



# Plataforma web per a la realització de consultes virtuals

Memòria de Projecte Final de Màster

**Màster Universitari en Aplicacions Multimèdia**

Itinerari Professional

**Autor: Antonio Alonso Solís**

Consultor: Sergio Schvarstein Liuboschetz

Professor: David García Solórzano

4 de Gener de 2016

## Crèdits/Copyright



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

En la realització d'aquest prototip s'han utilitzat scripts de tercers, els quals són detallats a continuació juntament amb la llicència d'utilització.

- **Jack Moore – WheelZoomScript:** <http://www.jacklmoore.com/wheelzoom> (MIT license)
- **Victor Eduardo – Time Line Single Column:** <http://bootsnipp.com/snippets/featured/timeline-single-column> (MIT license). Copyright (c) 2013 Bootsripp.com
- **Adam Shaw – FullCalendar:** <http://fullcalendar.io/> (MIT license)

### MIT License Specifications

Copyright (c) <year> <copyright holders>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

- **Kartik Visweswaran – File Input Advanced Usage:** <http://plugins.krajee.com/file-advanced-usage-demo>

Copyright (c) 2014 - 2015, Kartik Visweswaran

Krajee.com

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the names of Kartik Visweswaran or Krajee nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## Dedicatòria

Per tot el que ens has ensenyat i els bons moments que ens has fet viure, sempre estaràs en els nostres pensaments. Pep, gaudeix del cel com ho has fet de la terra...

## Agraïments

Primerament he d'agrair als meus pares Antonio Alonso i Mercedes Solís l'ajut i recolzament que m'han donat des de que tinc ús de raó, sempre que us he necessitat heu estat al meu costat motivant-me a seguir estudiant i a progressar tant personal com laboralment i a la meva germana Anna Alonso per donar-me una visió més global del projecte.

A la meva parella Mercè Oliver, que m'acompanya en totes les meves aventures i qui m'entén i em recolza com ningú. A la Directora del Departament d'Organització i Sistemes d'Informació de la Fundació Privada Hospital Asil de Granollers, Anna Benavent, per donar-me l'oportunitat de formar part del seu equip i per fer-me créixer professionalment.

I per últim, però no menys important, vull agrair al meu consultor del màster Sergio Schvarstein el suport i l'ajuda que m'ha donat durant el transcurs d'aquest treball.

Aquest treball, en gran part, és vostre.

## Abstract

Nowadays there are many patients who require continuous visits to medical center due to chronic disease. They need to go to the hospital for control visits so often and this is nothing more than annoying for them. This paper first analyzes the current situation of the provision of distance medical services to design a product which help people to take better their disease, improving their quality of life providing them the possibility of realizing virtual consulting.

A product that adapts to any device without installing any software on your computer and that can be implemented independently of the information service that the medical center is using. In this paper a prototype of web platform is designed using HTML5 Bootstrap framework for the graphical interface and the Model-View-Controller architecture to adapt to different information systems.

Finally, it has been possible to realize a highly intuitive platform that adapts to all kinds of devices, and that certainly improves the quality of life of patients.

## Resum

Avui dia hi ha molts pacients que requereixen de visites contínues als centres mèdics, visites de control que no aporten res al pacient i que no són més que una molèstia, en aquest treball primerament s'analitza la situació actual de la prestació de serveis mèdics a distància per tal de dissenyar un producte que cobreixi les mancances dels productes que hi ha al mercat i poder oferir un producte que millori la qualitat de vida d'aquests pacients.

Un producte que s'adapti a qualsevol dispositiu sense haver d'instal·lar cap programari a l'ordinador i que es pugui implantar a qualsevol centre independentment del sistema de informació que utilitzi. Per aconseguir-ho és realitza un prototip de plataforma web amb HTML5 utilitzant el framework Bootstrap per a la interfície gràfica i l'arquitectura Model-Vista-Controlador per poder adaptar-lo als diferents sistemes d'informació.

Finalment, s'aconsegueix realitzar una plataforma molt intuïtiva, que s'adapta a tot tipus de dispositius, i això sense dubte, millora la qualitat de vida dels malalts.

## Paraules clau

consultes virtuals, telemedicina, eSalut, videoconferència, web, responsive

# Índex

<b>Capítol 1: Introducció.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Prefaci.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Descripció.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Objectius generals.....</b>	<b>12</b>
3.1 Objectius principals.....	12
<b>4. Metodologia i procés de treball.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Planificació.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Pressupost.....</b>	<b>16</b>
<b>7. Estructura de la resta del document.....</b>	<b>17</b>
<b>Capítol 2: Anàlisi.....</b>	<b>18</b>
<b>1. Estat de l'art.....</b>	<b>18</b>
<b>2. Anàlisi del mercat.....</b>	<b>19</b>
2.1 Estudi de mercat.....	19
<b>3. Públic objectiu i perfils d'usuari.....</b>	<b>20</b>
<b>4. Especificacions del producte.....</b>	<b>21</b>
<b>Capítol 3: Disseny.....</b>	<b>23</b>
<b>1. Arquitectura general de l'aplicació/sistema/servei.....</b>	<b>23</b>
<b>2. Arquitectura de la informació i diagrames de navegació.....</b>	<b>24</b>
<b>3. Disseny gràfic i interfícies.....</b>	<b>25</b>
3.1 Estils.....	25
3.2 Usabilitat/UX.....	26
<b>4. Llenguatges de programació i APIs utilitzades.....</b>	<b>27</b>
4.1 Videoconferència amb WebRTC.....	27
<b>Capítol 4: Demostració.....</b>	<b>28</b>
<b>1. Instruccions d'ús.....</b>	<b>28</b>
<b>2. Prototips.....</b>	<b>29</b>
2.1 Prototips Lo-Fi.....	29
2.2 Prototips Hi-Fi.....	31
<b>3. Tests.....</b>	<b>33</b>
<b>Capítol 5: Conclusions i línies de futur.....</b>	<b>35</b>
<b>1. Conclusions.....</b>	<b>35</b>
<b>2. Línies de futur.....</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>37</b>

<a href="#"><u>Annexos.....</u></a>	<a href="#"><u>40</u></a>
<a href="#"><u>Annex A: Glossari.....</u></a>	<a href="#"><u>40</u></a>
<a href="#"><u>Annexo B: Lliurables del projecte.....</u></a>	<a href="#"><u>41</u></a>
<a href="#"><u>Annex D: Curriculum Vitae.....</u></a>	<a href="#"><u>41</u></a>



## Figures i taules

### Índex de figures

<a href="#">Figura 1: Arquitectura MVC.....</a>	<a href="#">23</a>
<a href="#">Figura 2: Diagrama de navegació MediVirt.....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">Figura 3: Logo MediVirt.....</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">Figura 4: Llistat proves MediVirt.....</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">Figura 5: Distinció Serveis MediVirt.....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">Figura 6: Barra de menú MediVirt.....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">Figura 7: Llistat recepta electrònica.....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">Figura 8: Prototip Lo-Fi Pantalla Login MediVirt.....</a>	<a href="#">29</a>
<a href="#">Figura 9: Prototip Lo-Fi Pantalla Agenda Professional MediVirt.....</a>	<a href="#">29</a>
<a href="#">Figura 10: Prototip Lo-Fi Pantalla Llistat Pacients MediVirt.....</a>	<a href="#">30</a>
<a href="#">Figura 11: Prototip Lo-Fi Pantalla Programar Visita MediVirt.....</a>	<a href="#">30</a>
<a href="#">Figura 12: Prototip Lo-Fi Pantalla Consulta Virtual MediVirt.....</a>	<a href="#">31</a>
<a href="#">Figura 13: Prototip Hi-Fi Pantalla Login MediVirt.....</a>	<a href="#">31</a>
<a href="#">Figura 14: Prototip Hi-Fi Pantalla Llistat Pacients MediVirt.....</a>	<a href="#">32</a>
<a href="#">Figura 15: Prototip Hi-Fi Pantalla Consulta Virtual MediVirt.....</a>	<a href="#">32</a>

### Índex de taules

<a href="#">Taula 1: Planificació TFM.....</a>	<a href="#">14</a>
<a href="#">Taula 2: Resultats tests MediVirt.....</a>	<a href="#">33</a>

# Capítol 1: Introducció

## 1.Prefaci

Treballar en un hospital és quelcom que no passa pel cap d'un estudiant d'Enginyeria Informàtica, penses que són coses de metges e infermeres. Però la vida dóna moltes i acabes treballant en el departament de Sistemes d'Informació de l'hospital de referència de la comarca on vius.

Un cop a dins te n'adones de com funciona tot plegat i de la importància dels sistemes de la informació en el dia a dia d'un hospital, de les possibilitats que tens de facilitar la feina als professionals i de millorar el servei que s'ofereix als pacients i de les diferències de *tempo* entre l'evolució dels sistemes de la informació i de la implantació d'aquests en els centres hospitalaris.

Cal donar un impuls als centres hospitalaris oferint una eina que s'adapti al seu dia a dia i als seus sistemes, que els hi doni facilitats en comptes de mals de caps, i que els ajudi a progressar i a adaptar-se al món d'interconnexió en el que vivim.

És per aquest motiu que l'autor tria la realització d'una plataforma web per a la realització de consultes virtuals, una eina versàtil, intuïtiva i adaptada als nous temps que els hi obri un nou canal de comunicació amb els seus pacients.

A banda de la millora en la qualitat de vida dels pacients que pot oferir aquesta aplicació, a l'autor li proporciona els coneixements necessaris per poder afrontar nous reptes en el món laboral, assolir noves responsabilitats i millorar professionalment. Juntament amb la possibilitat d'implantar el producte final en un centre hospitalari i ajudar a millorar la vida de moltes persones és el que més motiva a l'autor a l'hora de realitzar la seva tasca.

