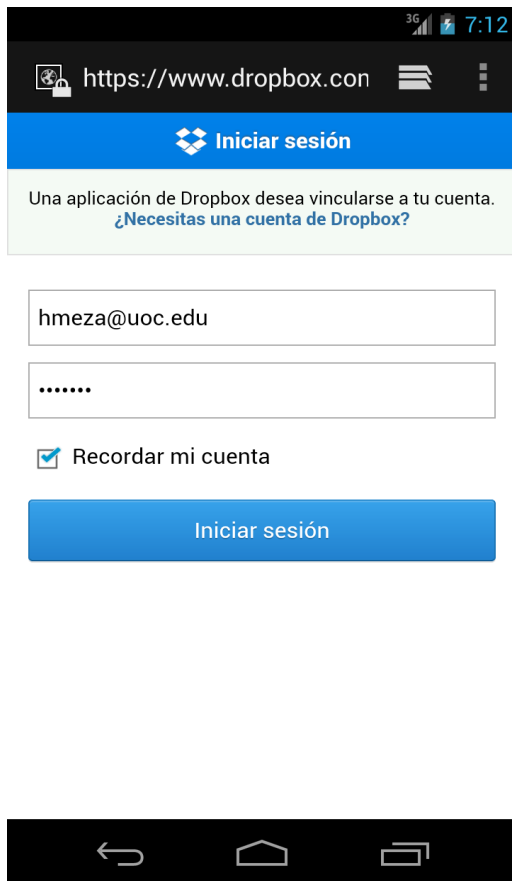
## 11.1 Pantalla inicial

Un cop instal·lada l'aplicació caldrà seleccionar la icona de Playbox per iniciar aquesta. La primera pantalla mostra només informació de l'aplicació i permet iniciar el procés d'autenticació mitjançant l'activitat del SDK de Dropbox.



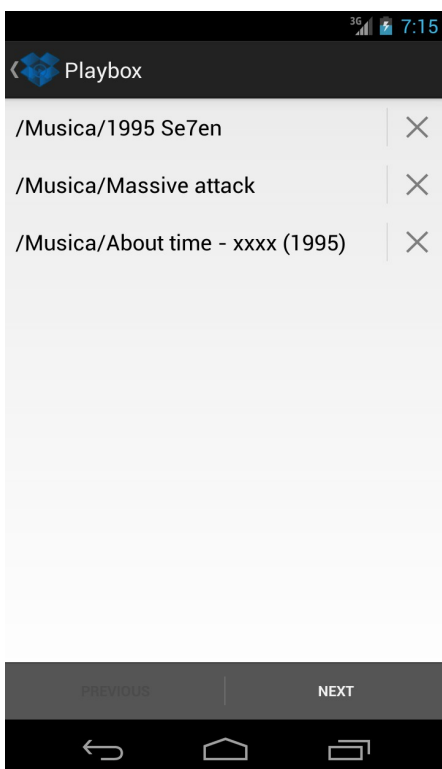
## 11.2 Autenticació d'usuari

Tal i com es comenta en aquest projecte, el registre de l'usuari es delega totalment al servei d'emmagatzemament ja que l'aplicació com a tal no requereix de registre d'usuaris. Donat que el SDK de Dropbox incorpora la seva pròpia passarel·la d'autenticació, serà aquesta la que validi l'usuari i doni a l'aplicació les credencials o bé la que rebutgi aquestes i denegui l'accés a l'usuari.



