



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Escuela de Ingeniería Informática



Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

# Aplicación web para la creación y revisión de historias clínicas online

**Ismael Romero Rando**

Tutor: **Javier Sánchez Pérez**

Las Palmas de Gran Canaria  
12 de julio de 2017



# Índice general

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Introducción</b>                              | <b>1</b> |
| 1.1. Motivación . . . . .                           | 2        |
| 1.2. Objetivos . . . . .                            | 3        |
| 1.2.1. Objetivos generales del proyecto . . . . .   | 3        |
| 1.2.2. Objetivos académicos . . . . .               | 4        |
| 1.3. Aportaciones al entorno social . . . . .       | 4        |
| 1.4. Estructura del Documento . . . . .             | 5        |
| <br>                                                |          |
| <b>2. Estado actual del tema</b>                    | <b>7</b> |
| 2.1. La iniciativa eSalud . . . . .                 | 7        |
| 2.2. Iniciativas en Europa . . . . .                | 8        |
| 2.2.1. Plan de acción de eSalud 2004-2011 . . . . . | 8        |
| 2.2.2. Plan de acción de eSalud 2012-2020 . . . . . | 9        |
| 2.3. Iniciativas en España . . . . .                | 10       |
| 2.3.1. Convenio Marco . . . . .                     | 10       |
| 2.3.2. Esquema de Interoperabilidad . . . . .       | 11       |
| 2.4. Estado de las historias clínicas . . . . .     | 12       |
| 2.5. Alternativas Software . . . . .                | 13       |
| 2.5.1. Clinic Cloud . . . . .                       | 13       |
| 2.5.2. Klin Cloud . . . . .                         | 14       |
| 2.5.3. Historias Clínicas Online . . . . .          | 15       |
| 2.5.4. Doctoralia . . . . .                         | 16       |
| 2.5.5. InfoMédicos . . . . .                        | 17       |

## ÍNDICE GENERAL

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. Recursos utilizados</b>                                 | <b>19</b> |
| 3.1. Hardware . . . . .                                       | 19        |
| 3.2. Software . . . . .                                       | 19        |
| 3.2.1. Netbeans 8.1 . . . . .                                 | 19        |
| 3.2.2. Apache Derby (Java DB) . . . . .                       | 20        |
| 3.2.3. GlassFish Server 4.1.1 . . . . .                       | 20        |
| 3.2.4. Sistema Operativo: Windows 10 . . . . .                | 21        |
| 3.3. Librerías . . . . .                                      | 21        |
| 3.3.1. Java EE . . . . .                                      | 22        |
| 3.3.2. Librería javax.servlet . . . . .                       | 22        |
| 3.4. Otras herramientas utilizadas . . . . .                  | 23        |
| 3.4.1. Adobe Phothoshop CC . . . . .                          | 23        |
| 3.4.2. LaTeX/TeXstudio . . . . .                              | 23        |
| <b>4. Plan de trabajo y temporización</b>                     | <b>25</b> |
| 4.1. Planificación del proyecto . . . . .                     | 25        |
| 4.1.1. Modelo del proyecto . . . . .                          | 25        |
| 4.1.2. Metodología Scrum . . . . .                            | 27        |
| 4.2. Plan de Negocio . . . . .                                | 29        |
| 4.2.1. Costes Hardware . . . . .                              | 29        |
| 4.2.2. Costes Software . . . . .                              | 29        |
| 4.2.3. Costes Personal . . . . .                              | 30        |
| 4.2.4. Otros Costes . . . . .                                 | 30        |
| 4.2.5. Costes Totales y posibles modelos de negocio . . . . . | 30        |
| <b>5. Desarrollo del Proyecto</b>                             | <b>33</b> |
| 5.1. Requisitos . . . . .                                     | 33        |
| 5.1.1. Product Backlog . . . . .                              | 33        |
| 5.1.2. Requisitos del Software . . . . .                      | 36        |
| 5.2. Diseño . . . . .                                         | 39        |
| 5.2.1. Modelos de Base de Datos . . . . .                     | 39        |
| 5.2.2. Diseño de la Interfaz de Usuario . . . . .             | 40        |
| 5.3. Sprint 0 . . . . .                                       | 42        |

## ÍNDICE GENERAL

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.1. Objetivo del Sprint . . . . .           | 42        |
| 5.4. Sprint 1 . . . . .                        | 43        |
| 5.4.1. Objetivo del Sprint . . . . .           | 43        |
| 5.4.2. Funcionalidades implementadas . . . . . | 44        |
| 5.4.3. Retrospectiva del Sprint . . . . .      | 45        |
| 5.5. Sprint 2 . . . . .                        | 45        |
| 5.5.1. Objetivo del Sprint . . . . .           | 45        |
| 5.5.2. Funcionalidades implementadas . . . . . | 47        |
| 5.5.3. Retrospectiva del Sprint . . . . .      | 48        |
| 5.6. Sprint 3 . . . . .                        | 48        |
| 5.6.1. Objetivo del Sprint . . . . .           | 48        |
| 5.6.2. Funcionalidades implementadas . . . . . | 50        |
| 5.6.3. Retrospectiva del Sprint . . . . .      | 50        |
| <b>6. Conclusiones y trabajo futuro</b>        | <b>51</b> |
| 6.1. Conclusiones . . . . .                    | 51        |
| 6.2. Trabajo Futuro . . . . .                  | 52        |
| <b>A. Competencias específicas cubiertas</b>   | <b>55</b> |
| <b>B. Manual de Usuario</b>                    | <b>57</b> |
| B.1. General . . . . .                         | 57        |
| B.1.1. Registro . . . . .                      | 57        |
| B.1.2. Inicio y Cierre de Sesión . . . . .     | 58        |
| B.1.3. Buscar Médicos . . . . .                | 60        |
| B.2. Paciente . . . . .                        | 61        |
| B.2.1. Información Clínica . . . . .           | 62        |
| B.2.2. Perfil . . . . .                        | 62        |
| B.2.3. Historial Clínico . . . . .             | 63        |
| B.2.4. Notificaciones . . . . .                | 64        |
| B.2.5. Consentimientos . . . . .               | 65        |
| B.3. Médico . . . . .                          | 65        |
| B.3.1. Historias Clínicas . . . . .            | 65        |

## *ÍNDICE GENERAL*

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| B.3.2. Pacientes . . . . .                | 66        |
| B.4. Administrador . . . . .              | 67        |
| B.4.1. Administrar Usuarios . . . . .     | 67        |
| <b>C. Normativa y Legislación</b>         | <b>69</b> |
| C.1. Ley de Protección de Datos . . . . . | 69        |

# Índice de figuras

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Logo de Clinic Cloud . . . . .                                    | 13 |
| 2.2. Aplicación de Clinic Cloud . . . . .                              | 14 |
| 2.3. Logo de Klin Cloud . . . . .                                      | 14 |
| 2.4. Aplicación Klin Cloud . . . . .                                   | 15 |
| 2.5. Logo de Historias Clínicas . . . . .                              | 15 |
| 2.6. Aplicación Historias Clínicas . . . . .                           | 16 |
| 2.7. Logo de Doctoralia . . . . .                                      | 16 |
| 2.8. Aplicación Doctoralia . . . . .                                   | 17 |
| 2.9. Logo de InfoMédicos . . . . .                                     | 17 |
| 2.10. Aplicación InfoMédicos . . . . .                                 | 18 |
| 3.1. Logo de Netbeans . . . . .                                        | 19 |
| 3.2. Logo de Apache Derby (Java DC) . . . . .                          | 20 |
| 3.3. Logo de GlassFish Server . . . . .                                | 20 |
| 3.4. Logo de Windows 10 . . . . .                                      | 21 |
| 3.5. Logo de Java EE . . . . .                                         | 22 |
| 3.6. Logo de Adobe Photoshop CC . . . . .                              | 23 |
| 3.7. Logo de TeXstudio . . . . .                                       | 23 |
| 4.1. Proceso de del desarrollo por iteraciones incrementales . . . . . | 26 |
| 4.2. Tabla de las actividades desarrolladas en cada fase . . . . .     | 26 |
| 4.3. Proceso de la metodología Scrum . . . . .                         | 28 |
| 5.1. Product Backlog, primera parte . . . . .                          | 33 |
| 5.2. Product Backlog, segunda parte . . . . .                          | 34 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 5.3. Product Backlog, tercera parte . . . . .        | 35 |
| 5.4. Casos de uso del paciente . . . . .             | 36 |
| 5.5. Casos de uso del médico . . . . .               | 37 |
| 5.6. Casos de uso del administrador . . . . .        | 38 |
| 5.7. Modelo de la Base de Datos . . . . .            | 39 |
| 5.8. Prototipo del perfil de usuario . . . . .       | 40 |
| 5.9. Prototipo de historias clínicas . . . . .       | 41 |
| 5.10. Prototipo de listados . . . . .                | 41 |
| 5.11. Prototipo de las notificaciones . . . . .      | 42 |
| 5.12. Sprint backlog del primer sprint . . . . .     | 43 |
| 5.13. Sprint backlog del segundo sprint . . . . .    | 46 |
| 5.14. Sprint backlog del tercer sprint . . . . .     | 49 |
|                                                      |    |
| B.1. Acceso a registrarse . . . . .                  | 57 |
| B.2. Formulario de Registro . . . . .                | 58 |
| B.3. Inicio de sesión . . . . .                      | 58 |
| B.4. Página principal tras iniciar sesión . . . . .  | 59 |
| B.5. Cierre de sesión . . . . .                      | 60 |
| B.6. Búsqueda de médicos por especialidad . . . . .  | 60 |
| B.7. Listado de médicos . . . . .                    | 61 |
| B.8. Perfil de un médico . . . . .                   | 61 |
| B.9. Acceso a la información clínica . . . . .       | 62 |
| B.10. Formulario de la información clínica . . . . . | 62 |
| B.11. Acceso al perfil . . . . .                     | 62 |
| B.12. Formulario para modificar el perfil . . . . .  | 63 |
| B.13. Acceso a las historias clínicas . . . . .      | 63 |
| B.14. Listado de historias clínicas . . . . .        | 63 |
| B.15. Acceso al envío de notificaciones . . . . .    | 64 |
| B.16. Acceso a las notificaciones . . . . .          | 64 |
| B.17. Listado de notificaciones . . . . .            | 64 |
| B.18. Acceso a los consentimientos . . . . .         | 65 |
| B.19. Listado de consentimientos . . . . .           | 65 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| B.20. Acceso a historias clínicas creadas por el propio usuario . . . . | 65 |
| B.21. Listado de historias clínicas . . . . .                           | 66 |
| B.22. Acceso a pacientes . . . . .                                      | 66 |
| B.23. Listado de pacientes con el estado de los consentimientos . . .   | 66 |
| B.24. Opción para la creación de una nueva historia clínica . . . . .   | 67 |
| B.25. Acceso a la administración de usuarios . . . . .                  | 67 |
| B.26. Listado de usuarios . . . . .                                     | 68 |