## 2. Descripció

La temàtica d'aquest Treball Final de Màster està enfocada en la prestació de serveis mèdics a distància, conegut també com telemedicina<sup>[1]</sup>. Hi ha molts tipus de telemedicina: teleconsulta, telediagnòstic, tele-monitorització, teleassistència, entre d'altres. Aquest projecte es centra en la teleconsulta (consulta metge-pacient realitzada sense contacte físic mitjançant les tecnologies de la informació) amb la realització d'un prototip de plataforma web que permeti als usuaris i metges de qualsevol centre hospitalari realitzar consultes virtuals des de qualsevol dispositiu amb connexió a Internet, ja sigui un ordinador, *tablet* o *smartphone*.

La societat actual viu connectada a Internet, concretament el 74% de les llars de l'estat té connexió a la xarxa, aquesta dada ens diu que tres quartes parts de les llars de tot l'estat podrien utilitzar la telemedicina per a realitzar consultes virtuals i, a l'hospital, hi ha connexió a la xarxa per lo que tenim els dos actors principals amb els medis disponibles per a realitzar consultes virtuals.

Aquest tipus de consultes està enfocada principalment als pacients que han de realitzar visites de control, o de seguiment, on el metge no ha de tenir contacte físic amb el pacient. Solen ser visites on el pacient inverteix la major part del temps desplaçant-se o esperant a la sala d'espera.

Les consultes virtuals millorarien la qualitat de vida del pacient, el temps és un ens molt valuós, i quan algú ha de suportar el pes d'una malaltia crònica o de llarg termini encara es valora més. Es per això que és de vital importància implantar les consultes virtuals sempre i quan sigui possible i repercuteixi positivament en el pacient.

El resultat final d'aquest treball és un prototip de plataforma web que permeti tenir una visió global del que seria el producte final als centres mèdics i hospitals que estiguessin interessats. En el treball, tot i no haver-se implementat, s'analitzen les eines necessàries per realitzar de videoconferència entre metge i pacient el producte final.

### 3. Objectius generals

#### 3.1 Objectius principals

Objectius de l'aplicació:

- Proporcionar una plataforma web que permeti als centres hospitalaris instaurar les consultes virtuals sense grans esforços.
- Realitzar un disseny funcional i agradable pensant en els usuaris que no tenen coneixements de les noves tecnologies.

Objectius per a l'usuari:

- Millorar la qualitat de vida dels malalts crònics

Objectius personals de l'autor del TF:

- Posar en pràctica els coneixements adquirits al llarg de la titulació de Màster en Aplicacions Multimèdia.
- Assolir els coneixements necessaris per a la integració de sistemes de videoconferència en l'entorn web.

## 4. Metodologia i procés de treball

Primerament s'ha analitzat els productes disponibles actualment en el sector per veure les virtuts i mancances d'aquests. Un cop analitzades les aplicacions que hi ha al mercat actualment i, amb la idea de poder adaptar el producte final a qualsevol centre hospitalari, s'ha optat per la realització d'un producte nou que es pugui adaptar a tots els centres mèdics i hospitals que els hi pugues interessar l'aplicació.

L'estratègia escollida ha sigut la realització d'un prototip de plataforma web totalment usable i adaptable a tots els dispositius amb un navegador web. Inicialment és va intentar realitzar el prototip mitjançant l'eina *JustinMind*<sup>[4]</sup> (utilitzada durant el transcurs del Màster cursat per l'autor), però degut a la complexitat de realitzar la simulació de la videoconferència i d'altres funcionalitats amb aquesta eina per l'autor, es va optar per la realització del prototip mitjançant HTML5<sup>[5]</sup>, Bootstrap<sup>[6]</sup> i JQuery<sup>[7]</sup>, eines que l'autor utilitza assíduament a la feina i que va facilitar l'evolució del treball.

Es va enviar una petita enquesta online a metges de la Fundació Privada Hospital Asil de Granollers i de l'Hospital Universitari Son Espases de Mallorca per tal de realitzar una aplicació el més adaptada possibles a les necessitats reals dels metges, però només es va obtenir una resposta, per lo que es va iniciar el desenvolupament de l'aplicació partint de les funcionalitats que s'havia vist en els productes que hi ha actualment en el mercat. Un cop es va tenir el prototip mitjanament finalitzat, es va mostrar el prototip a una psicòloga del Hospital Sant Pau de Barcelona la qual va aportar idees per afegir noves funcionalitats.

S'han diferenciat tres mòduls per tal de distribuir les càrregues de treball uniformement, els tres mòduls són: videoconferència, sala d'espera i gestió d'usuaris. Durant la realització del mòdul de videoconferència es va trobar que el disseny inicial no era prou funcional i es va redissenyar la barra de menú per tal de fer més accessible totes les funcionalitats a l'usuari, un cop realitzat aquesta modificació es va seguir la planificació establerta realitzant els prototips dels altres mòduls amb el nou menú.

## 5. Planificació

Nom Tasca	Data Fi	Data Fi
<b>PAC1</b>	<b>29/09/15</b>	<b>05/10/15</b>
Proposta Projecte	29/09/15	03/10/15
Escriure memòria PAC1	04/10/15	05/10/15
Entrega PAC1	05/10/15	05/10/15
<b>PAC2</b>	<b>06/10/15</b>	<b>19/10/15</b>
Estat de l'art	06/10/15	10/10/15
Objectius i Abast	13/10/15	16/10/15
Planificació	16/10/15	17/10/15
Escriure memòria PAC2	18/10/15	19/10/15
Entrega PAC2	19/10/15	19/10/15
<b>PAC3</b>	<b>20/10/15</b>	<b>16/11/15</b>
Cercar eina de prototipatge	20/10/15	22/10/15
Conceptualització	24/10/15	25/10/15
Definir estructura navegació	24/10/15	25/10/15
Disseny del prototip de baixa fidelitat	26/10/15	29/10/15
Dissenyar Mòdul Videoconferència en alta fidelitat	30/10/15	15/11/15
Escriure memòria PAC3	15/11/15	16/11/15
Entrega PAC3	16/11/15	16/11/15
<b>PAC4</b>	<b>16/11/15</b>	<b>14/12/15</b>
Disseny del prototip de baixa fidelitat	16/11/15	19/11/15
Finalitzar Mòdul videoconferència en alta fidelitat	20/11/15	26/11/15
Dissenyar Mòdul Sala d'espera en alta fidelitat	27/11/15	02/12/15
Contrastar Opinió amb usuaris professionals	03/12/15	04/12/15
Dissenyar Mòdul usuaris en alta fidelitat	08/12/15	09/12/15
Proves	10/12/15	11/12/15
Escriure memòria PAC4	13/12/15	14/12/15
Entrega PAC4	14/12/15	14/12/15

<b>PAC5</b>	<b>16/11/15</b>	<b>04/01/16</b>
Dissenyar Pantalla Ajuda en alta definició	15/12/15	15/12/15
Adaptar Barra Menú	16/12/15	19/12/15
Proves	19/12/15	21/12/15
Tancament del Projecte	22/12/15	25/12/15
Escriure memòria Projecte	25/12/15	31/12/15
Realització Presentació Projecte	01/01/16	04/01/16
Escriure memòria PAC5	04/01/16	04/01/16
Entrega memòria Projecte	04/01/16	04/01/16
<b>Defensa Projecte</b>	<b>05/01/16</b>	<b>18/01/16</b>

Taula 1: Planificació TFM

Adjunt a aquest document es troba el diagrama de Gantt de la planificació d'aquest projecte.

## 6. Pressupost

### Pressupost realització Prototip MediVirt

En aquest pressupost es detallen els recursos i el temps empleat per a la realització del prototip de MediVirt.

- Recursos: 1persona
- Temps: 65h
  - Anàlisi: 12h
  - Disseny:
    - Mòdul Videoconferència: 25h
    - Mòdul Sala d'espera: 18h
    - Mòdul Gestió d'usuaris: 10h
- Cost allotjament Prototip: Gratuït
- Preu/hora tècnic: 35€/hora
- **Cost total Prototip MediVirt: 65hores \* 35€/hora = 2275€**

### Pressupost realització MediVirt

- Recursos: 1persona
- Temps: 192 hores
  - Implementació Lògica de Control:
    - Mòdul Videoconferència: 80h
    - Mòdul Sala d'espera: 40h
    - Mòdul Gestió d'usuaris: 40h
  - Model de Dades: 24h
  - Proves: 8h
  - Preu/hora tècnic: 35€/hora
- Cost Implementació Lògica de Control i Model de dades: 192 hores \* 35€/hora= 6720€

#### **Cost total Plataforma Web MediVirt: 8995€**

- Disseny Interfície: 2275€
- Implementació Lògica de Control i Model de dades: 6720€



## 7. Estructura de la resta del document

En els següents punts del treball trobareu la següent informació:

- **Anàlisi:** Descripció del marc teòric en el qual es contextualitza el treball, un cop analitzada la situació actual, es passa a analitzar el producte MediVirt, especificant el públic objectiu i els perfils d'usuari que utilitzaran l'aplicació, així com les especificacions del producte.
- **Disseny:** Descripció general dels elements que componen MediVirt i la forma en què es relacionen entre si. En el punt de disseny es mostren les tècniques escollides per a la mostrar la informació així com els llenguatges i les API utilitzades per a la realització del prototip. Tanmateix es tracta la tecnologia que s'utilitzaria per implementar la videoconferència en el cas de desenvolupar el producte final.
- **Demostració:** A demostració es troben les indicacions bàsiques per utilitzar l'aplicació així com l'enllaç i les credencials per accedir al prototip *online* en alta definició.
- **Conclusions i línies de futur:** En aquest punt hi trobareu les conclusions personals sobre el projecte realitzat, el procés de treball i els resultats obtinguts. Així com informació, prediccions i suggeriments sobre les possibles ampliacions a futur del treball.

# Capítol 2: Anàlisi

## 1. Estat de l'art

La telemedicina és la prestació de serveis mèdics a distància<sup>[1]</sup>, dintre d'aquests serveis tenim serveis com la teleconsulta, telediagnòstic, tele-monitorització, teleassistència i telecirurgia entre d'altres<sup>[2]</sup>. Podria semblar que fa pocs anys que s'utilitza la telemedicina, però res més lluny de la realitat, la teleassistència a domicili de Creu Roja per exemple, s'utilitza des de fa 25 anys<sup>[8]</sup>.