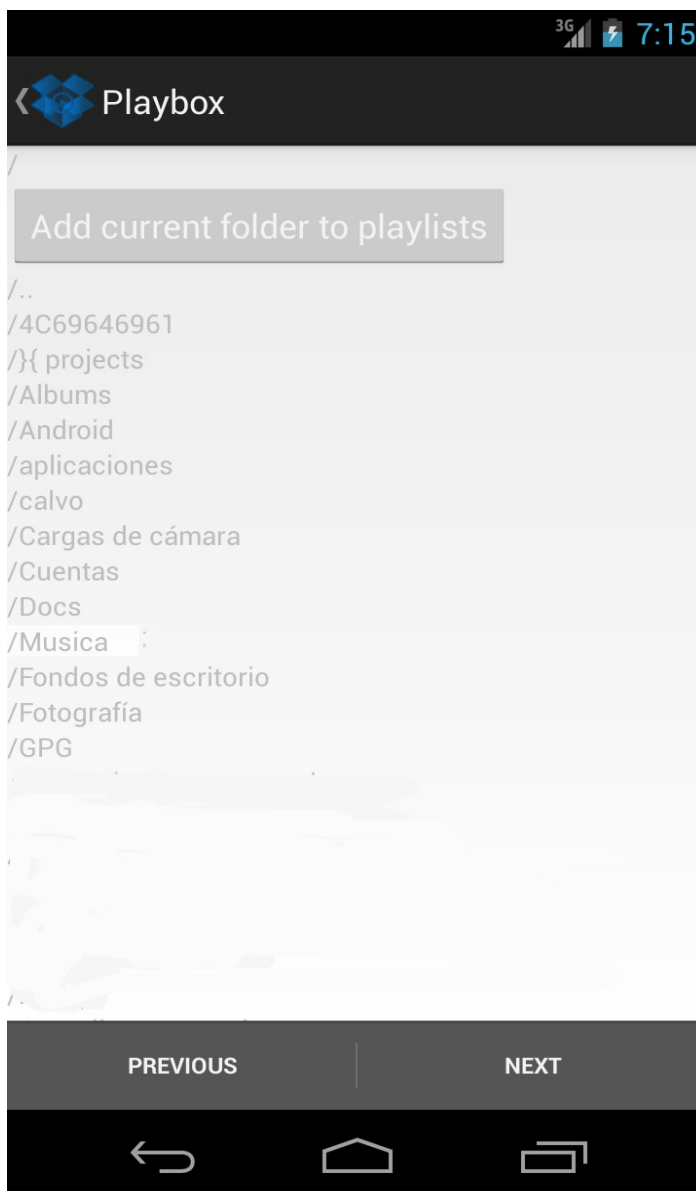
### 11.3 Llistes de reproducció

Un cop l'usuari està autenticat, l'aplicació recupera el llistat de llistes de reproducció i el directori arrel del sistema remot. Inicialment es mostrarà el llistat de llistes de reproducció, que es la vista des d'on es podrà seleccionar una per reproduir i també esborrar una mitjançant la icona d'esborrar.