## *ÍNDICE DE FIGURAS*

# Índice de cuadros

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 4.1. Tabla de costes del hardware . . . . .      | 29 |
| 4.2. Tabla de costes del personal . . . . .      | 30 |
| 4.3. Tabla de otros costes . . . . .             | 30 |
| 4.4. Tabla costes totales . . . . .              | 31 |
| 4.5. Tabla costes totales con préstamo . . . . . | 32 |



# Agradecimientos

En primer lugar quisiera agradecer a mi familia todo el apoyo que me han dado desde el primer día que tomé la decisión de embarcarme en esta carrera. Sin ellos probablemente no estaría aquí escribiendo estas palabras.

A mis amigos y compañeros que he conseguido en la universidad los cuales han sido parte fundamental en el camino recorrido durante estos 5 años.

Por último, pero no menos importante, a Javier Sánchez por la ayuda y consejos durante todo el desarrollo de este TFG, el cual no hubiese sido posible sin él.

¡Muchas gracias a todos!

## *ÍNDICE DE CUADROS*

# Resumen

El ámbito de la sanidad hace tiempo que viene introduciendo poco a poco las nuevas tecnologías. Como parte de esta tendencia nacen conceptos como la e-salud, que es una iniciativa que incentiva el uso de las TICs en el mundo de la medicina.

Gracias a este tipo de iniciativas, el ámbito de la sanidad ha despertado el interés de numerosos desarrolladores, los cuales ven en este ámbito una oportunidad de crear herramientas que ayuden a la realización de las labores del personal sanitario, además de abrir el camino a nuevos métodos de consulta de la información clínica por parte de los pacientes.

Todo esto ha motivado el proyecto de final de carrera de este documento. Este proyecto tiene como objetivo crear una aplicación web que permita gestionar las historias clínicas, desde su creación hasta su posterior consulta.

Por último, este proyecto ha sido desarrollado con metodologías ágiles (Scrum), permitiendo al alumno la realización de un producto funcional y con la calidad requerida. Dicho proyecto ha sido desarrollado con la idea de ser la base para la incorporación de más funcionalidades en un futuro.

## *ÍNDICE DE CUADROS*

# Abstract

The field of healthcare has long been introducing new technologies little by little. As part of this trend are born concepts such as e-health, which is an initiative that encourages the use of ICT in the world of medicine.

Thanks to this type of initiative, the field of health care has aroused the interest of many developers, who see in this area an opportunity to create tools that help the health workers perform their tasks, as well as open the way to new methods of consulting the clinical information by the patients.

All this has motivated the final project of this document. This project aims to create a web application that allows to manage the clinical history, from its creation to its subsequent consultation.

Finally, this project has been developed with agile methodologies (Scrum), allowing the student to produce a functional product with the required quality. This project has been developed with the idea of being the basis for the incorporation of more functionalities in a future.

## *ÍNDICE DE CUADROS*

*“No es el más fuerte de las especies el que sobrevive,  
tampoco es el más inteligente el que sobrevive.  
Es aquel que es más adaptable al cambio.”  
Charles Darwin.*



# Capítulo 1

## Introducción

Actualmente, la informática tiene una gran importancia en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Esto se debe a las numerosas herramientas que ofrece, las cuales han cambiado por completo la realización de determinadas tareas o la manera en que nos comunicamos. En el ámbito laboral la informática ha supuesto la evolución de muchas profesiones e incluso la creación de otras totalmente nuevas. Dentro de la medicina esta tendencia ha provocado la aparición de conceptos como la eSalud.

La eSalud trata de incorporar las ventajas que proporciona las TICs al entorno sanitario. Esto ha supuesto un impacto y revolución en la forma en que se desarrolla el sector salud, incrementando la eficiencia, lo que se refleja en reducción de costos y una mejora en la calidad del servicio.

Por otro lado, la aparición de la eSalud ha motivado una serie de iniciativas europeas. Para la implantación de las medidas e iniciativas se ha a cabo mediante dos planes de acción. El primero de ellos se desarrolló entre 2004 y 2011 teniendo como principal objetivo la incorporación de las tarjetas sanitarias y las recetas electrónicas entre otros servicios. El segundo plan se está llevando a cabo actualmente, ya que engloba el periodo comprendido entre 2012 y 2020. Este plan de acción pretende realizar mejoras en la investigación, desarrollo e innovación, una mayor interoperabilidad de los servicios de ciber salud y garantizar un mayor despliegue de la eSalud.

A nivel nacional, siguiendo los planes de acción establecidos por Europa, se ha llevado a cabo varias mejoras en sus servicios pertenecientes a la ciber salud con la creación de un Convenio Marco con el objetivo de mejorar la atención sanitaria que se presta a los pacientes, utilizando para ello las ventajas que aportan las nuevas tecnologías. A raíz de este convenio se ha dado paso a la incorporación de nuevos servicios en línea y el desarrollo de

sistemas de interoperabilidad

Dentro de todas estas medidas está la creación de historias clínicas electrónicas, las cuales son el motivo principal de la creación de nuestro TFG. En este proyecto se tiene por objetivo la realización de un software que permita la creación y gestión de historias clínicas online contribuyendo así a las iniciativas que promueve la eSalud, tratando de incorporar las ventajas que proporciona las TICs al entorno sanitario.

El desarrollo de esta aplicación tiene como fin facilitar la labor del personal sanitario a la hora de elaborar la documentación perteneciente a las historias clínicas. Por otra parte, esta aplicación proporcionará al paciente un acceso sencillo a sus historias clínicas, favoreciendo la interacción entre médico y paciente, la cual es de vital importancia para ayudar a la mejora del servicio sanitario.

Para poder desarrollar esta aplicación se ha seguido la metodología Scrum, además de la utilización de varias herramientas y librerías como Java EE. Por otra parte, se han aplicado los conocimientos adquiridos durante la carrera como los obtenidos en la programación con lenguajes como Java o HTML 5 con el objetivo de proporcionar el mejor resultado posible de la aplicación

## 1.1. Motivación

La principal motivación para el desarrollo de este TFG es la realización de un proyecto mediante metodologías ágiles como Scrum, además de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera, especialmente los obtenidos en la especificación de Software.

Una vez establecidos los criterios, procedimos a reunirnos con nuestro tutor Javier Sánchez Pérez con la finalidad de buscar un proyecto el cual se adaptara y permitiera desarrollar los conocimientos marcados como objetivo previamente. A raíz de esa reunión, se propuso la realización del software «Aplicación web para la creación y revisión de historias clínicas online».

Por otro lado la pertenencia del proyecto al ámbito de la salud refuerza nuestro interés por el software a desarrollar, ya que permite investigar y ampliar horizontes en los que poder desarrollarse debido a las particularidades propias que ofrece el mundo de la medicina.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivos generales del proyecto

El proyecto «Aplicación web para la creación y revisión de historias clínicas online» tiene como objetivo principal facilitar el acceso al historial médico de los usuarios, tanto por parte del paciente como del médico. Para ello el software cumple una serie de objetivos más específicos los cuales dividiremos entre los que pertenecen a los pacientes y los médicos.

Por parte del paciente el software contiene las siguientes características:

- Visualización de su historial médico, el cual contiene todas las historias clínicas creadas por los diferentes médicos en cada consulta realizada al paciente.
- Sistema de consentimientos que no permite la visualización de su historial a ningún médico que no haya solicitado el consentimiento previo del paciente.

Por otro lado, el médico tendrá las siguientes funcionalidades disponibles:

- Visualización del historial médico de un paciente, el cual contiene todas las historias clínicas creadas por los diferentes médicos en cada consulta realizada al paciente.
- Creación de historias clínicas con las que recoger los datos relevantes de una consulta.
- Sistema de consentimientos que nos permite solicitar el acceso al historial médico de un paciente.