Fa poc més de 14 anys es va realitzar la primera operació de cirurgia a 15.000km de distància. Tot i que és cert que amb l'ajut de les noves tecnologies en els darrers anys s'ha potenciat l'ús de la telemedicina en tots els camps de la medicina. Actualment s'estan utilitzant aplicacions mòbils per a realitzar telediagnòstic com és el cas de l'app MalariaSpot<sup>[11]</sup>, un joc per ajudar a diagnosticar la Malària.

En aquest projecte es vol potenciar l'ús de la teleconsulta per tal de oferir una millor atenció mèdica als ciutadans, per aquest motiu passarem a fer un petit anàlisi de les diferents plataformes que utilitzen alguns centres per a la realització de consultes virtuals. Aquestes plataformes es poden separar en tres grans grups: Programari de tercers per a la comunicació virtual, programari de tercers específic per a consultes virtuals i programari fet a mida.

## 2. Anàlisi del mercat

Pel que fa al programari de tercers de comunicació virtual hi ha molts centres que, aprofitant els canals de comunicació existents en la societat actual, ofereixen als seus pacients consultes virtuals mitjançant aquest tipus d'aplicacions. Com podrien ser Skype<sup>[12]</sup>, Google Hangouts<sup>[13]</sup>, Chat de Facebook<sup>[14]</sup>, etc. Aquesta opció és la més econòmica pel centre ja que no necessita fer una inversió per integrar la telemedicina a la seva cartera de serveis. Simplement han de realitzar un manual senzill amb els passos a realitzar i proporcionar al pacient un dia i una hora per a que estiguin connectats. Els centres que utilitzen les plataformes de comunicació gratuïtes solen ser centres privats, especialitzats en una branca de la medicina com podria ser el cas de la consulta mèdica de foniatria de la Doctora Susana Ruiz, l'Institut Ferran de Reumatologia o la consulta del Doctor Caudevilla, metge de família especialitzat en cànnabis, cocaïna i drogues de síntesi.

### 2.1 Estudi de mercat

Existeixen plataformes que són autèntics Hospitals virtuals i ofereixen la possibilitat de tractar més de 10 especialitzats de manera virtual, com és el cas de Meedica. Aquesta plataforma, a part de tenir el seu propi equip d'especialistes, està pensada per a poder ser implantada en Hospitals públics, privats i consultes. Aquest tipus de plataformes només requereixen que l'usuari es doni d'alta a la plataforma, tingui una webcam i un micròfon sense necessitat d'instal·lar cap software addicional al ordinador del pacient. La qualitat de la consulta virtual no té perquè ser millor que la d'un centre que utilitza un programari genèric, però pel que fa a l'experiència d'usuari, el fet d'utilitzar una eina pensada 100% per a aquest fi li dona valor afegit, oferint al pacient els mitjans per a que només s'hagi de preocupar "d'assistir" a la consulta. Per acabar, hi ha una plataforma web que s'assimila molt a l'objecte d'aquest projecte i que s'analitzarà amb més detall, es tracta de l'Hospital VIHrtual de l'Hospital Clínic de Barcelona, desenvolupat pel Grup de Bioenginyera i Telemedicina de la Universitat Politècnica de Madrid. Es va implantar a la rutina clínica de l'Hospital Clínic l'any 2007 i, a dia d'avui, realitza el seguiment de més de 300 pacients amb VIH. L'Hospital VIHrtual es centra en els malalts de VIH de l'Hospital Clínic i actualment està en la segona fase de desenvolupament on, després de veure les mancances de la primera versió en lo referent a mobilitat han volgut desenvolupar una plataforma web *responsive* que s'adapti a tots els dispositius.

Aquesta nova versió de l'Hospital VIHrtual consta de sis mòduls:

- Mòdul gestió d'usuaris: Hi ha quatre rols diferenciats (pacients, personal sanitari, personal administratiu i administradors del sistema)
- Mòdul gestió HCE: Els professionals sanitaris tindran accés a aquest mòdul per tal de poder accedir a la història clínica del pacient.
- Mòdul Sala d'espera: Sala d'espera virtual amb dues vistes diferenciades. La vista professional amb el llistat de pacients en espera i la vista del pacient amb informació sobre la visita i accés a l'evolució de les seves dades i mediació.

- Mòdul de videoconferència: Mòdul basat en la API<sup>[20]</sup> de SIPm15<sup>[21]</sup> per establir la connexió amb un servidor SIP que permet crear un canal bidireccional per realitzar la videoconferència.
- Mòdul de missatgeria: Permet enviar missatges (tipus xat) pacient – professional i professional-pacient.

La plataforma web Hospital VIHrtual s'ha desenvolupat amb les diferents tecnologies web: HTML5<sup>[5]</sup>, CSS3<sup>[22]</sup> i JavaScript<sup>[23]</sup>, així com PHP<sup>[24]</sup> i MySQL<sup>[25]</sup>. I l'arquitectura de software s'ha realitzat mitjançant el patró Model-Vista-Controlador.

Referent al sistema de videoconferència, la solució implementada està basada en OpenMeetings de Apache<sup>[26]</sup>, una solució senzilla i robusta que està suportada per varis navegadors així com en mòbils Android.

La plataforma web Hospital VIHrtual és una plataforma web molt completa feta a mida per als pacients de VIH de l'Hospital Clínic, tot i això té molts punts en comú amb l'objecte d'aquest projecte, com es la connexió entre pacients i professionals mitjançant videoconferència.

### 3. Públic objectiu i perfils d'usuari

El producte final de MediVirt s'ha pensat per a ser utilitzat en qualsevol tipus de centre mèdic i/o hospital, ja sigui públic o privat. El centres que ofereixen serveis que requereixen de visites continues per part del pacient poden sortir beneficiats d'aquesta eina, oferint al pacient el mateix servei amb el valor afegir de no haver de desplaçar-se.

El públic objectiu és tot aquell pacient amb coneixements bàsics d'informàtica i amb un dispositiu amb connexió Internet que tingui una malaltia que requereixi d'un seguiment per part d'un professional.

Hi ha tres tipus de perfil molt ben diferenciats a MediVirt: Pacient, Administrador i Professional.

- **Pacient:** Usuari amb malaltia crònica o de llarga durada que requereix de visites continues a l'hospital. Amb coneixements bàsics d'ofimàtica.
- **Administrador:** Treballador del centre mèdic o hospital amb responsabilitat referent a l'adjudicació de permisos.
- **Professional:** Treballador del centre mèdic o hospital, principalment aquest perfil serà assignat a metges o metgesses, podent assignar-se també a infermers o infermeres que hagin de realitzar visites de seguiment.

## 4. Especificacions del producte

L'abast del present projecte inclou el disseny d'un prototip de baixa i alta fidelitat d'una plataforma web per a la comunicació professional-pacient de qualsevol centre hospitalari per a la realització de consultes virtuals.

El projecte no inclou el desenvolupament del producte final de plataforma web. Tampoc inclou la integració amb cap HIS, utilitzant en tot moment dades fictícies igual que les que s'obtidrien un cop estigui integrat amb un HIS.

El prototip es realitzarà mitjançant lesa tecnologia web *responsive* per tal d'adaptar-se a la mida dels diferents dispositius. Utilitzant els llenguatges HTML5<sup>[5]</sup>, Bootstrap<sup>[6]</sup> i JQuery<sup>[7]</sup>.

El projecte és dividirà en tres mòduls:

- Mòdul videoconferència: Canal de comunicació bidireccional per a la comunicació entre professional i pacient mitjançant videoconferència.
- Mòdul sala d'espera: La sala d'espera constarà de dos vistes, la vista del professional on tindrà el llistat de pacients en espera i si aquests estan en línia o no, i la vista del pacient on es mostrarà la informació de la propera visita.
- Mòdul gestió usuaris: Gestió d'usuaris i pantalla de *login*.

El mòdul videoconferència inclou les següents funcionalitats:

- **Consulta virtual pacient:** Quan el professional inicia la trucada al pacient li apareix un missatge a la pantalla per tal d'acceptar o rebutjar la trucada. En cas de rebutjar tornaria a la sala d'espera i en cas d'acceptar passaria a la pantalla de consulta virtual, la qual mostrarà la videoconferència, els resultats de les proves realitzades, l'històric de visites (realitzades i programades) i la opció de compartir arxius amb el professional.
- **Consulta virtual professional:** Un cop sol·licitada la trucada des de la sala d'espera, si el pacient accepta la trucada el professional passa a la pantalla de consulta virtual on veurà al pacient per videoconferència, tindrà l'opció de compartir documents amb el pacient, l'històric de visites realitzades i programades, l'opció de programar una visita amb el pacient i podrà veure els resultats de les proves que estan registrades al HIS.

A més a més tindrà l'opció de veure la seva agenda, de realitzar anotacions en el curs clínic del pacient i de generar o veure les receptes del pacient.

Al finalitzar la consulta virtual, al professional li apareix una pantalla modal on li apareixen les anotacions realitzades i la data de la propera visita.

El mòdul sala d'espera inclou les següents funcionalitats:

- **Sala d'espera professional:** En aquesta pantalla es mostrarà el llistat de pacients en espera del dia d'avui, des d'aquest llistat es podrà accedir a la fitxa del pacient o iniciar una consulta virtual. A la sala d'espera professional també hi haurà el històric de visites virtuals realitzades, les programades i l'opció de programar una visita. També hi ha la funció de mostrar l'agenda del professional. En cas d'haver entrat amb usuari administrador, s'accedeix a la mateixa sala d'espera que el professional però amb l'afegit de poder gestionar els permisos dels usuaris.
- **Sala d'espera pacient:** En aquesta pantalla el pacient podrà veure la informació del professional amb el que té visita i podrà accedir al seu historial de visites (realitzades i programades) i tindrà l'opció de sol·licitar una visita. També tindrà l'opció d'accedir als resultats de les proves que se li han realitzat, així com de les receptes electròniques. Un cop el professional i el pacient és a la sala d'espera el professional és qui inicia la videoconferència seleccionant el pacient del llistat de pacients en espera. El pacient accepta la trucada i s'inicia la consulta.