## 11.4 Navegació per carpetes

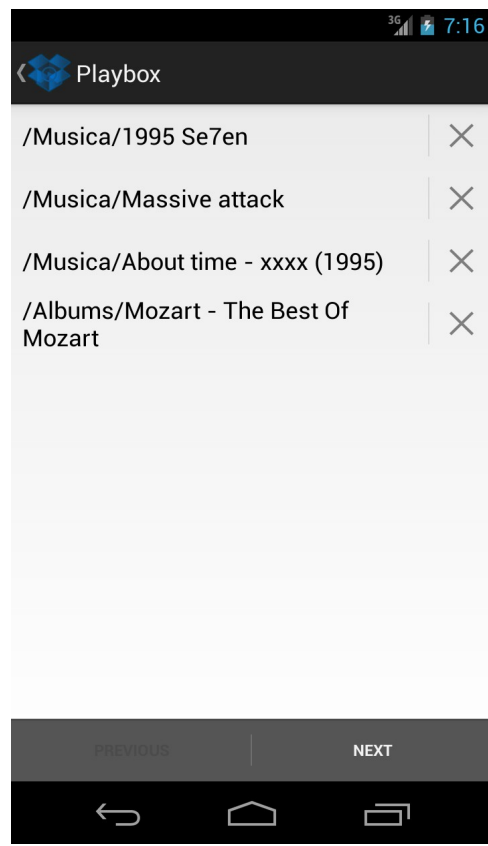
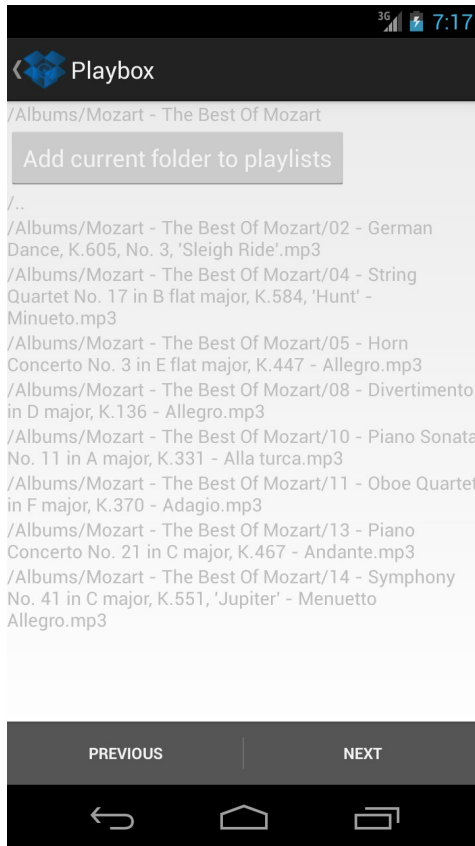
Juntament amb les llistes de reproducció, també es mostra en aquesta vista el directori arrel del sistema remot. Des d'aquesta vista es pot navegar per les diferents carpetes. També es mostra el directori actual i es permet afegir aquest a les llistes de reproducció.



## 11.5 Afegir àlbum

Mitjançant el botó "Add current folder to playlists" s'afegeix el directori actual a les llistes, tal i com s'ha comentat al punt anterior. Internament s'afegeix aquesta llista i a més es recuperen els arxius de tipus mp3 d'aquesta carpeta per tal de farcir aquesta llista i se sincronitza el fitxer de llistes de reproducció al sistema remot.

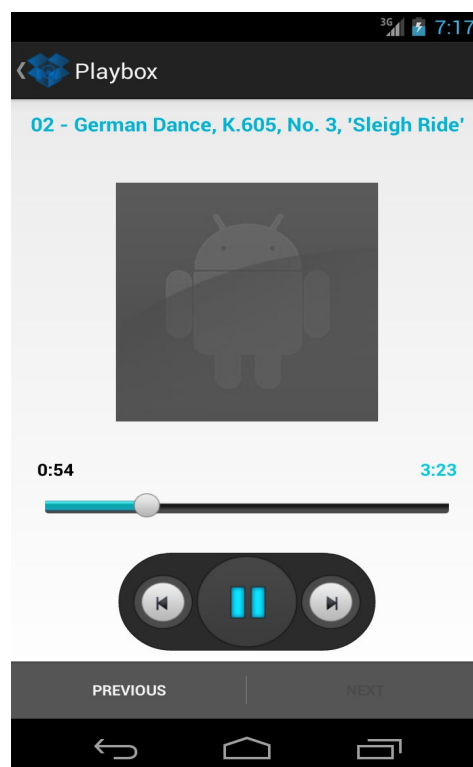
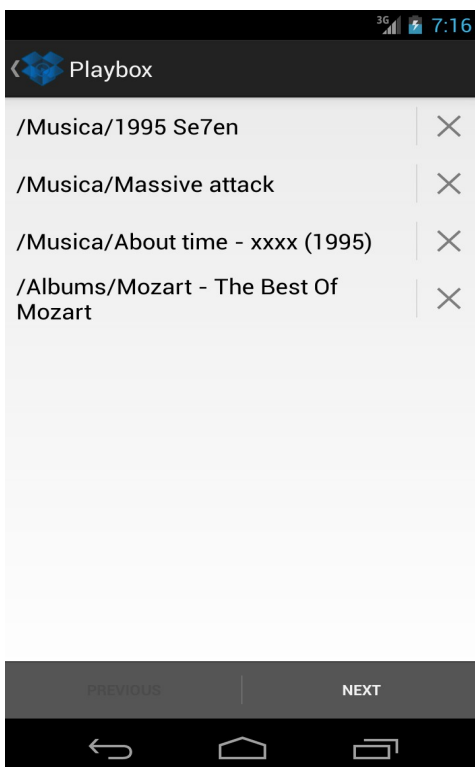
A la vista de navegació es pot veure en primer lloc el directori en el que estem actualment i el botó que permet afegir aquesta carpeta a les llistes de reproducció. A més, es mostra el llistat de fitxers que conté la carpeta.