Además de las características particulares de pacientes y médicos, el software contiene una serie de funcionalidades generales para todos los usuarios registrados en el sistema:

- Enviar y recibir notificaciones referentes a las diferentes historias clínicas, permitiendo una comunicación entre los pacientes y médicos.
- Gestión de la cuenta de usuario con un perfil modificable.
- Búsqueda de pacientes o médicos por diferentes parámetros.

Por último, el software contiene un tercer tipo de usuario que corresponde al administrador, el cual tiene unas breves funcionalidades que le permite gestionar los usuarios del sistema.

### 1.2.2. Objetivos académicos

Uno de los objetivos principales es el de aplicar con éxito la metodología ágil Scrum en el desarrollo de un proyecto real, sirviendo para poner en práctica lo aprendido durante la especialización de ingeniería del software. La aplicación de Scrum también se verá reflejada en la planificación y gestión del proyecto.

Para dicho proyecto se creará una base de datos relacional, la cual nos ayudará a poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre SQL.

Por otro lado los lenguajes de programación que se usarán son Java y HTML5, además de hojas de estilo para el diseño de la web. La aplicación de estos lenguajes durante el desarrollo nos permitirá aplicar los conocimientos sobre programación obtenidos durante la carrera, incluyendo los pertenecientes al diseño de interfaces.

Por último, el proyecto será desarrollado mediante el patrón de diseño FrontController, el cual establece un controlador que maneje todas las peticiones que se realicen desde la aplicación web ofreciendo una serie de ventajas descritas a continuación:

- Control centralizado de las peticiones
- Mayor reusabilidad del código.
- Mejoras en la gestión de la seguridad.

## 1.3. Aportaciones al entorno social

Las aportaciones que ofrece la aplicación en el entorno social van de la mano con la iniciativa eSalud, la cual quiere introducir las ventajas de las TICs en el ámbito de la sanidad. Esta aplicación se ha desarrollado con el objetivo de ofrecer una alternativa a uno de los procesos tan importante en la sanidad como la elaboración de las historias clínicas y el acceso posterior a ellas. Dicha aplicación ofrece facilidades tanto a los pacientes como a los médicos para gestionar las historias clínicas.

Por otro lado, la naturaleza web de la propia aplicación facilita el acceso desde cualquier lugar, quitando la necesidad de visitar un centro sanitario para poder revisar tu historial médico.

Finalmente, podemos considerar que esta aplicación pretende aportar su granito de arena a mejorar el servicio sanitario, el cual es uno de los pilares de la sociedad.

## 1.4. Estructura del Documento

En esta sección se hará un breve resumen de cada uno de los capítulos, con la intención de facilitar la lectura de este documento. También es recomendable seguir la estructura establecida para el orden de lectura de los capítulos, ya que muchos de ellos se desarrollan en base a lo visto en capítulos anteriores.

- Capítulo 2 Estado del Arte: En este capítulo se hablará sobre el ámbito en el que se desarrolla este proyecto, haciendo hincapié en la iniciativa eSalud, además de las diferentes alternativas existentes a la aplicación desarrollada.
- Capítulo 3 Recursos Utilizados: En este capítulo se explicarán las diferentes herramientas y tecnologías usadas para la elaboración de este proyecto.
- Capítulo 4 Plan de trabajo y temporización: En este capítulo se hablará del modelo y metodología escogidos para la elaboración de este proyecto. Por otro lado, también se explicará el plan de negocio escogidos, incluyendo costes y los posibles métodos de financiación estudiados
- Capítulo 5 Desarrollo del proyecto: Este capítulo explicará de manera extensa todo lo referente a la elaboración del proyecto. Se mostrarán diagramas y prototipos, además de la explicación del trabajo realizado en cada una de las diferentes iteraciones realizadas durante el desarrollo de la aplicación
- Capítulo 6 Conclusiones y trabajo futuro: En este capítulo se expondrá las conclusiones tras la elaboración de este proyecto y la explicación de futuras líneas de trabajo disponibles para la mejora y ampliación de la aplicación.
- Anexos: Por último, los anexos contendrán información sobre las competencias cubiertas durante el proyecto, un manual de usuario, además de la normativa y legislación necesaria para el correcto desarrollo de este proyecto.



# Capítulo 2

## Estado actual del tema

### 2.1. La iniciativa eSalud

La eSalud consiste en la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la salud y en los ámbitos relacionados con ella, incluyendo los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitaria, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud.

Por otro lado la eSalud está compuesta por varias líneas de desarrollo o iniciativas, las cuales se explicaran a continuación:

- Telemedicina: Mediante la utilización de las tecnologías en comunicación se consigue prestar servicios médicos a distancias, como consultas o diagnósticos.
- Telesalud: Este término se usa para el uso de videoconferencias para la atención de pacientes para evaluar enfermedades o ciertas dolencias con el propósito de realizar un diagnóstico para su posterior tratamiento. Este concepto es muy útil para personas que no tienen fácil acceso a servicios sanitarios, ahorrando tiempo y dinero en un supuesto traslado para recibir atención médica.
- Historia Clínica Electrónica: La realización de la documentación sanitaria perteneciente a un paciente de forma digital. Esto favorecerá futuros accesos para consultar dicha documentación tanto por parte del personal sanitario, como del paciente.
- E-prescripción: Al igual que las historias clínicas, las recetas podrán ser realizadas de manera digital. El funcionamiento de estas recetas con-

siste en el envío por parte del médico de la receta digital directamente a la farmacia y a cualquier tipo de dispositivo digital del paciente.

- Telemonitorización de pacientes crónicos: Con el objetivo de evitar gastos de dinero y tiempo se han creado unos dispositivos denominados wearables, los cuales permiten monitorizar a pacientes crónicos ayudando a proporcionarles una asistencia clínica personalizada.
- mSalud: Por último, este concepto define el uso de tecnologías móviles para ofrecer servicios relacionados con la salud y la medicina.

## 2.2. Iniciativas en Europa

Como podemos observar la eSalud ha ido cobrando una gran importancia, estableciéndose varias iniciativas desde Europa o a nivel nacional. En los siguientes apartados estudiaremos en detalles en qué han consistido y cuales son las iniciativas que están en desarrollo de cara al futuro

### 2.2.1. Plan de acción de eSalud 2004-2011

El primer plan de acción europeo referente a la eSalud tenía como objetivo el tema de las recetas electrónicas y las tarjetas sanitarias dentro de los nuevos sistemas de información, con la intención de reducir los tiempos de espera y errores, facilitando un enfoque europeo más armonioso y complementario para eSalud.

Para lograr dichos objetivos se estableció una hoja de ruta. A continuación se detallarán los puntos más relevantes:

- Para finales de 2005 cada Estado deberían elaborar una hoja de ruta nacional o regional en materia de salud electrónica. Este documento debería centrarse en la implantación de los sistemas de salud electrónica, la fijación de objetivos relacionados con la interoperabilidad y el uso de historias de salud electrónicas, y abordar cuestiones tales como el reembolso de los servicios de salud electrónica.
- Durante el período 2004-2008, los Estados miembros deberían favorecer el despliegue de redes de información sanitaria para la salud electrónica basadas en infraestructuras de banda ancha fijas e inalámbricas, infraestructuras móviles y tecnologías Grid.

- Para finales de 2006, los Estados miembros, en colaboración con la Comisión Europea, deberían definir un enfoque común en materia de identificación de pacientes. Este enfoque debe tener en cuenta las mejores prácticas y las novedades en áreas tales como la tarjeta sanitaria europea y la gestión de la identidad de los ciudadanos europeos.
- Para finales de 2008, la mayoría de las entidades sanitarias europeas y de niveles de prestación de asistencia (barrios, municipios, comarcas) deberían estar en condiciones de prestar servicios en línea tales como la teleconsulta (segunda opinión médica), la prescripción electrónica, el reenvío electrónico, el teleseguimiento y la teleasistencia.

### 2.2.2. Plan de acción de eSalud 2012-2020

El siguiente plan de acción relativo a la eSalud, tiene como objetivos el apoyo a la investigación, desarrollo e innovación, la promoción de la cooperación internacional, una mayor interoperabilidad de los servicios de ciber salud y garantizar un mayor despliegue de la eSalud.

Como se hizo en la sección anterior, a continuación se detallarán los puntos más importantes del plan de acción actual

- En 2013, la Comisión pondrá en marcha un estudio en el marco del próximo programa de salud para el período 2014-2020 con el objeto de examinar las legislaciones de los Estados miembros sobre los historiales médicos electrónicos a fin de formular recomendaciones a la red de la sanidad electrónica sobre los aspectos jurídicos de la interoperabilidad.
- En 2015, la Comisión, con el apoyo de la red de la sanidad electrónica, propondrá un marco de interoperabilidad.
- Entre 2013 y 2020, la Comisión apoyará actuaciones para mejorar las condiciones del mercado para los empresarios que creen productos y servicios en los ámbitos de la salud electrónica y las TIC para el bienestar.
- A partir de 2013, la Comisión apoyará medidas concretas dirigidas a una mayor integración de los procesos transfronterizos de salud electrónica.

## 2.3. Iniciativas en España

Las iniciativas a nivel nacional van ligadas con las comentadas anteriormente en los planes de acción europeo. Durante el periodo del primer plan de acción se realiza un convenio que pretendía promover varias iniciativas, mientras que el segundo está centrado actualmente en la interoperabilidad.