El mòdul gestió d'usuaris inclou les següents funcionalitats:

- **Login:** El pacient, professional o administrador ha d'introduir usuari i *password* a la pantalla de login per tal d'accedir a l'aplicació. Un cop validat usuari i *password* l'aplicació redirigirà a la pantalla de professional, pacient o administrador.
- **Gestió d'Usuaris:** La gestió d'usuaris estarà visible només per l'usuari administrador el qual podrà donar accés als diferents pacients i professionals, i serà una funcionalitat més de la sala d'espera dels professionals que siguin administrador. En el producte final, s'hauria de poder connectar el directori d'usuaris del HIS amb el de l'aplicació.
- **Ajuda:** Tant el pacient com el professional tindran una pàgina d'ajuda personalitzada per al seu tipus d'usuari a cada mòdul.

# Capítol 3: Disseny

## 1. Arquitectura general de l'aplicació/sistema/servei

Per tal d'oferir la major adaptabilitat del producte, el producte final es realitzaria utilitzant l'arquitectura Model-Vista-Controlador (MVC)<sup>[27]</sup>. El qual és un patró de desenvolupament de programari que divideix l'aplicació en tres parts interconnectades: el model de dades, la interfície d'usuari i la lògica de control.

En aquest treball s'ha realitzat la part d'interfície d'usuari la qual seria comú per a tots els centres on s'implementés. Un cop desenvolupada la lògica de control amb un model de dades de proves o amb la del primer centre on s'implantés leina, aquesta lògica seria utilitzada per a totes les implantacions del producte, així només caldria modificar el model de dades per implantar-ho en un centre diferent.

A continuació un exemple de la relació entre els elements de l'arquitectura MVC.

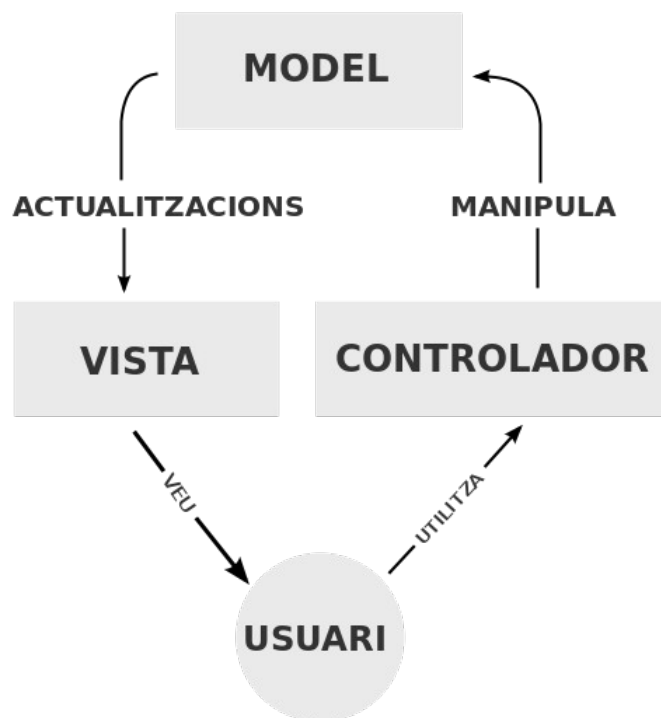


Figura 1: Arquitectura MVC

## 2. Arquitectura de la informació i diagrames de navegació

L'aplicació consta de 3 tipus de pantalles: login, sala d'espera i consulta virtual. En funció del perfil d'usuari connectat, la informació que de les pantalles de sala d'espera i consulta virtual varia. A continuació es mostra el diagrama de navegació amb les funcionalitats que hi ha a cada pantalla segons el perfil d'usuari.

Vegis que el perfil de *admin* té les mateixes funcionalitats que el *professional* amb l'afegit de gestió d'usuaris.

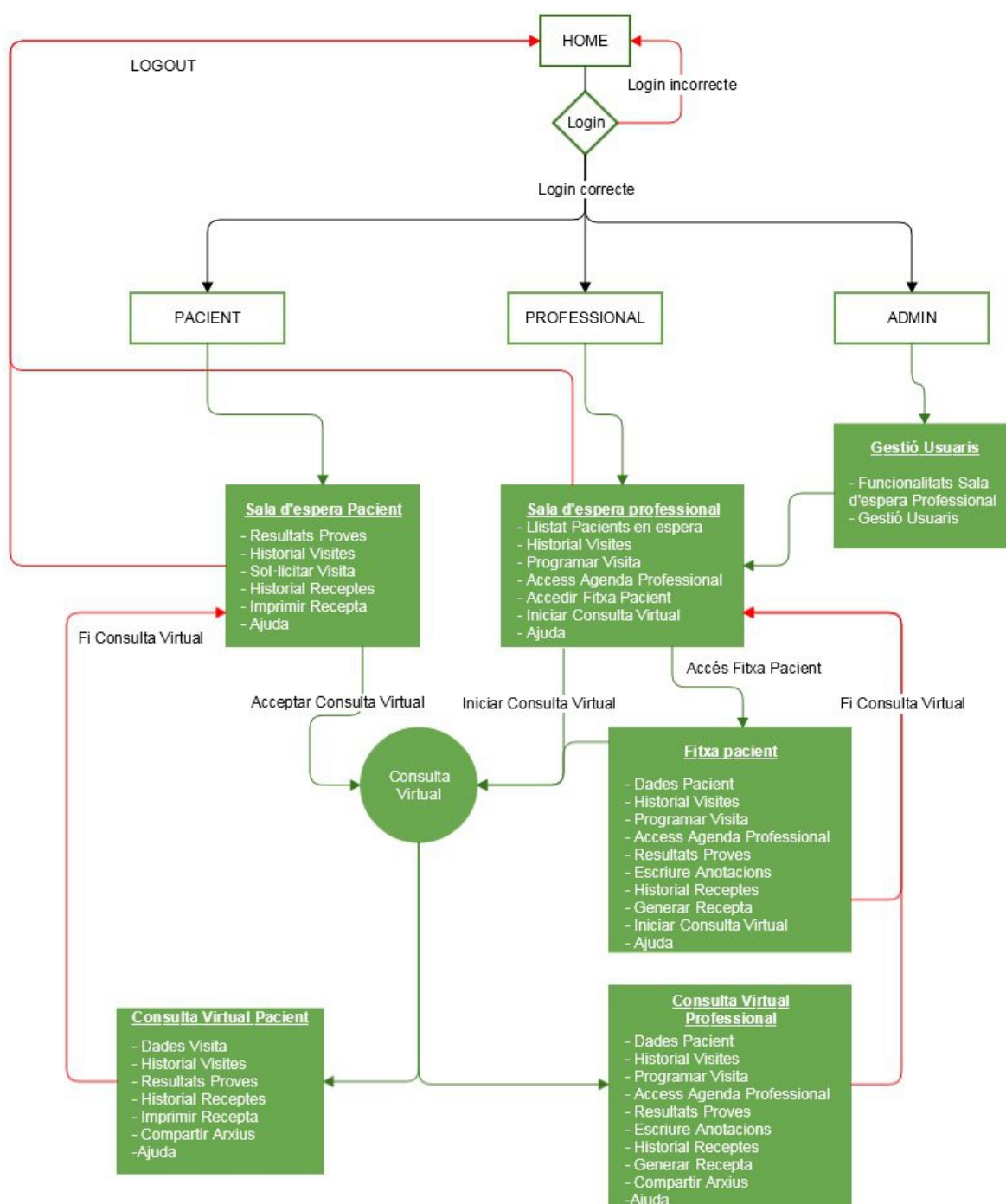


Figura 2: Diagrama de navegació MediVirt



### 3. Disseny gràfic i interfícies

#### 3.1 Estils

La paleta de colors triada és una paleta que vol donar sensació de benestar, de salut, per aquest motiu s'ha buscat un verd llampant que aporta benestar, el qual contrastat amb el gris clar de la barra de menú i el blanc del fons, aporta la serenitat necessària per una plataforma web relacionada amb la salut.

En el logotip del producte MediVirt, s'ha volgut ressaltar la M de Medicina i la V de virtual, sense trencar l'harmonia del conjunt de la plataforma.



Figura 3: Logo MediVirt

Per donar estil a tots els elements de la plataforma web s'ha utilitzat el *framework Bootstrap*<sup>[6]</sup>, aquest *framework* permet dissenyar plataformes *responsive* que s'adapten a qualsevol dispositiu mòbil, a més de donar format a les taules, botons etc. Les icones utilitzades han sigut les del *toolkit* de Font Awesome<sup>[28]</sup> degut a que hi havia major varietat d'icones que en les que porta el *framework* de Bootstrap.

Per altra banda, degut a que la data de realització de proves, visites, etc, és una dada molt rellevant a l'hora d'utilitzar l'aplicació, s'han ressaltat en negreta les dates que apareixen en els diferents llistats.

The screenshot shows a web interface with three tabs: 'Proves Laboratori', 'Diagnòstic per la Imatge' (which is active and highlighted in green), and 'Informes'. Below the tabs is a search bar with the placeholder text 'Cerca la imatge...'. Underneath the search bar is a list of test entries, each containing a date and time followed by the test name 'Radiografia'. The dates are bolded.

Proves Laboratori	Diagnòstic per la Imatge	Informes
<input type="text" value="Cerca la imatge..."/>		
08/09/2015 18:30 - Radiografia		
27/11/2014 10:30 - Radiografia		
05/09/2014 16:45 - Radiografia		
08/08/2014 18:30 - Radiografia		
27/07/2014 10:30 - Radiografia		
05/06/2014 16:45 - Radiografia		

Figura 4: Llistat proves MediVirt

Per tal de diferenciar la especialitat de cada visita, prova s'han utilitzats distintius amb un color diferent per a cada servei tal i com es mostra a continuació.