## 11.6 Reproduir una llista de reproducció

Finalment, tocant una llista de reproducció, l'aplicació recupera les cançons que s'han de reproduir. Es mostra la vista del reproductor, amb el nom de la cançó i el temps total de reproducció, i comença la reproducció.

En aquesta vista també es mostren controls de reproducció: Pausar la cançó, cançó següent i cançó anterior. A més, es mostra el control del temps actual de la cançó i un control per a situar el temps de cançó en un segon concret.

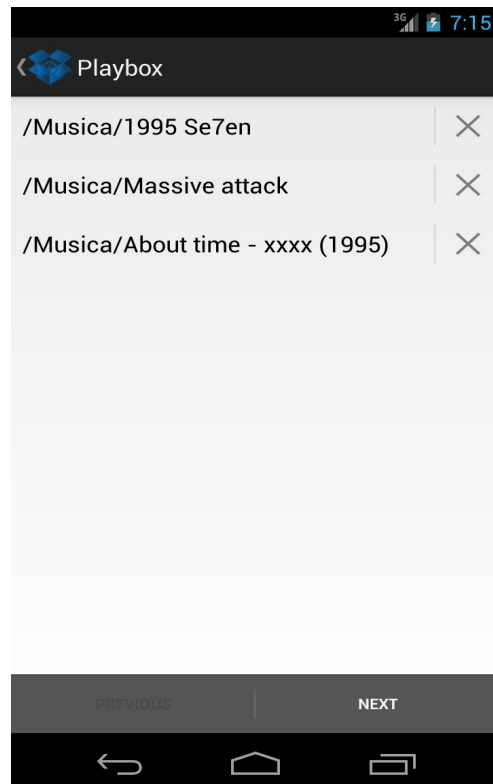
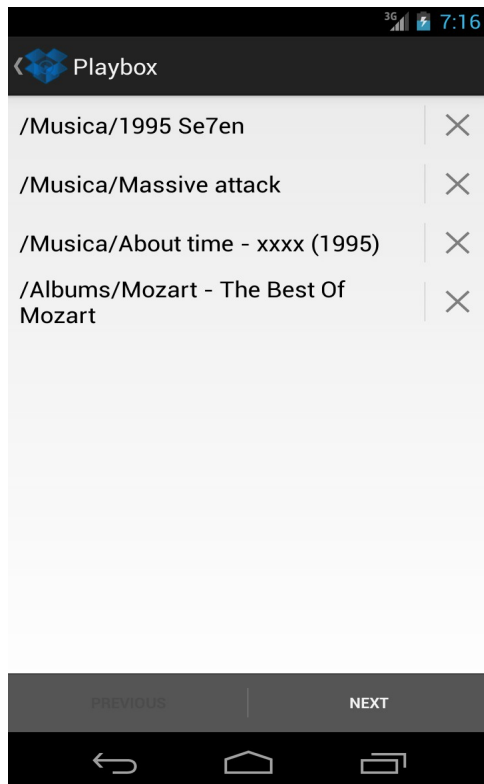




## 11.7 Esborrar llista de reproducció

En premer la icona d'esborrar, tal i com s'ha comentat anteriorment, s'esborra el directori seleccionat de les llistes de reproducció i s'envia el fitxer de llistes de reproducció al sistema remot. També s'actualitza la vista actual per mostrar les llistes.