### 2.3.1. Convenio Marco

El objetivo principal de este convenio es el impulso en toda España de la tarjeta sanitaria, la receta electrónica, la cita médica por Internet y la historia clínica electrónica. Para ello se han promovido una serie de iniciativas las cuales pasaremos a detallar.

#### **Reforzar la Intranet Sanitaria Nacional**

Con el objetivo de permitir un mayor y mejor intercambio de información entre el Ministerio y las autoridades sanitarias de las Comunidades Autónomas, además de poder cumplir con las medidas contempladas en el convenio, se comenzará reforzando la Intranet del Sistema Nacional de Salud,

Para la puesta en marcha de todas las iniciativas recogidas en el convenio se colaborará con las Comunidades Autónomas en la dotación de todas las infraestructuras y medios técnicos necesarios para permitir el uso de las nuevas aplicaciones y herramientas de gestión que se implanten.

#### **Nuevos Servicios en Línea**

Con las mejoras en la intranet mencionadas en la anterior sección se busca la incorporación de nuevos servicios los cuales detallaremos a continuación:

- **Tarjeta Sanitaria:** Con esta medida se busca impulsar que todas estas tarjetas sean compatibles entre sí, garantizando de este modo la interoperabilidad entre ellas, y que todas las Comunidades Autónomas compartan esta información a través de la base de datos común del SNS. Con esto se pretende garantizar la identidad inequívoca de cada ciudadano dentro del Sistema Nacional de Salud, permitiendo acceder a la información clínica de cada paciente en cualquier punto del sistema.
- **Historia Clínica Electrónica:** El convenio pretende apoyar el uso de esta herramienta con el objetivo de mejorar la calidad de la asistencia a los

ciudadanos y facilitar el trabajo de los profesionales sanitarios.

- **Receta electrónica:** Con la receta electrónica se busca liberar al médico de realizar simples actos administrativos de cumplimentación de recetas para la continuación de tratamientos que no requieren de revisión. Del mismo modo, los pacientes podrán obtener los medicamentos que necesiten en las redes de farmacia del Sistema Nacional de Salud, independientemente de la Comunidad en la que se haya recibido la prescripción.
- **Cita médica por Internet:** Con este sistema se contribuirá a agilizar la petición de citas y a reducir el número de desplazamientos de los pacientes a los centros sanitarios.
- **Telemedicina:** Con medidas como los sistemas de asistencia remota, teleconsulta y telediagnóstico, se busca la mejora en la atención domiciliaria incluyendo las Comunidades con amplia dispersión geográfica de su población.
- **Sistemas de formación a distancia de los profesionales:** Con esta medida se pretende desarrollar cursos de formación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones para los profesionales involucrados en el proceso asistencial.

### 2.3.2. Esquema de Interoperabilidad

Con el fin de cumplir las iniciativas del Plan de Acción para eSalud en Europa, el Ministerio de Sanidad y Consumo de España viene desarrollando sistemas de interoperabilidad. Para ello se desarrollaron los servicios del SNS, los cuales se basan en un esquema de interoperabilidad que posibilita la integración de los distintos sistemas de las CCAA al utilizar estándares de intercambio de información a través de mensajes XML y permitiendo la independencia de las plataformas y de las aplicaciones.

A continuación se detallara algunas de las características del esquema de interoperabilidad:

- **Núcleo central de servicios:** El núcleo del SNS es un servidor centralizado, accesible actualmente a través de una intranet sanitaria, que permite el acceso al SNS a través de una red exclusiva y dedicada.

Actualmente el SNS implementa el servicio de identificación de usuarios de tarjeta sanitaria.

- Intercambio de mensajes cifrados y firmados: Las comunicaciones entre los sistemas cliente y el núcleo del SNS se realiza encriptada mediante el protocolo SSL v3, además de que los mensajes enviados serán firmados digitalmente por el emisor y comprobados por el emisor.
- Usuarios registrados: La autenticación de los sistemas cliente (los Servicios de Salud) se realiza mediante la utilización de certificados digitales X509v3. Con dichos certificados se identifican a cada uno de los servidores que acceden al sistema y al servidor propio del SNS.
- Independencia de las plataformas: Al usar XML como estándar de intercambio, el sistema permite una rápida integración con otras aplicaciones o sistemas que operen con el mismo estándar. Esto se puede aplicar no solo a nivel nacional, sino también Europeo o mundial.
- Inclusión de nuevos servicios: La inclusión de nuevos servicios se realiza mediante la definición de nuevos mensajes XML, lo que permite la prestación de nuevas funcionalidades reutilizando la plataforma existente, sin necesidad de cambiar el modo de operación.
- Implementación de procedimientos de calidad: Con esto se busca garantizar la calidad de la información y los procesos que se incorporen al SNS.

## 2.4. Estado de las historias clínicas

En la actualidad, existen proyectos como el de «Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud(HCDSNS)» promovido por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en el cual se tiene como objetivo poder proporcionar a pacientes y personal sanitario acceder a documentación clínica, además de restringir el acceso a dicha documentación sólo a quien esté autorizado para ello.

Por otra parte, existen varias alternativas que permiten gestionar las historias clínicas. Pese a esta variedad, la mayoría de ellas enfocan su aplicación hacia el personal sanitario, excluyendo la posibilidad de que los pacientes puedan consultar su historial médico o realizar cualquier otro tipo de funcionalidad como hace el HCDSNS.

En este apartado se hará un breve estudio de varias de las alternativas, estudiando las funcionalidades que ofrecen al usuario de la aplicación.

## 2.5. Alternativas Software

### 2.5.1. Clinic Cloud



Figura 2.1: Logo de Clinic Cloud

Clinic Cloud es un gestor de clínicas en la nube, el cual permite tener usuarios con diferentes niveles de permisos controlando así las funcionalidades a las que tiene acceso cada usuario.

Además de la gestión de historias clínicas, Clinic Cloud también posee otras funcionalidades como agendas con las que gestionar las citas e incluso un servicio de marketing con el que informar a sus clientes de novedades en la clínica.

Por otro lado, también ofrece soporte a otras áreas con funcionalidades para la gestión estratégica, organizativa o administrativa de la clínica.

Por último, este servicio es de pago, limitando algunas de las funcionalidades disponibles para las tarifas de pago mayores.

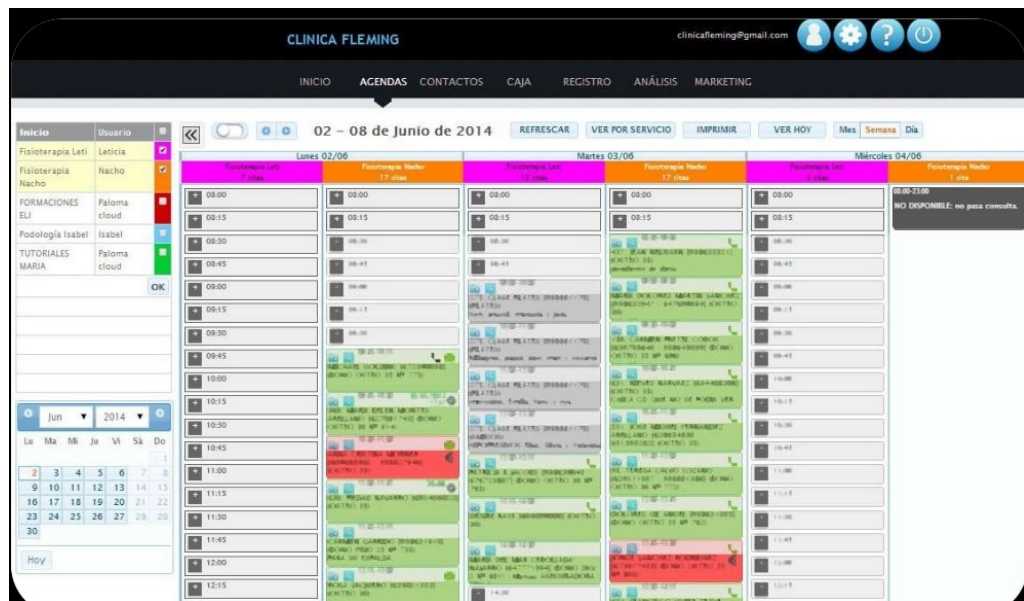


Figura 2.2: Aplicación de Clinic Cloud

### 2.5.2. Klin Cloud



Figura 2.3: Logo de Klin Cloud

Klin Cloud al igual que la aplicación anterior, es un gestor de clínicas en la nube, la cual permite gestionar las historias clínicas de pacientes. También ofrece funcionalidades para gestionar citas y organizar la agenda de los usuarios. Este software también ofrece gestión económica y organizativa de la clínica.

Por último dicho servicio es de pago aunque en este caso no hay funcionalidades exclusivas de las tarifas que pagues, ofreciendo diferentes tipos de suscripciones en función del tiempo que contrates el servicio.