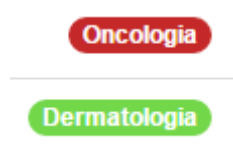


Figura 5: Distinció Serveis MediVirt

### 3.2 Usabilitat/UX

Inicialment es va realitzar un disseny sense barra de menú i amb les funcionalitats diferenciades per pestanyes, però degut a la limitació de funcionalitats que es podien afegir es va optar per utilitzar una barra de menú accessible en tot moment des d'on poder triar la funcionalitat desitjada. En aquesta barra de menú, la funcionalitat que tenim activa es resalta amb el color verd característic de MediVirt.



Figura 6: Barra de menú MediVirt

Tant els professionals com els pacients tenen accés a dades de diferents serveis i de de dates diferents, s'ha intentar trobar una manera àgil de filtrar les dades i poder accedir a allò que interessa en pocs passos. Per aconseguir-ho s'ha decidit mostrar totes les dades en llistats i posant un cercador que filtra per qualsevol text que aparegui al llistat. D'aquesta manera s'aconsegueix filtrar per data, nom de professional, servei o anotacions utilitzant un únic quadre de text.

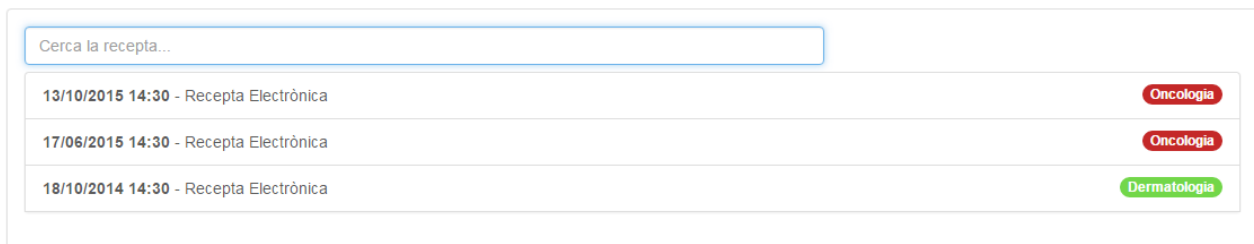


Figura 7: Llistat recepta electrònica

En el següent apartat es detallen els diferents scripts utilitzats per a mostrar la informació de punts conflictius com poden ser el visor de les proves d'imatges i l'historial de visites.

## 4. Llenguatges de programació i APIs utilitzades

El llenguatge utilitzat per a la realització del prototip ha sigut HTML5<sup>[5]</sup> que juntament amb el *framework* Bootstrap<sup>[6]</sup> ha permès adaptar la plataforma a tots els dispositius amb un navegador web. Per tal de realitzar les transicions entre funcionalitats s'han utilitzat el llenguatge JQuery<sup>[7]</sup>.

A continuació es detallen els scripts de tercers utilitzats:

Per altra banda, hi ha hagut problemes a l'hora d'afegir-li la funcionalitat de fer zoom a les imatges de Diagnòstic per la imatge (Funcionalitat Resultats). S'han provat varis scripts que oferien una visualització amb zoom d'una zona en concret, però pensant en la possibilitat d'utilitzar l'eina en dispositius mòbil s'ha decidit utilitzar el script WheelZoom realitzat per Jack Moore que permet realitzar zoom amb la *rodeta* del mouse o mitjançant els moviments dels dits en els dispositius mòbils.

A la funcionalitat d'Historial Visites s'ha decidit mostrar les dades en format *timeline* per fer-ho més agradable a la vista. S'ha partit del disseny inicial del TimeLine Single Column realitzat per Victor Eduardo.

Per la visualització de l'agenda del professional s'ha utilitzat el calendari FullCalendar realitzat per Adam Shaw. En aquest cas, el problema principal ha sigut carregar el calendari en català. S'ha solucionat incloent-hi l'arxiu *moment-with-locales.js* el qual inclou la traducció.

Per a la funcionalitat de compartir s'ha utilitzat el plugin de File Input extret de Plugins.krajee.com el qual permet realitzar una previsualització de l'arxiu abans de compartir-lo.

### 4.1 Videoconferència amb WebRTC

Després d'analitzar les diferents API<sup>[20]</sup> que hi ha actualment, es creu convenient esmentar que en el producte final la millor opció seria realització la videoconferència entre professional i pacient mitjançant el projecte WebRTC<sup>[33]</sup> desenvolupat per Google i Firefox entre d'altres.

WebRTC<sup>[33]</sup> és un projecte *opensource* que permet realitzar comunicacions en temps real mitjançant una simple API<sup>[20]</sup> en JavaScript<sup>[23]</sup>. És suportat per Chrome, Firefox, Opera, Android i iOS per lo que li dóna un plus al poder utilitzar-ho als dispositius mòbils.

El còdec suportat per WebRTC<sup>[33]</sup> és VP8<sup>[40]</sup>. WebRTC utilitza un servidor anomenat servidor de conferències web juntament amb un servidor de STUN.

## Capítol 4: Demostració

### 1. Instruccions d'ús

La versió *online* de Medivirt es troba a <http://medivirt.hol.es>. Es poden simular els 3 perfils:

- Professional: Accedir amb l'usuari *prof* sense contrasenya.
- Pacient: Accedir amb l'usuari *pacient* sense contrasenya.
- Administrador: Accedir amb l'usuari *admin* sense contrasenya.

Un cop dins de MediVirt, i en funció del perfil simulat, hi hauran disponibles una serie de funcionalitats, per seleccionar-les s'ha de fer clic a sobre de la funcionalitat. Per cercar en un llistat simplement s'ha d'introduir la paraula desitjada i filtrarà automàticament.

En el cas d'accedir com a professional, per tal de voler trucar a un pacient, s'ha de seleccionar el pacient i clicar el botó Trucar. I en cas d'accedir com a pacient, degut a que no s'ha implementat la videoconferència s'ha de clicar el botó de simular trucada. En ambdós casos s'obre automàticament un vídeo de Youtube simulant la videoconferència.

Juntament amb aquest document s'adjunta un vídeo de demostració on es mostren totes les funcionalitats de cada perfil.