En el moment d'esborrar una llista de reproducció, una tasca en segon pla s'executarà per actualitzar les llistes actuals i les seves cançons al servei d'emmagatzemament remot.



# 12 Conclusions

## 12.1 Assoliment d'objectius

Els objectius que es van plantejar al inici del projecte s'han assolit totalment, ja que s'ha obtingut una aplicació per a Android que permet aprofitar un compte de Dropbox per a escoltar la música sincronitzada en aquest. Aquestes tasques eren accés al servei, navegació, manegament de les llistes de reproducció, escoltar una d'aquestes i finalment esborrar una llista del conjunt de llistes de l'usuari.

Per altra banda, el disseny de la aplicació permet ampliar fàcilment aquesta afegint nous serveis de *streaming* de música, no només dels que permeten emmagatzemament al núvol sinó de qualsevol altre servei que permeti tenir la URL d'una cançó (com ara Grooveshark). Serà la classe PlaylistsManager la que manegarà les diferents fonts d'informació i les unificarà per tal que la part visual i la part de reproducció s'encarreguin de les seves tasques.

## 12.2 Variacions del producte final respecte el disseny inicial previst

El projecte es va plantejar inicialment amb unes fites ben definides, que era permetre a l'usuari escoltar música sincronitzada en un servei d'emmagatzemament al núvol. Tot i això hi havia certes característiques que, per desconeixement, no s'han implementat com es va plantejar o han quedat per a una futura actualització. Aquestes són:

- a) Sistema d'autenticació: El sistema inicial d'autenticació era a través d'una pantalla pròpia de l'aplicació. El SDK de Dropbox proveeix una pantalla pròpia per tal de realitzar aquesta autenticació. Per tant, el sistema mostra la informació inicial de l'aplicació i, en realitzar el login, aquesta delega el control al SDK de Dropbox, que és qui s'encarrega de retornar una clau per a utilitzar la connexió cap a Dropbox.
- b) Botons de navegació: A les tres vistes que hi ha a l'aplicació es mostren uns botons a la part inferior. Tot i que es pot navegar lliscant la pantalla, també es permet a l'usuari navegar amb aquests dos botons.
- c) Reproductor:
  - a) Imatge de l'àlbum: Es mostra una imatge que representa la possible imatge, però no es guarda aquesta ni es fa la cerca dintre de la carpeta. Es marca com a línia de futur.
  - b) Nom de l'àlbum i nom de la cançó: Finalment només es mostra el nom de la cançó que es reproduïx actualment. Aquest nom prové del nom guardat al fitxer de llistes de reproducció.
- d) Caché: Inicialment, i tenint en ment que l'aplicació seria per a mòbil, es va plantejar emmagatzemar les cançons reproduïdes en una caché pròpia de l'aplicació. Això s'ha descartat durant la implementació ja que els temps d'implementació s'incrementarien massa.

## 12.3 Valoració personal

Un cop finalitzat el projecte, cal mirar amb retrospectiva l'execució del projecte i extreure conclusions personals.

El projecte m'ha permès treballar per primer cop amb el SDK d'Android i poder implementar una aplicació des de zero, havent d'entendre com és el funcionament quan es programen aplicacions per a aquest sistema operatiu. A més, la gran majoria de dubtes i problemes que han sorgit durant aquesta implementació han estat bàsicament els mateixos que la resta de programadors han trobat i han compartit en fòrums, de manera que, tot i aturar-me massa en certs aspectes, no ha estat tan traumàtica com altres projectes en els quals he estat involucrat.

Aquest projecte amplia els meus coneixements en programació java i també en programació orientada a dispositius mòbils, camp que cada cop estarà més present entre els professionals de la programació.

Finalment, i tot i tenir experiència en gestió de projectes, la implementació del present també m'ha obligat a realitzar un document de projecte complet, amb tots els punts que aquest requereix. És doncs una altra àrea d'on he pogut treure experiència que em servirà en el futur.