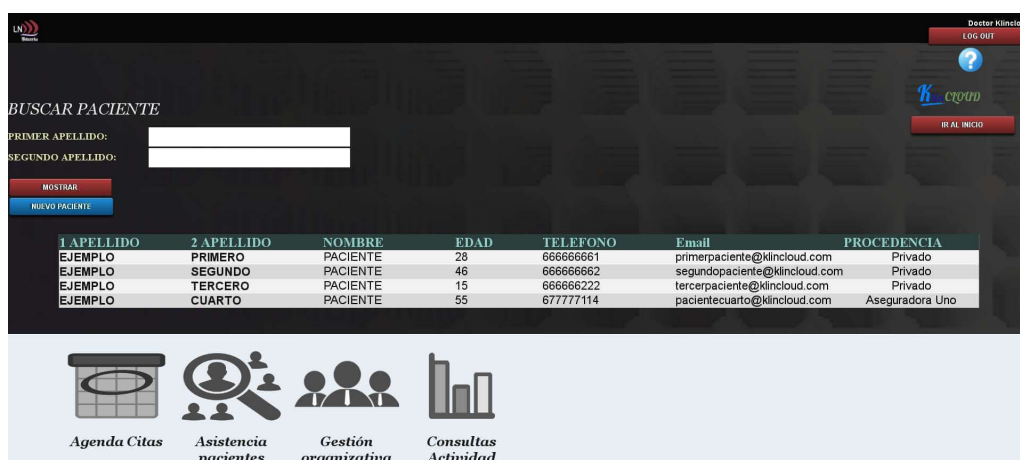


Figura 2.4: Aplicación Klin Cloud

### 2.5.3. Historias Clínicas Online



Figura 2.5: Logo de Historias Clínicas

Esta aplicación ofrece un gestor de historias clínicas en la nube y una gran cantidad de funciones extra. Entre estas funciones podemos encontrar un gestor de agendas y citas, acceso a la base de datos CIE 10, organizar grupos de terapias... Por otro lado, el software ofrece funcionalidades como la gestión de facturación o del personal sanitario.

Por último este servicio ofrece tarifas en las que varía el número de usuarios y pacientes con los que podrá trabajar la aplicación, así como limitar otras características como el almacenamiento de archivos o algunas funcionalidades.

The screenshot displays the 'Historias Clínicas' application interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: SALIR, PANEL, Pacientes | Consultas (active), Agenda, Grupos terapia, Profesionales, Facturas, Aseguradoras, Usuarios, Clínica, and historiasclínicasinte... Below this, a sub-header reads 'Pacientes, consultas, citas, análisis y pruebas'. The main content area is divided into two sections. On the left is a sidebar with a list of menu items: Protección de datos, Recetas farmacéuticas, Solici. análisis laboratorio, Consulta Historias Clínica, Informes, Imágenes, Citas, Fislogramas, C.I.E 10, Vademecum, Archivos y documentos, and Insertar fotografía. The main section is titled 'Ficha Paciente' and contains a form for patient data. The form includes fields for patient identification (1 APELLIDO: FERNÁNDEZ, 2 APELLIDO: FLORES, NOMBRE: DIONIO), date of birth (13-10-1982), sex (Varón), and contact information (Teléf. 958778899, Móvil 6568696999). It also includes fields for medical history (HIST. CLIN), N.I.F. | D.N.I. (142536988XJKY), Seg-Médico (DKV), Dirección (CAMINO DE LA HUERTA 43), Localidad (HUETOR VEGA), Provincia (GRANADA), C.P. (18456), Email (ferflores@gmail.com), and Observacio... (pabito@gmail.com). At the bottom, there are tabs for 'Ant. personales', 'Ant. familiares', 'Alergias', 'Vacunas', 'Trat. Habitual', 'Interven. quirúrgicas', and 'Enferm. crónicas'. The 'Ant. personales' tab is active, showing fields for 'Medico de Cabecera', 'Teléfono', and a series of yes/no questions about medical history and hospitalization.

Figura 2.6: Aplicación Historias Clínicas

#### 2.5.4. Doctoralia



Figura 2.7: Logo de Doctoralia

Este portal web nos ofrece información sobre una amplia cantidad de especialistas sanitarios. Esta aplicación incorpora un sistemas de citas que sumado a lo anterior, permite al usuario reservar una cita online de manera fácil y sencilla una vez encuentre un especialista adecuado.

Por otro lado también tiene un servicio que permite que los diferentes expertos responda a preguntas relacionadas con la salud.



Figura 2.8: Aplicación Doctoralia

### 2.5.5. InfoMédicos



Figura 2.9: Logo de InfoMédicos

Esta web al igual que la anterior, permite la búsqueda de especialistas sanitario. Estas búsquedas pueden ser realizadas mediante provincias o especialidades. Una vez encontrado el especialista, se nos mostrará su información de contacto, al contrario del portal anterior que nos permitía realizar la reserva de una cita online.

Por último este web también tiene un sistema de preguntas sobre salud, el cual ofrecerá un buscador que permitirá encontrar preguntas similares o de realizar la nuestra en caso de no encontrar la respuesta que buscamos en las preguntas ya realizadas por otros usuarios.

The screenshot displays the 'infomédicos' website interface. At the top, there is a teal header with the logo 'infomédicos' and the tagline 'Los mejores médicos a un click'. To the right of the header are links for 'Iniciar sesión', '¿Contraseña olvidada?', and a dropdown menu for 'España'. Below the header is a navigation bar with links for 'PREGUNTAS Y RESPUESTAS', 'GUÍA DE ESPECIALIDADES', and a red 'ALTA GRATIS' button. The main content area features two tabs: 'EMPRESAS' and 'PROFESIONALES'. Under the 'PROFESIONALES' tab, there are two dropdown menus: 'Seleccionar provincia' (set to '- Todas -') and 'Seleccionar especialidad' (set to '- Todas -'), followed by a teal 'BUSCAR' button. Below these filters is a section titled 'Buscar MÉDICOS por provincia' which contains a grid of links to medical professionals in various Spanish provinces.

| Buscar MÉDICOS por provincia |                      |                       |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| ■ Médicos en A Coruña        | ■ Médicos en Álava   | ■ Médicos en Albacete |
| ■ Médicos en Alicante        | ■ Médicos en Almería | ■ Médicos en Asturias |
| ■ Médicos en Ávila           | ■ Médicos en Badajoz | ■ Médicos en Baleares |
| ■ Médicos en Barcelona       | ■ Médicos en Burgos  | ■ Médicos en Cáceres  |

Figura 2.10: Aplicación InfoMédicos

# Capítulo 3

## Recursos utilizados

### 3.1. Hardware

Las principales especificaciones del hardware del portátil utilizado para el desarrollo del proyecto son una CPU Intel Core i7-4510U, 4 Gb de RAM y una tarjeta gráfica Nvidia Geforce 820m

### 3.2. Software

#### 3.2.1. Netbeans 8.1



Figura 3.1: Logo de Netbeans

Este proyecto ha sido desarrollado en Netbeans 8.1 el cual es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto. Netbeans da soporte a diferentes tecnologías como Java, C/C++, HTML5, PHP,... Otra de las características de Netbeans es que nos permite el acceso a distintos gestores de bases de

datos como Oracle o MySQL, permitiéndonos modificar, consultar y visualizar el contenido de la base de datos desde el propio IDE de Netbeans.

Por último, Netbeans permite la integración con diversos servidores de aplicaciones como el GlassFish, el cual es utilizado durante el desarrollo del proyecto.

### 3.2.2. Apache Derby (Java DB)



Figura 3.2: Logo de Apache Derby (Java DB)

Apache Derby es una base de datos relacional la cual está programada en Java completamente. Actualmente Oracle distribuye el proyecto Apache Derby como Java DB. Java DB nos ofrece una gran variedad de características. A continuación pasaremos a enumerar las más importantes:

- Basada en los estándares SQL y JDBC.
- Proporciona un driver JDBC que el cual se puede incrustar directamente en aplicaciones Java.
- Soporte de funcionamiento cliente/servidor
- Está escrita completamente en Java

### 3.2.3. GlassFish Server 4.1.1



Figura 3.3: Logo de GlassFish Server

GlassFish es un servidor de aplicaciones de software libre que implementa y permite ejecutar aplicaciones que siguen las especificaciones definidas en Java EE. GlassFish soporta Enterprise JavaBeans, JPA, Java Server Pages, servlets,... Esto permite crear aplicaciones portables y escalables.

#### 3.2.4. Sistema Operativo: Windows 10



Figura 3.4: Logo de Windows 10

El sistema operativo usado para el desarrollo de este proyecto ha sido Windows 10, el sistema operativo más reciente de Microsoft. Este SO introdujo una arquitectura de aplicaciones «universales», la cual permite que dichas aplicaciones puedan ser diseñadas para ejecutarse en todos los sistemas operativos pertenecientes a Microsoft.

También cabe destacar que Windows 10 viene con un «modo programador» el cual ofrece funciones pensadas para desarrolladores, como permitir la instalación de aplicaciones universales que no pertenece a la tienda de Windows o facilitar el acceso a ciertas opciones del explorador de archivos que permanecen escondidas para usuarios normales.

### 3.3. Librerías

En esta sección haremos una breve descripción de las librerías menos comunes utilizadas dentro de la aplicación.

### 3.3.1. Java EE



Figura 3.5: Logo de Java EE

Java EE es uno de los estándares de la industria para desarrollar aplicaciones Java portables, robustas y escalables. Java EE ofrece APIs para servicios web.

Por otro lado, Java EE proporciona una arquitectura multi-capa. La capa cliente puede estar formada por aplicaciones Java de escritorio o navegadores HTML. Las capas proporcionadas por Java EE son las capas Web (Servlets, JSP y JSF) y las capas de Negocio (EJB, JMS o Web Services). Por último, estas capas se comunican con una capa de datos, la cual normalmente suele ser una base de datos.