## 2. Prototips

### 2.1 Prototips Lo-Fi

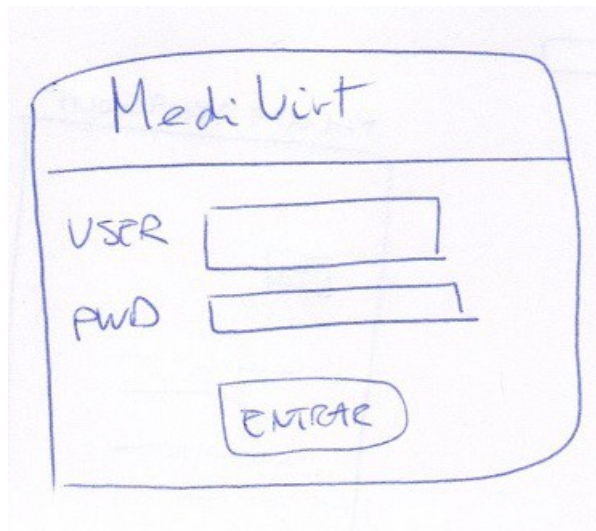


Figura 8: Prototip Lo-Fi Pantalla Login MediVirt

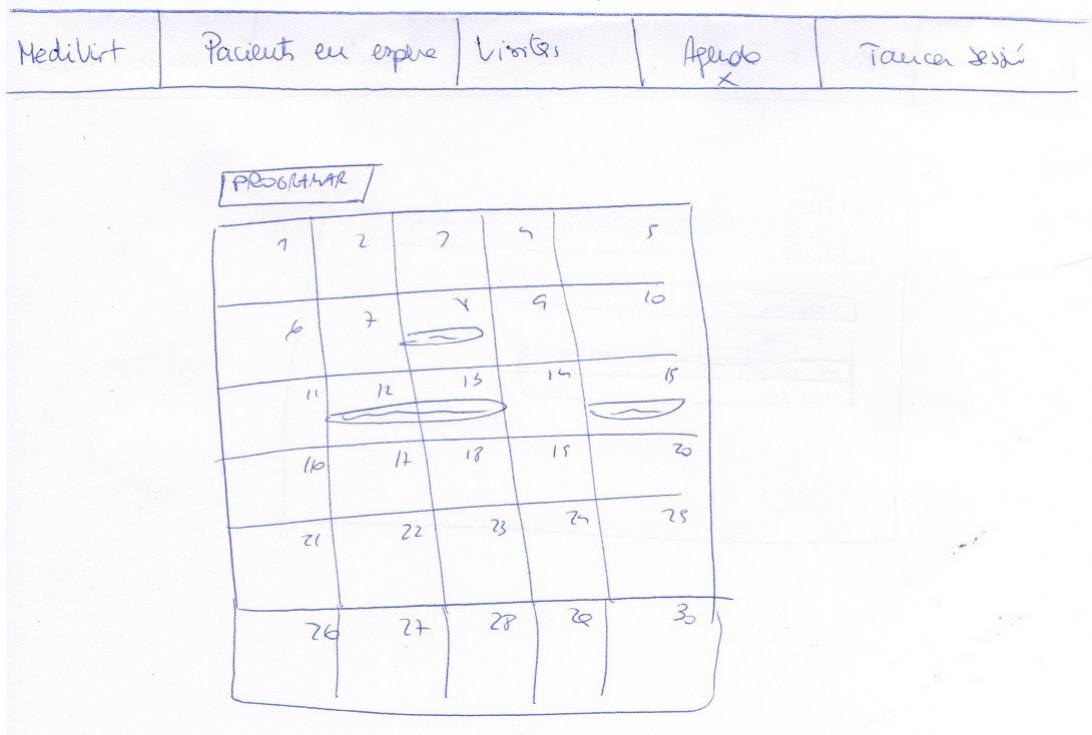


Figura 9: Prototip Lo-Fi Pantalla Agenda Professional MediVirt

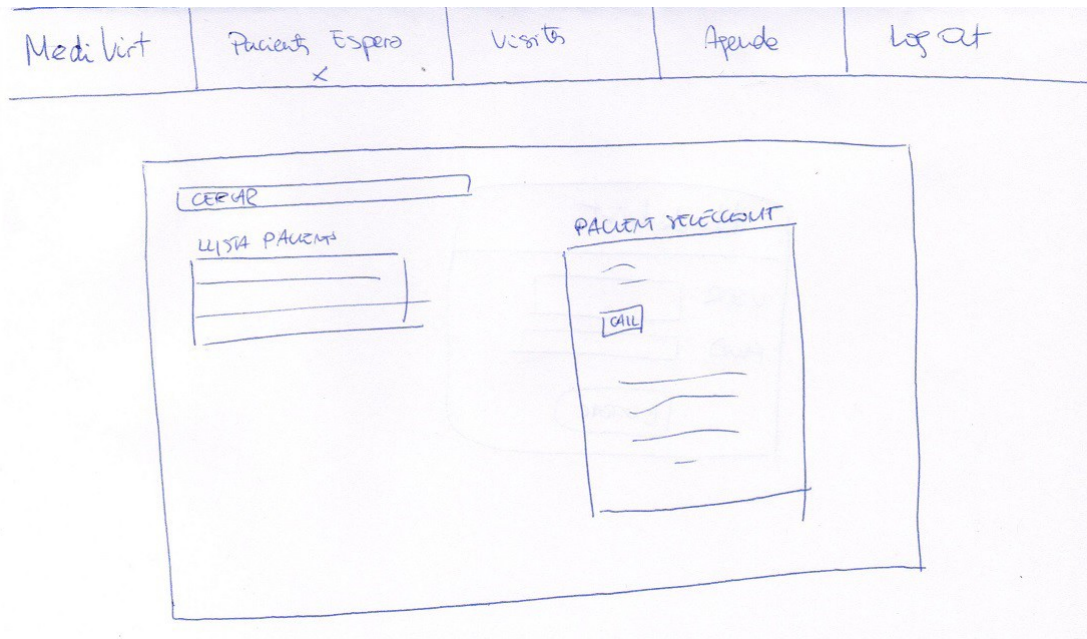


Figura 10: Prototip Lo-Fi Pantalla Llistat Pacients MediVirt

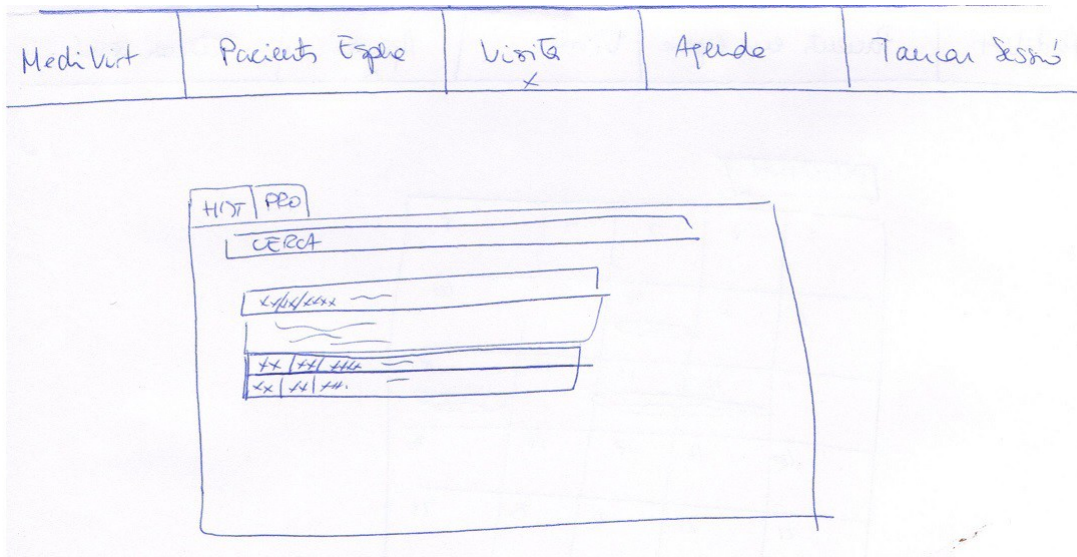


Figura 11: Prototip Lo-Fi Pantalla Programar Visita MediVirt

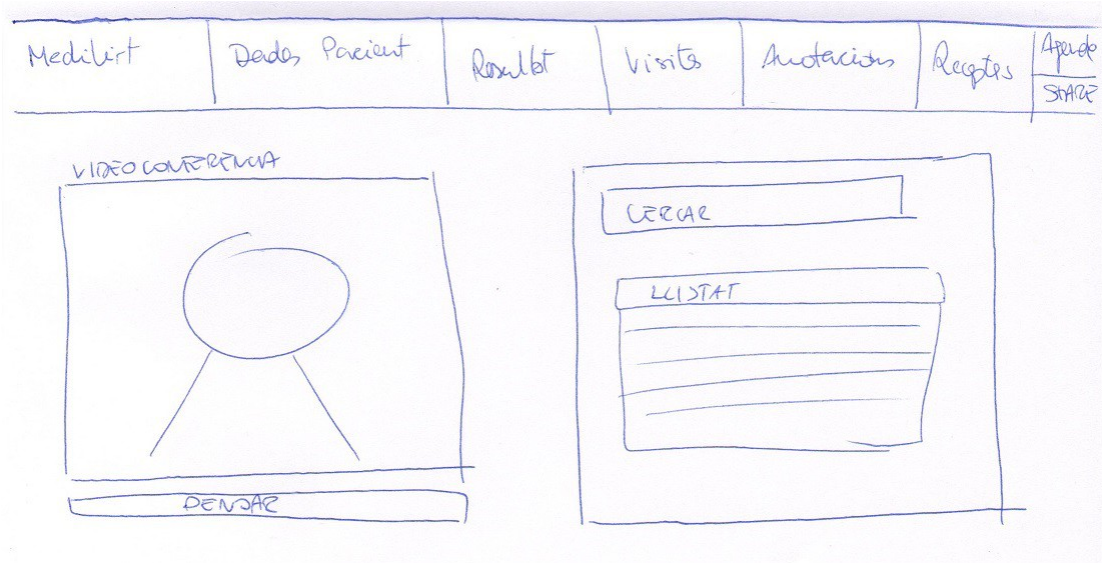


Figura 12: Prototip Lo-Fi Pantalla Consulta Virtual MediVirt

## 2.2 Prototips Hi-Fi

Degut a que el treball en si és un prototip en alta definició és mostraran només tres pantalles: Login, Sala d'espera professional i consulta virtual professional. Per a la visualització del prototip accedir a [www.medivirt.hol.es](http://www.medivirt.hol.es).