## 12.4 Futures millores

Tot i que el projecte Playbox compleix els requisits marcats, hi ha una gran varietat de futures millores que es podrien realitzar per tal de fer millor l'experiència de l'usuari. Moltes d'aquestes millores no són complexes però caldria més temps per a implementar-les i l'abast del projecte estava acotat també a un cert temps d'implementació; altres requeririen un projecte sencer en sí mateixes. A continuació s'enumeren les línies futures de treball trobades:

- Suport per a altres serveis al núvol: Actualment Playbox només suporta sincronització amb Dropbox. Tot i això, i donat el disseny seguit, seria senzill donar un suport més ample per a altres serveis en línia, com ara Google Drive, Microsoft SkyDrive, etc. o d'altres serveis que permeten fer streaming, com ara Youtube (sense mostrar vídeo), Grooveshark, etc.
- Compartició de música: Donat un àlbum, permetre a l'usuari compartir aquest amb contactes, enviar un vincle a l'àlbum a través d'un correu electrònic o un missatge.
- Vincle amb xarxes socials: Lligat amb el punt anterior, vincular un àlbum compartit mitjançant les xarxes socials. També es pot aprofitar aquest recurs per mostrar el que un usuari està escoltant, sense necessitat de compartició de mitjans.
- Creació de llistes de reproducció personalitzades: Aquest projecte es basa amb un compte de Dropbox en el qual hi ha carpetes que contenen música. No es permet seleccionar arxius en concret per crear una llista personalitzada, la qual cosa seria senzilla només guardant al fitxer de llistes de reproducció diferents vincles de fonts diferents.
- Enriquiment de la aplicació: Mostrar la caràtula de l'àlbum, si aquesta es troba a la carpeta. Llistat de cançons dintre d'una llista de reproducció. Mostrar informació de la cançó que es reproduïx.
- Implementació d'un sistema de caché al dispositiu de la música reproduïda: En aquesta versió, les cançons sempre es reproduïxen fent *streaming* de la URL rebuda. En ser una aplicació mòbil, tenir un sistema de caché permetria estalviar

ample de banda.

- Integració de sistema de puntuació d'àlbums: Permetre a l'usuari puntuar un àlbum. Aquesta funcionalitat pot tenir una vessant purament informativa, en cas de sincronitzar aquesta informació amb una base de dades pròpia, o bé proveir aquestes dades a un tercer que pugui estar interessat en elles.

## 13 Fonts d'informació

La data de consulta dels documents que es detallen a continuació ha estat de 10/04/2013 al 20/05/2013.

### 13.1 Bibliografia

Virkus, Robert; Tabor, Marco. (2011) Developer's guide 9th edition. Alemanya. Enough Software GmbH + Co. KG

Meier, Reto. (2012). Professional Android 4 Application Development. Estats Units. John Wiley & Sons Inc.

### 13.2 Formació Online

#### Recursos web

Tutorial Android paso a paso. [en línia]. <http://jonsegador.com/2010/02/tutorial-android-paso-a-paso-desarrollo-aplicacion-notepad/>

How to design for android devices. [en línia]. <http://blog.mengto.com/how-to-design-for-android-devices/>

### 13.3 Consultes Android

#### Recursos web

Android developers [en línia].  
<http://developer.android.com>

Dropbox: Getting started with Core API for Android [en línia].  
<https://www.dropbox.com/developers/core/start/android>

Dropbox: SDK Overview [en línia].  
<https://www.dropbox.com/static/developers/dropbox-java-sdk-1.5.3-docs/>

Android Building Audio Player Tutorial [en línia].  
<http://www.androidhive.info/2012/03/android-building-audio-player-tutorial/>

### 13.4 Consultes generals

#### Recursos web

Stack overflow. [en línia]. <http://stackoverflow.com/>

Wikipedia. [en línia]. <http://www.wikipedia.org/>

JSON Parser online [en línia]. <http://json.parser.online.fr/>