### 3.3.2. Librería `javax.servlet`

Este paquete es el que nos permite trabajar con servlets, ya que nos proporciona un número de clases e interfaces preparadas para ello.

#### `javax.servlet.http`

Esta librería nos proporciona clases e interfaces para trabajar con el protocolo http en los servlets. En nuestra aplicación se usa para mantener la sesión del usuario activa.

## 3.4. Otras herramientas utilizadas

### 3.4.1. Adobe Phothoshop CC



Figura 3.6: Logo de Adobe Photoshop CC

Adobe Photoshop es una aplicación para la creación, edición y retoque de imágenes. Es desarrollado por la compañía Adobe Systems. Este programa nos permite trabajar con una gran cantidad de formatos de imagen.

Con esta aplicación se ha llevado a cabo todos los retoques necesarios en las imágenes incluidas en el proyecto como pueden ser los iconos que se muestran en varios menús de la aplicación

### 3.4.2. LaTeX/TeXstudio



Figura 3.7: Logo de TeXstudio

LaTeX es un sistema de creación de textos basado en la tipografía, el cual se está usando para la elaboración de este documento. Como editor para el uso de latex se está utilizando texstudio, el cual nos ofrece una serie de características como la visualización clara de los errores y advertencias de LaTeX



# Capítulo 4

## Plan de trabajo y temporización

En este capítulo se explicará la planificación de trabajo seguida, junto con las metodologías usadas y un pequeño análisis del plan de negocios.

### 4.1. Planificación del proyecto

#### 4.1.1. Modelo del proyecto

Para la elaboración de este proyecto se ha seguido una planificación basada en el modelo iterativo incremental. Este modelo tiene una gran cantidad de ventajas de las cuales se enumeran las más importantes

- Favorece la gestión de los requisitos desarrollados, la velocidad de desarrollo o la calidad de los mismos, permitiendo tomar decisiones en cada iteración.
- El cliente puede obtener resultados funcionales desde las primeras iteraciones.
- Gestión de los cambios que van apareciendo durante el proyecto. Tras la finalización de cada iteración el cliente proporciona feedback al equipo de desarrollo, permitiendo realizar los cambios oportunos para alcanzar las expectativas y objetivos marcado por el cliente
- Permite gestionar la complejidad del proyecto, realizando en cada iteración los requisitos más prioritarios o resolver los problemas más complejos mediante requisitos menores en cada iteración.

El seguimiento de este modelo nos permitió que el proyecto fuese evolucionando con cada iteración, la cual nos dejaba un prototipo funcional que favorecía añadir, modificar o incluso eliminar los requisitos necesarios en la siguiente iteración. Una vez testeada las funcionalidades implementadas en el prototipo y estudiado los posibles cambios, se daba paso a la siguiente iteración creando un proceso cíclico hasta el final del proyecto.

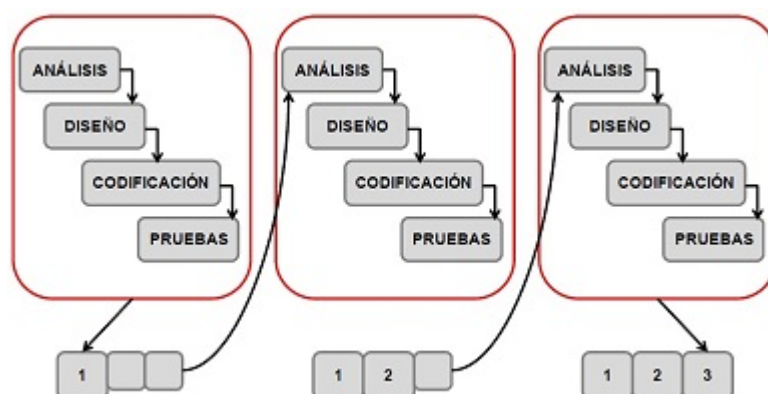


Figura 4.1: Proceso de del desarrollo por iteraciones incrementales

A continuación se mostrará una tabla cuyo contenido muestra la planificación de las fases establecida para el proyecto junto con una breve explicación de las funciones principales realizadas en cada una y el tiempo estimado de duración para cada una.

| <b>Fases</b>                         | <b>Duración Estimada (horas)</b> | <b>Tareas (nombre y descripción, obligatorio al menos una por fase)</b>                |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio previo / Análisis            | 30                               | Tarea 1.1: Estudio de la naturaleza del problema y del ámbito en el que se desarrolla. |
|                                      |                                  | Tarea 1.2: Estudio de las tecnologías necesarias para la aplicación.                   |
|                                      |                                  | Tarea 1.3: Elaboración de la pila de producto.                                         |
| Diseño / Desarrollo / Implementación | 200                              | Tarea 2.1: Diseño de la aplicación web.                                                |
|                                      |                                  | Tarea 2.2: Diseño de la base de datos.                                                 |
|                                      |                                  | Tarea 2.3: Desarrollo de la aplicación web.                                            |
| Evaluación / Validación / Prueba     | 30                               | Tarea 3.1: Validación de la web.                                                       |
|                                      |                                  | Tarea 3.2: Evaluación del resultado con la idea inicial.                               |
|                                      |                                  |                                                                                        |
| Documentación / Presentación         | 40                               | Tarea 4.1: Redacción de la memoria.                                                    |
|                                      |                                  | Tarea 4.2: Realización de la presentación.                                             |
|                                      |                                  |                                                                                        |

Figura 4.2: Tabla de las actividades desarrolladas en cada fase

### 4.1.2. Metodología Scrum

Siguiendo el modelo iterativo incremental, se escogió la metodología ágil Scrum para el desarrollo de este proyecto. Varias de las buenas prácticas de Scrum están basadas y orientadas a equipos de desarrollo lo que nos obliga a realizar una adaptación de las mismas para un proyecto individual.

Por otro lado Scrum se fundamenta en un conjunto de buenas prácticas las cuales enumeramos a continuación:

- Desarrollo incremental de los requisitos del proyecto con iteraciones cortas y fijas de una duración comprendida entre un mes y dos semanas
- Priorizar requisitos según el valor que supone para el cliente y su costes de desarrollo en cada iteración.
- Tras finalizar cada iteración, se muestra el resultado al cliente el cual podrá darnos información relevante para la toma de decisiones necesarias respecto a cambios o modificaciones que afectarán a futuras iteraciones.
- El control del equipo de desarrollo sobre la organización del trabajo, el cual se compromete a la entrega de los requisitos establecidos en la iteración.

Las prácticas anteriormente explicadas se aplicarán durante el proceso de desarrollo del proyecto mediante la metodología Scrum, el cual sigue los siguientes pasos:

- Planificación del sprint: En esta reunión se decidirá los requisitos que se desarrollarán durante el sprint, los cuales estarán priorizados por importancia además de realizar una estimación del tiempo que llevará completarlos.
- Ejecución del sprint: En esta fase se dará paso al desarrollo de los requisitos establecidos en la planificación y que será incremental.
- Reunión de diaria del equipo (Daily Meeting): En esta reunión los miembros del equipo informan de lo que han hecho y lo que van hacer, además de los posibles problemas que hayan surgido, fomentando la colaboración entre los miembros del equipo.
- Demostración de los requisitos completados: Esta reunión tendrá como objetivo mostrar al cliente los requisitos completados durante el sprint.

- Retrospectiva: Reunión posterior al sprint en el que se analizan las cosas que han funcionado bien y cuáles deben mejorarse.
- Refinamiento y modificaciones de la lista de requisitos y el proyecto: Este es un proceso que se hace durante el desarrollo del software, en el cual se irá trabajando con la lista de requisitos añadiendo, eliminando, modificando o incluso cambiando la prioridad de los ya existentes.

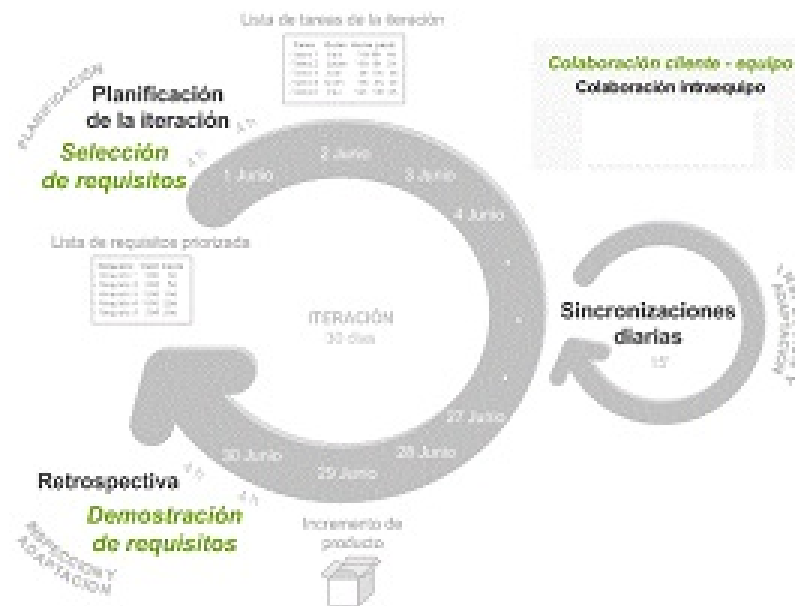


Figura 4.3: Proceso de la metodología Scrum

Con Scrum como metodología pasamos a realizar una lista inicial con todas las historias de usuario que se iban a desarrollar para el proyecto, esta lista fue revisada tras cada iteración o sprint. Una vez establecido esto, se estimó que el proyecto sería desarrollado en tres sprint de unas tres semanas de duración cada uno. A continuación se expone un breve resumen del contenido de cada sprint:

- Primer Sprint: En este sprint se desarrolla las funcionalidades comunes a todos los usuarios permitiendo crear una base sólida en la que seguir desarrollando el resto de historias de usuarios. En este sprint también se hace un primer diseño de la base de datos.
- Segundo Sprint: En este sprint se añaden las historias de usuario pertenecientes a los pacientes y los médicos. Las funcionalidades implemen-

tadas corresponden al manejo de las historias clínicas y los antecedentes clínicos. También se añaden funciones de búsqueda para todos los usuarios.