Figura 13: Prototip Hi-Fi Pantalla Login MediVirt

Plataforma web per a la realització de consultes virtuals, Antonio Alonso Solís

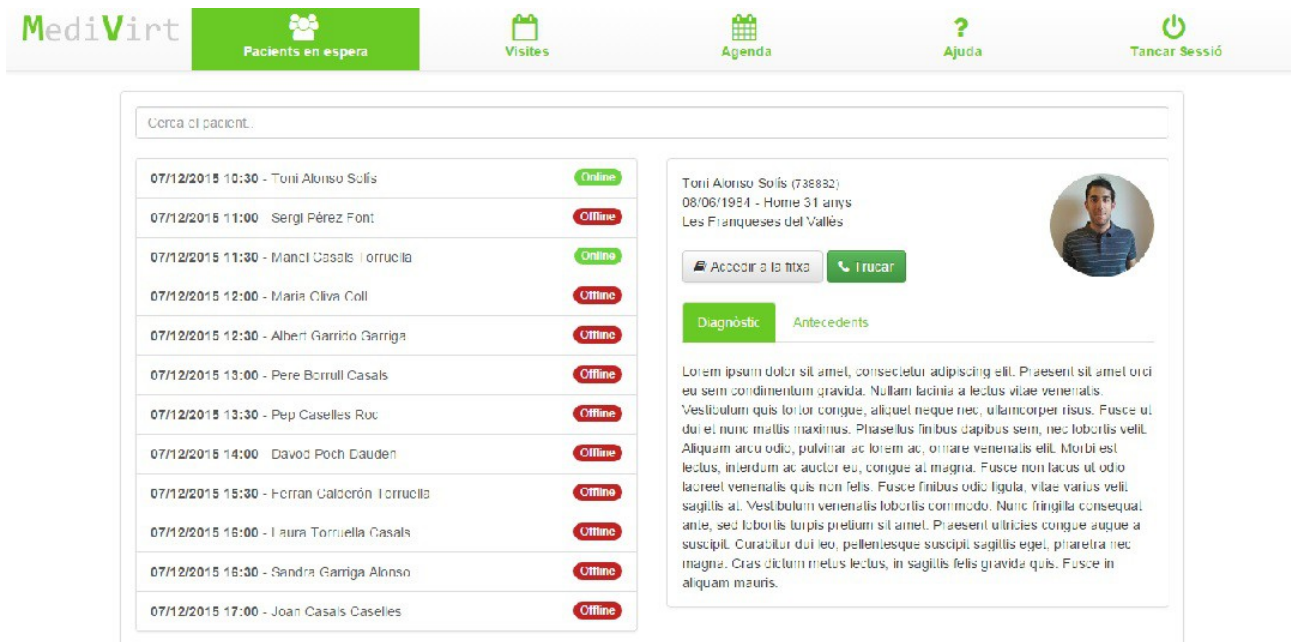


Figura 14: Prototip Hi-Fi Pantalla Llistat Pacients MediVirt

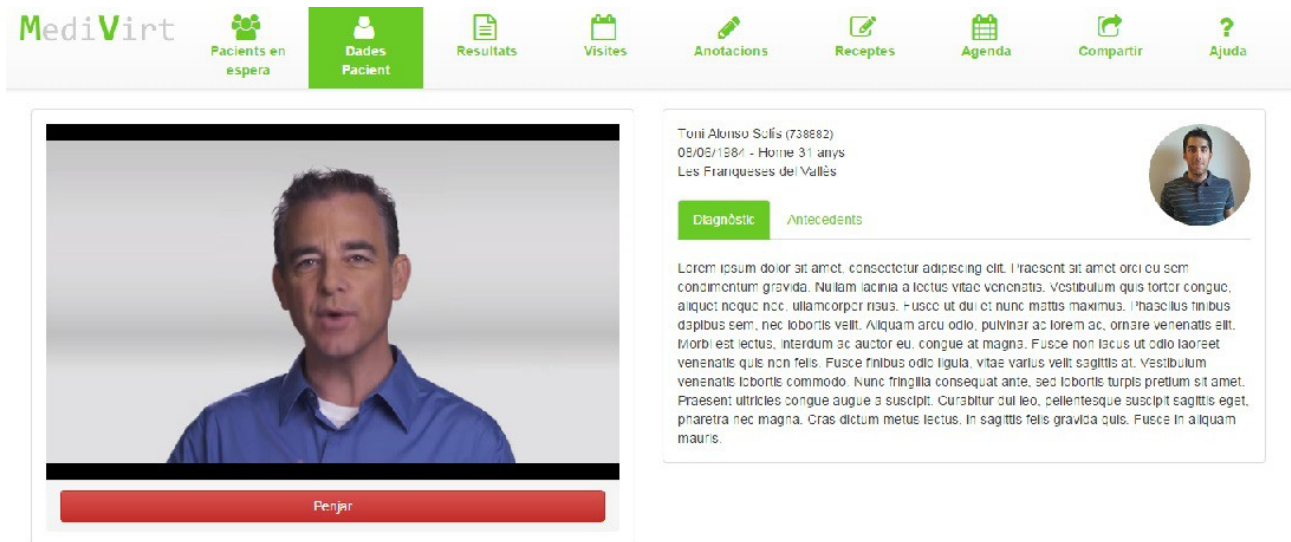


Figura 15: Prototip Hi-Fi Pantalla Consulta Virtual MediVirt



### 3. Tests

Les proves d'usabilitat s'han dut a terme en dos dispositius mòbils (Google Nexus 4<sup>[41]</sup> i un Samsung Galaxy Tab 2<sup>[42]</sup>), un ordinador portàtil i un ordinador de sobretaula. Tant a l'ordinador de sobretaula com al portàtil les proves s'han realitzat en els exploradors Internet Explorer 11<sup>[43]</sup>, Google Chrome<sup>[36]</sup> Versió 47.0.2526.106 m i Mozilla Firefox<sup>[35]</sup> Versió 43.0.1.

A continuació es mostra una taula on es detallen les proves realitzades a cada dispositiu.

Funcionalitat	Dispositiu / Plataforma				
	Internet Explorer	Chrome	Firefox	Nexus 4	Galaxy Tab 2
Cercador automàtic	OK	OK	OK	OK	OK
Mostrar imatge	OK	OK	OK	OK	OK
Zoom amb rodeta mouse	OK	OK	OK	No aplica. Es realitza amb dos dits.	No aplica. Es realitza amb dos dits.
So Trucada entrant	OK	OK	OK	X	X
Reproducció Vídeo Auto	OK	OK	OK	X	X
Arrossegar arxiu	OK	OK	OK	No aplicable	No aplicable
Agenda	OK	OK	OK	OK	OK

Taula 2: Resultats tests MediVirt

Es pot observar com el so de la trucada entrant i la reproducció de vídeo automàtica no funcionen en els dispositius mòbils, això és degut a que els dispositius mòbils han limitat el potencial de HTML5<sup>[5]</sup> de tal manera que no permet enviar sons sense que l'usuari interactuï.

Per tal de solucionar aquest apartat en el producte final s'hauria d'instal·lar l'arxiu de so de trucada entrant en el dispositiu per executar-lo sense que l'usuari interactuï.

## 4. Exemples d'ús del producte

En el cas del professional les accions ha realitzar serien:

- Fer Login
- Accedir al llistat de pacients en espera
- Cercar el pacient desitjat
- Trucar
- Cercar les dades desitjades: Resultats, Visites, Receptes
- Penjar
- Finalitzar Visita
- Tancar Sessió

En el cas del pacient les accions ha realitzar serien:

- Fer Login
- Simular trucada entrant
- Cercar les dades desitjades: Resultats, Visites, Receptes
- Penjar
- Tancar Sessió

En el cas de l'administrador les accions ha realitzar serien:

- Fer Login
- Accedir a la Gestió d'usuaris
- Cercar el pacient desitjat
- Realitzar les accions desitjades
- Tancar Sessió

# Capítol 5: Conclusions i línies de futur

## 1. Conclusions

Durant el transcurs d'aquest treball s'ha après a gestionar la globalització d'un projecte, s'ha notat la poca pràctica en la realització de prototips en baixa definició, fet que ha portat a haver de redissenyar la plataforma al voler afegir noves funcionalitats. És millor pensar un disseny que es pugui encabir més funcionalitats i adaptacions que no un que sigui més agradable visualment però que limiti la evolució del producte.

Pel que fa als objectius plantejats inicialment, s'ha pogut realitzar una plataforma molt intuïtiva, i que s'adapti a tot tipus de dispositius, i això sense dubte pot millorar la qualitat de vida dels malalts oferint-lis l'opció d'utilitzar MediVirt des de qualsevol lloc. Però s'hauria d'haver dedicat més temps a adaptar la plataforma en els dispositius mòbils, ja que aquest, tenen unes limitacions que s'han de tenir molt en compte. Tot i utilitzar tecnologies compatibles, el fet de no poder reproduir el so en els dispositius mòbils és un handicap que s'hauria d'haver superat.

També s'han pogut analitzar l'arquitectura del producte final i la tecnologia utilitzada per a implementar la videoconferència, fet que facilitarà molt la tasca en el cas de desenvolupar el producte final.

La planificació inicial ha sigut bastant encertada, tot i hi que s'ha hagut de modificar pel problema esmentat anteriorment, s'ha pogut seguir correctament i realitzar totes les entregues en els temps establert. La opció inicial de separar la plataforma en mòduls ha sigut molt encertada ja que ha permès centralitzar el desenvolupament en el mòdul en qüestió i a ajudat a seguir la planificació inicial.

Per finalitzar, la realització d'aquest treball final de màster m'ha permès agafar pinzellades de moltes de les assignatures que he cursat durant el transcurs d'aquest màster, i m'ha servit per refrescar els coneixements obtinguts.

## 2. Línies de futur

La medicina convencional va deixant pas a les noves tecnologies poc a poc, els professionals fan servir les tecnologies que tenen al seu abast per comunicar-se amb altres professionals o per compartir documents entre ells. Els pacients estan més que acostumats a comunicar-se a través de xats o videoconferència amb els seu cercle més íntim, però amb la medicina és com si hagués la necessitat de tenir al professional davant per quedar-te més tranquil.

En els sectors privats és molt més senzill de que s'introdueixi ja que és un servei afegit, però en els centres públics s'haurà de conscienciar als pacients de les virtuts de la telemedicina, sobretot als pacients més grans. Com s'ha comentat anteriorment, els pacients crònics són els que sortiran més beneficiats degut a que han de realitzar un elevat nombre de visites a l'hospital, de ben segur que les consultes virtuals tindran una bona rebuda entre aquest sector.

# Bibliografia

**Acta Sanitaria “Aplicación móvil consigue el primer telediagnóstico de la malaria desde África”**

**website:** <http://www.actasanitaria.com/una-aplicacion-movil-consigue-el-primer-telediagnostico-de-la-malaria-desde-africa/> ,consultat 19/10/2015

**Apache – OpenMeetings website:** <http://openmeetings.apache.org/> , consultat 19/10/2015

**Blog Hospital Clínic (14/03/2011) “La asistencia virtual se confirma como una herramienta eficaz en**

**el control de pacientes infectados con VIH website:** <http://blog.hospitalclinic.org/es/2011/03/asistencia-virtual-eina-control-vih/> ,consultat 19/10/2015

**Bootstrap website:** <http://getbootstrap.com/>,consultat 16/11/2015

**Clarísó, R.** (2013) “Introducció al treball final”. Apunts de la Universitat Oberta de Catalunya. Veure l'apartat “materials i fonts” de l'aula.