- Tercer Sprint: En este último sprint se añade la figura del administrador al sistema junto a una serie de funcionalidades que permiten gestionar usuarios. También se añade los consentimientos a la aplicación, los cuales se apoyan en historias de usuarios desarrolladas en el sprint anterior. Por último se trabaja en el diseño visual de la página además de unos últimos detalles en la base de datos con este fin.

## 4.2. Plan de Negocio

A continuación se expondrá los costes necesarios para la elaboración de este proyecto incluyendo futuras actualizaciones durante el periodo de 3 años, además de posibles modelos de negocio para financiar el proyecto.

### 4.2.1. Costes Hardware

En los costes de Hardware vendrán incluidos todo el equipo necesario para el trabajo de las 4 personas designadas en los costes de personal. Para ello se ha buscado equipos de gama media-alta los cuales puedan tener una duración de entre 3-5 años antes de su renovación en caso de ser necesario. Por último también se añade una impresora para el manejo de los documentos necesarios en papel.

| Hardware               | Coste(euros) |
|------------------------|--------------|
| Ordenador de sobremesa | 4x800=3200   |
| Monitor                | 4x100=400    |
| Teclado+Ratón          | 4x30=120     |
| Impresora              | 100          |
| Total                  | 3820         |

Cuadro 4.1: Tabla de costes del hardware

### 4.2.2. Costes Software

Los costes relacionados con el Software son 0, ya que se ha usado en todo momento herramientas gratuitas en todos y cada uno de los aspectos de la aplicación.

Cabe destacar que si en un futuro se necesitase alguna herramienta de pago con el objetivo de obtener el mejor resultado posible en el desarrollo de la aplicación, podría incluirse sin problemas en el presupuesto.

### 4.2.3. Costes Personal

A continuación se mostrará los costes relacionados a los sueldos del personal involucrado en el desarrollo de la aplicación, además como el equipo desarrollará en una oficina, se requerirá servicios de limpieza los cuales se han incluido en la tabla.

| <b>Personal</b>  | <b>Sueldo(euros)</b> |
|------------------|----------------------|
| Jefe de proyecto | 4000                 |
| Analista         | 2500                 |
| Diseñador        | 1600                 |
| Programador      | 2200                 |
| Limpiadora       | 900                  |
| Total            | 11260                |

Cuadro 4.2: Tabla de costes del personal

### 4.2.4. Otros Costes

En este apartado se incluyen otros gastos necesarios como el alquiler de una oficina o el de suministros, que no entran en las categorías de costes anteriormente descritas.

| <b>Descripción</b>  | <b>Coste(euros)</b> |
|---------------------|---------------------|
| Alquiler de oficina | 1200                |
| Material de oficina | 200                 |
| Internet            | 100                 |
| Agua                | 30                  |
| Luz                 | 80                  |
| Total               | 1610                |

Cuadro 4.3: Tabla de otros costes

### 4.2.5. Costes Totales y posibles modelos de negocio

En la siguiente tabla se mostrará el total de los costes durante el periodo de un año para financiar el equipo de desarrollo y todos los costes necesarios.

También se mostrará las cantidades necesarias para financiar todos los gastos necesarios en función a 3 o 5 años de desarrollo. Dichos gastos corresponden al acumulado durante el periodo establecido.

| Costes       | 1 año           | 3 años          | 5 años          |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Hardware     | 3820            | 3820            | 3820            |
| Software     | 0               | 0               | 0               |
| Personal     | 11260x12=135120 | 135120x3=405360 | 135120x5=675600 |
| Otros costes | 1610x12=19320   | 19320x3=57960   | 19320x5=96600   |
| Total        | 158260          | 467140          | 776020          |

Cuadro 4.4: Tabla costes totales

A raíz de estos resultados tenemos que los gastos mensuales son aproximadamente unos 13.500 euros. Para poder financiar esto se han estudiado varios modelos de negocios, que pasaremos a enumerar.

- Publicidad: Este modelo trataría de conseguir la financiación mediante la inclusión de publicidad de empresas interesadas en la página.
- Suscripción mensual: Con esta opción se trataría de cubrir los costes mediante el cobro de una tarifa mensual a nuestros posibles clientes. Estudiando las alternativas, la cuota adecuada rondaría los 30 euros. Este modelo requeriría de un inversión inicial hasta poder autofinanciarse lo cual nos llevaría a necesitar unas 450 suscripciones activas.
- Kickstarter: La última opción sería la de promocionar nuestro proyecto en la plataforma de financiamientos Kickstarter. En esta plataforma se establecería el coste total que llevaría crear la aplicación durante los 5 años con el objetivo de recibir la financiación suficiente para cubrir todo el proceso de desarrollo de la aplicación.

Por otro lado, se ha estudiado el posible uso de un préstamo. Suponiendo que los ingresos anuales son de 175000 euros(cantidad mínima para abarcar todos los costes de un año de desarrollo), el préstamo del que dispondremos sería de 61.250 euros que debería devolverse en el transcurso de los 5 años. Dicho préstamo incrementaría los costes en 1160 euros mensuales, además de una comisión de apertura de 307 euros dejando los costes totales como veremos a continuación:

| Costes       | 1 año                     | 3 años                     | 5 años                     |
|--------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Hardware     | 3820                      | 3820                       | 3820                       |
| Software     | 0                         | 0                          | 0                          |
| Personal     | 135120                    | $135120 \times 3 = 405360$ | 675600                     |
| Financieros  | $1160 \times 12 = 13.920$ | $13.920 \times 3 = 41760$  | $13.920 \times 3 = 69.600$ |
| C.Apertura   | 307                       | 307                        | 307                        |
| Otros costes | 19320                     | 57960                      | 96600                      |
| Total        | 172487                    | 509207                     | 845927                     |

Cuadro 4.5: Tabla costes totales con préstamo

Con este préstamo se incrementaría los costes, pero a cambio cubriríamos los gastos de los primeros 4 o 5 meses hasta que el proyecto pudiese asegurar otras vías de financiación o incluso auto-financiarse con los modelos de negocios explicados anteriormente.

# Capítulo 5

## Desarrollo del Proyecto

### 5.1. Requisitos

#### 5.1.1. Product Backlog

En esta sección podemos ver el product backlog el cual contiene todas las historias de usuario implementadas en la aplicación.

| Nombre HU        | Rol          | Descripción                            | Razón / Resultado                                                                     | Pri. | Est. |
|------------------|--------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Iniciar sesión   | Como Usuario | Poder iniciar sesión en el sistema     | El usuario podrá identificarse en el sistema y hacer uso de las funciones disponibles | 1    | 6    |
| Cerrar sesión    | Como Usuario | Poder cerrar sesión en el sistema      | El usuario podrá cerrar su sesión                                                     | 2    | 4    |
| Gestionar Perfil | Como Usuario |                                        |                                                                                       |      |      |
| Crear Perfil     | Como Usuario | Me gustaría crear un perfil de usuario | Con la finalidad de tener un perfil que tenga mis datos personales                    | 3    | 6    |
| Modificar Perfil | Como Usuario | Me gustaría poder modificar mi perfil  | Con la finalidad de actualizar mis datos personales                                   | 4    | 4    |
| Mostrar perfil   | Como Usuario | Me gustaría poder ver mi perfil        | El usuario podrá visualizar la información correspondiente a su perfil                | 5    | 4    |