**Consulta Doctor Caudevilla website:** <http://doctorcaudevilla.com/index.php/component/content/article/35-web/98-videoconf> ,consultat 19/10/2015

**Creu Roja (2013) “25 anys del Servei de Teleassistència Domiciliària de la Creu Roja a Catalunya”**

**website:** <http://www.creuroja.org/AP/cm/4745P232L8/25-anys-del-Servei-de-Teleassistencia-Domiciliaria-de-la-Creu-Roja-a-Catalunya-.aspx> ,consultat 19/10/2015

**Eduardo, Víctor – Time Line Single Column website:** <http://bootsnipp.com/snippets/featured/timeline-single-column> , consultat 13/12/2015

**El 9 Nou “L'Hospital de Granollers engega un sistema de visites preoperatòries**

**virtualls” website:** [http://www.el9nou.cat/noticies\\_v\\_0/43661/l%E2%80%99hospital-granollersengega-sistema-visites-preoperatories-virtualls](http://www.el9nou.cat/noticies_v_0/43661/l%E2%80%99hospital-granollersengega-sistema-visites-preoperatories-virtualls) ,consultat 30/09/2015

**FoniatríaOnline - Consulta Doctora Susana Ruiz website:** <http://www.foniatriaonline.com/inicio.htm> ,consultat 19/10/2015

**Institut Ferran de Reumatologia website:** <http://institutferran.org/telemedicina.htm> ,consultat 19/10/2015

**Instituto Nacional de Estadística “Hogares que tienen acceso a Internet y hogares que tienen ordenador” website:**

[http://www.ine.es/ss/Satellite=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259925529799&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param3=1259924822888](http://www.ine.es/ss/Satellite=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925529799&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param3=1259924822888) ,consultat 30/09/2015

**Jquery website:** <https://jquery.com/> ,consultat 16/11/2015

**MalariaSpot - App MalariaSpot website:** <http://malariaspot.org/es/> ,consultat 19/10/2015

**Meedica website:** <https://meedica.com/> ,consultat 19/10/2015

**Moore, Jack – WheelZoomScript website:** <http://www.jackmoore.com/wheelzoom> , consultat 13/12/2015

**Pedro Lipcovich (2001) “La primera operació transatlàntica de la història” website:**

<http://www.pagina12.com.ar/2001/01-09/01-09-20/PAG27.HTM> ,consultat 19/10/2015

**Perdices Javier (2012) “Tipos de telemedicina”. Blog eHealth Wars**

<https://ehealthwars.wordpress.com/2012/09/14/tipos-de-telemedicina/>

**Rodríguez, J. R. (2013) “El treball final com a projecte”. Apunts de la Universitat Oberta de Catalunya.**

Veure l'apartat “materials i fonts” de l'aula.

**Rodríguez, J. R. (2013) “La gestió del projecte al llarg del treball final”. Apunts de la Universitat Oberta de**

Catalunya. Veure l'apartat “materials i fonts” de l'aula.

**Shaw, Adam – FullCalendar website:** <http://fullcalendar.io/> , consultat 13/12/2015

**Skype Developer Platform website:** <http://www.skype.com/en/developer/> , consultat 30/09/2015

**Visweswaran, Kartik – File Input Advanced Usage website:** <http://plugins.krajee.com/file-advanced-usage-demo> , consultat 13/12/2015

**Wikipedia “HTML5” website:** <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML5> ,consultat 16/11/2015

**Wikipedia “Telemedicina” website:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Telemedicina> , consultat 30/09/2015

**\*Documentació Hospital VIHrtual Hospital Clínic Barcelona website:** consultat 19/10/2015

Títol

“Plataforma web responsive de telemedicina con videoconferencia para el seguimiento de pacientes con VIH desde sus terminales móviles”

Autors:

C.Cáceres-Taladriz<sup>1,2</sup>, D. Vaillo<sup>2</sup>, P. Chausa<sup>1,3</sup>, A. León<sup>4</sup>, F. García<sup>4</sup>, E.J. Gómez<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Bioingeniería y Telemedicina, ETSI Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, {ccaceres,pchausa,egomez}@gbt.tfo.upm.es

<sup>2</sup>Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, España, cesar.caceres@urjc.es, d.vaillo@alumnos.urjc.es

<sup>3</sup>Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Madrid, España

<sup>4</sup> Servicio de Enfermedades Infecciosas, Hospital Clínic, Barcelona, España, {aleon,fgarcia}@clinic.ub.es

Descàrrega Arxiu:

[https://www.google.es/url?](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDYQFjAAahUKEwj037jLps7IAhWGORoKHXf5DUI&url=http%3A%2F%2Fseib.org.es%2Fdescarga%2Fcomunicaciones-caseib-2014%2F%3Fwpdmdl%3D1379%26ind%3D77&usg=AFQjCNFU1nyuL3tocd7PjZsxY2XTT7jxg&sig2=3uOK9BOywrkv9cII7e403A&bvm=bv.105454873.d.bGg&cad=rja)

[sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDYQFjAAahUKEwj037jLps7IAhWGORoKHXf5DUI&url=http%3A%2F%2Fseib.org.es%2Fdescarga%2Fcomunicaciones-caseib-2014%2F%3Fwpdmdl%3D1379%26ind%3D77&usg=AFQjCNFU1nyuL3tocd7PjZsxY2XTT7jxg&sig2=3uOK9BOywrkv9cII7e403A&bvm=bv.105454873.d.bGg&cad=rja](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDYQFjAAahUKEwj037jLps7IAhWGORoKHXf5DUI&url=http%3A%2F%2Fseib.org.es%2Fdescarga%2Fcomunicaciones-caseib-2014%2F%3Fwpdmdl%3D1379%26ind%3D77&usg=AFQjCNFU1nyuL3tocd7PjZsxY2XTT7jxg&sig2=3uOK9BOywrkv9cII7e403A&bvm=bv.105454873.d.bGg&cad=rja)

# Annexos

## Annex A: Glossari

A continuació es detallen els termes ordenats per ordre d'aparició en el document.

1. **Telemedicina:** Prestació de serveis mèdic a distància.
4. **JustInMind:** Eina per a la creació de prototips web.
5. **HTML5:** (*HyperText Markup Language*, versió 5) és la cinquena gran revisió del llenguatge bàsic de la World Wide Web.
6. **Bootstrap:** Framework front-end per al desenvolupament de projectes web responsive.
7. **Jquery:** Biblioteca o framework de JavaScript que permet simplificar la manera d'interaccionar amb els documents HTML.
11. **MalariaSpot:** Joc per a detectar casos de malària.
12. **Skype:** Aplicació per a la realització de videoconferències.
13. **Google Hangouts:** Aplicació per a la realització de videoconferències.
14. **Facebook:** Xarxa Social que permet realitzar xats entre els usuaris.
20. **API:** (Application Programming Interface, API) és una interfície que especifica com diferents components de programes informàtics haurien d'interaccionar.
- 21: **SIP:** (Session Initiation Protocol) és un protocol proposat per inicialitzar, modificar i terminar una sessió interactiva d'usuari que impliqui elements multimèdia.
22. **CSS3:** Cascading Style Sheets (CSS, en català: Fulls d'Estil en Cascada) és un llenguatge de fulls d'estil utilitzat per descriure la semàntica de presentació (l'aspecte i format) d'un document escrit en un llenguatge de marques.
23. **JavaScript:** Llenguatge script basat en el concepte de prototipus (herència per delegació) utilitzat per a la realització de pàgines web.
24. **PHP:** Llenguatge de programació interpretat que s'utilitza per a generar pàgines web de forma dinàmica.
25. **MySQL:** Sistema de gestió de bases de dades relacional multi-fil i multiusuari, que usa el llenguatge SQL.
26. **OpenMeetings:** Projecte de Apache que proporciona videoconferència, compartició d'arxius entre dos usuaris.
- 27: **MVC:** L'arquitectura Model–Vista–Controlador (MVC) és un patró de disseny utilitzat per a la implementació d'interfícies d'usuari.
28. **FontAwesome:** Toolkit de fonts i css.
33. **WebRTC:** Projecte de codi obert que ofereix la possibilitat de realitzar comunicacions en temps real.
40. **VP8:** Còdec de vídeo.
41. **Google Nexus 4:** Smartphone.
42. **Samsung Galaxy Tab 2:** Tablet.



## Annexo B: Lliurables del projecte

A continuació es detallen els arxius que es lliuren amb aquest projecte.

S'ha realitzat un vídeo de demostració el qual s'ha penjat al següent enllaç de DropBox junament amb la resta d'arxius: [https://www.dropbox.com/sh/sjnd0dvpwobj8ji/AAArIPk7BN\\_n8X5LuxRRwMTUa?dl=0](https://www.dropbox.com/sh/sjnd0dvpwobj8ji/AAArIPk7BN_n8X5LuxRRwMTUa?dl=0)

- **talonso\_TFM\_Memoria.pdf:** Memòria del Treball Final de Màster
- **talonso\_TFM\_Presentacio.ppt:** Presentació del Treball Final de Màster
- **talonso\_TFM\_Demostracio.mp4:** Vídeo de demostració del prototip de MediVirt localitzat a dropbox.
- **talonso\_TFM\_Planificacio.jpg:** Diagrama de Gantt de la planificació del treball final de Màster
- **MediVirt:** Carpeta on es troben tots els arxius emprats per a la realització del prototip.
  - Instruccions.txt: Instruccions d'ús de l'aplicació
  - index.html: Pantalla inicial (Login)
  - pacient.html: Pantalla de consulta virtual usuari pacient
  - pacient\_espera.html: Pantalla de sala d'espera pacient
  - professional.html: Pantalla de consulta virtual usuari professional
  - prof\_espera.html: Pantalla de sala d'espera professional
  - estils: Carpeta on es troben els diferents arxius d'estils
  - imatges: Carpeta on es troben els diferents arxius d'imatges
  - scripts: Carpeta on es troben els diferents scripts i programació en JQuery
  - sons: Carpeta on es troben els diferents arxius de so
  - uploadfile: Carpeta on es troba el script utilitzat per a la compartició d'arxius.

## **Annex D: Currículum Vitae**

Antonio Alonso Solís  
08/06/1984 Barcelona

### **Formació i Estudis**

**2013 – Actualitat (Universitat Oberta de Catalunya):** Cursant Màster Universitari en Aplicacions Multimèdia

**2002 – 2010 (Universitat Autònoma de Barcelona):** Enginyeria Superior en Informàtica

**2008-2009 (Tampere University of Technology):** Erasmus realitzat a la ciutat de Tampere (Finlàndia)

### **Experiència Professional**

**Maig 2014 – Actualitat (Software Developer):** Fundació Privada Hospital Asil de Granollers

**Novembre 2010 – Maig 2014 (Consultor):** BSN Software, Barcelona

**Octubre 2009 – Novembre 2010 (Programador Lotus Notes):** Alten, Sabadell

**Juny 2009 – Juny 2010 (Webmaster PHP y MySQL):** Creativium, l'Ametlla del Vallès

**Gener 2006 – Juliol 2008 (Programador ASP.NET i Lotus Notes):** AltenTIC, Sabadell