Figura 5.1: Product Backlog, primera parte

|                                                    |               |                                                                         |                                                                                             |    |   |
|----------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| Gestionar notificaciones                           | Como Usuario  |                                                                         |                                                                                             |    |   |
| Enviar notificación                                | Como Usuario  | Me gustaría poder enviar notificaciones                                 | Con la finalidad de poder enviar información relevante sobre sus historias a otros usuarios | 6  | 5 |
| Mostrar notificación                               | Como Usuario  | Me gustaría poder ver el contenido de una notificación                  | El usuario podrá visualizar la información correspondiente a una notificación               | 7  | 5 |
| Eliminar notificación                              | Como Usuario  | Me gustaría eliminar notificaciones                                     | El usuario podrá eliminar una notificación                                                  | 8  | 4 |
| Ver historial de notificaciones                    | Como Usuario  | Me gustaría ver una lista con todas mis notificaciones                  | El usuario podrá visualizar una lista de todas sus notificaciones                           | 9  | 4 |
| Gestionar historia clínica                         | Como Paciente |                                                                         |                                                                                             |    |   |
| Mostrar historia clínica                           | Como Paciente | Me gustaría poder ver las historias clínicas                            | El usuario podrá visualizar los detalles de su historia clínica                             | 10 | 7 |
| Ver historial de historias clínicas                | Como Paciente | Me gustaría poder ver todas las historias clínicas                      | El usuario obtendrá un listado con todas las historias clínicas                             | 11 | 6 |
| Gestionar antecedentes                             | Como Paciente |                                                                         |                                                                                             |    |   |
| Crear antecedentes clínicos                        | Como Paciente | Quisiera poder crear mis antecedentes clínicos                          | Con la finalidad de tener información relevante sobre mis antecedentes en el sistema        | 12 | 5 |
| Modificar antecedentes clínicos                    | Como Paciente | Me gustaría poder modificar mis antecedentes clínicos                   | Con la finalidad de actualizar las información que contiene                                 | 13 | 5 |
| Mostrar antecedentes clínicos                      | Como Paciente | Quisiera poder visualizar mis antecedentes clínicos                     | El usuario podrá visualizar la información contenida en sus antecedentes clínicos           | 14 | 6 |
| Gestionar historia clínica                         | Como Médico   |                                                                         |                                                                                             |    |   |
| Mostrar historia clínica                           | Como Médico   | Me gustaría poder ver las historias clínicas                            | El médico podrá visualizar los detalles de la historia clínica del paciente                 | 16 | 6 |
| Mostrar lista de pacientes                         | Como Médico   | Quisiera poder tener un listado de pacientes                            | El médico podrá visualizar una lista de pacientes.                                          | 17 | 6 |
| Ver lista de historias clínicas creadas.           | Como Médico   | Me gustaría tener un historial de las historias clínicas creadas por mi | Con la finalidad de tener acceso rápido a todas las historias creadas                       | 18 | 5 |
| Ver historial de historias clínicas de un paciente | Como Médico   | Quisiera ver el historial de historias clínicas de un paciente          | El médico obtendrá un listado con todas las historias clínicas de un paciente               | 15 | 7 |

Figura 5.2: Product Backlog, segunda parte

|                                                           |                    |                                                                        |                                                                                              |    |   |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| Buscar historias de un paciente por diferentes parámetros | Como Usuario       |                                                                        |                                                                                              |    |   |
| Buscar por nombre                                         | Como Usuario       | Me gustaría poder buscar otros usuarios por su nombre                  | El sistema mostrará un listado con las coincidencias al nombre buscado                       | 19 | 7 |
| Buscar por apellidos                                      | Como Usuario       | Me gustaría poder buscar otros usuarios por su apellidos               | El sistema mostrará un listado con las coincidencias a los apellidos buscado                 | 20 | 4 |
| Buscar por especialidad                                   | Como Paciente      | Me gustaría poder buscar médicos con una determinada especialidad      | El sistema mostrará un listado con los médicos tengan la especialidad buscada                | 21 | 4 |
| Gestionar cuentas                                         | Como Administrador |                                                                        |                                                                                              |    |   |
| Modificar usuarios                                        | Como Administrador | Quisiera poder modificar el perfil del usuario                         | Con la finalidad de modificar información relevante del perfil del usuario                   | 22 | 6 |
| Deshabilitar usuarios                                     | Como Administrador | Quisiera poder deshabilitar usuarios                                   | Con la finalidad de retirar el acceso al sistema de un usuario                               | 23 | 5 |
| Habilitar usuarios                                        | Como Administrador | Quisiera poder habilitar usuarios                                      | Con la finalidad de permitir que el usuario pueda acceder a su cuenta                        | 24 | 4 |
| Mostrar usuario                                           | Como Administrador | Me gustaría poder ver el perfil del usuario                            | El sistema mostrará el perfil del usuario con la información más relevante                   | 25 | 4 |
| Ver lista de usuarios                                     | Como Administrador | Me gustaría poder tener una lista de usuarios                          | El sistema mostrará un listado de usuarios                                                   | 26 | 4 |
| Gestionar consentimientos                                 | Como Paciente      |                                                                        |                                                                                              |    |   |
| Mostrar lista de consentimientos                          | Como Paciente      | Quisiera poder tener una lista con los consentimientos                 | Con la finalidad de poder tener controlado que médicos tiene acceso a mis historias clínicas | 27 | 7 |
| Aceptar consentimiento                                    | Como Paciente      | Me gustaría poder aceptar la solicitud de consentimientos              | Con la finalidad de permitir a un médico el acceso a mi historial médico                     | 28 | 7 |
| Rechazar consentimiento                                   | Como Paciente      | Me gustaría poder rechazar la solicitud de consentimientos             | Con la finalidad de denegar a un médico el acceso a mi historial médico                      | 29 | 6 |
| Retirar consentimiento                                    | Como Paciente      | Me gustaría poder retirar el consentimiento                            | Con la finalidad de retirar a un médico el acceso a mi historial médico                      | 30 | 6 |
| Solicitar consentimiento                                  | Como Médico        | Me gustaría poder solicitar el acceso al historial médico del paciente | Con la finalidad de poder acceder al historial médico de un paciente                         | 31 | 7 |

Figura 5.3: Product Backlog, tercera parte

### 5.1.2. Requisitos del Software

A continuación se muestra la interacción que tiene el paciente con el sistema mediante el siguiente diagrama de casos de uso.

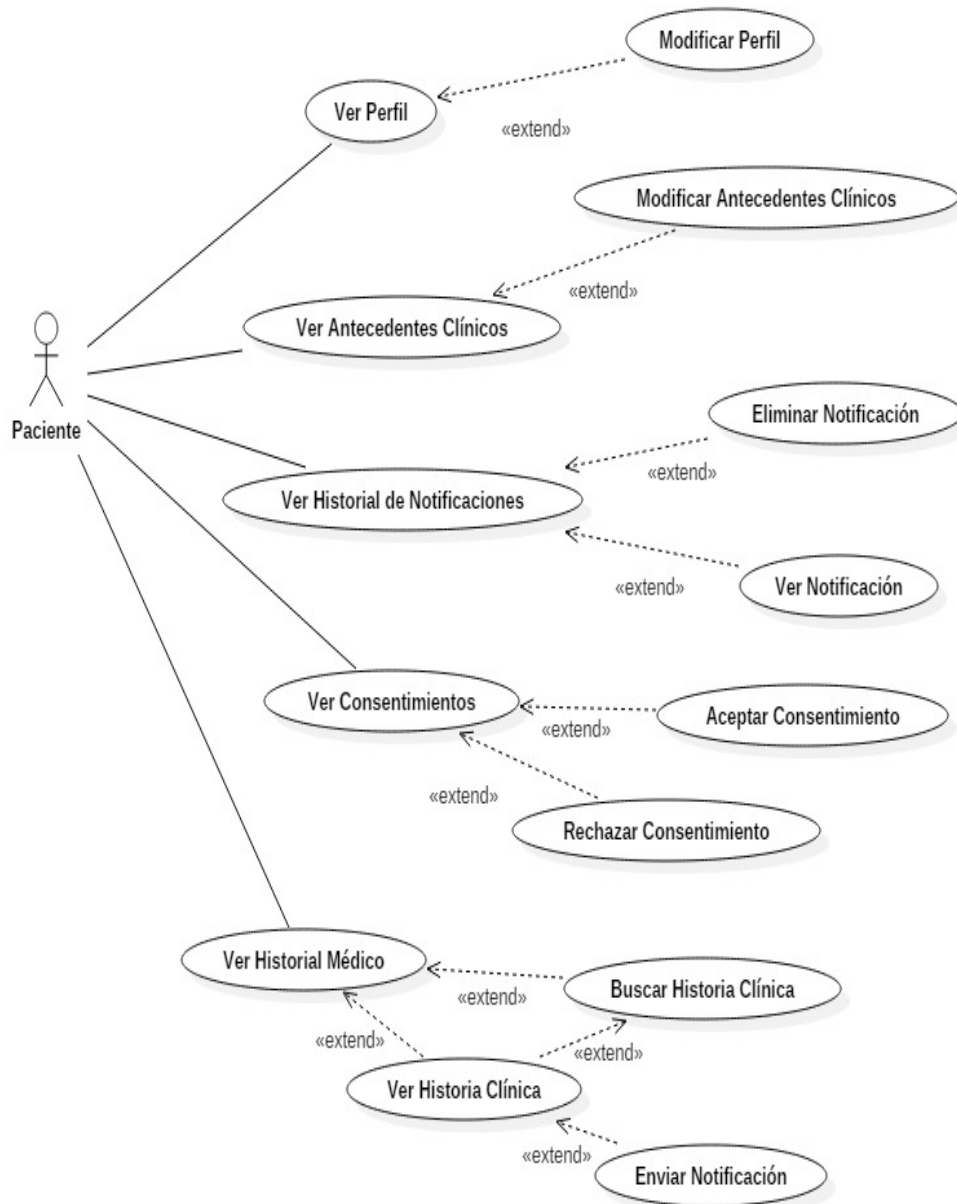


Figura 5.4: Casos de uso del paciente

El siguiente diagrama pertenece al médico. Como aclaración del diagrama, el caso de uso «Ver Historial de Historias Clínicas» hace referencia a las historias clínicas creadas por el propio médico, mientras que el caso de uso «Historial Médico» contiene las historias clínicas pertenecientes al paciente.

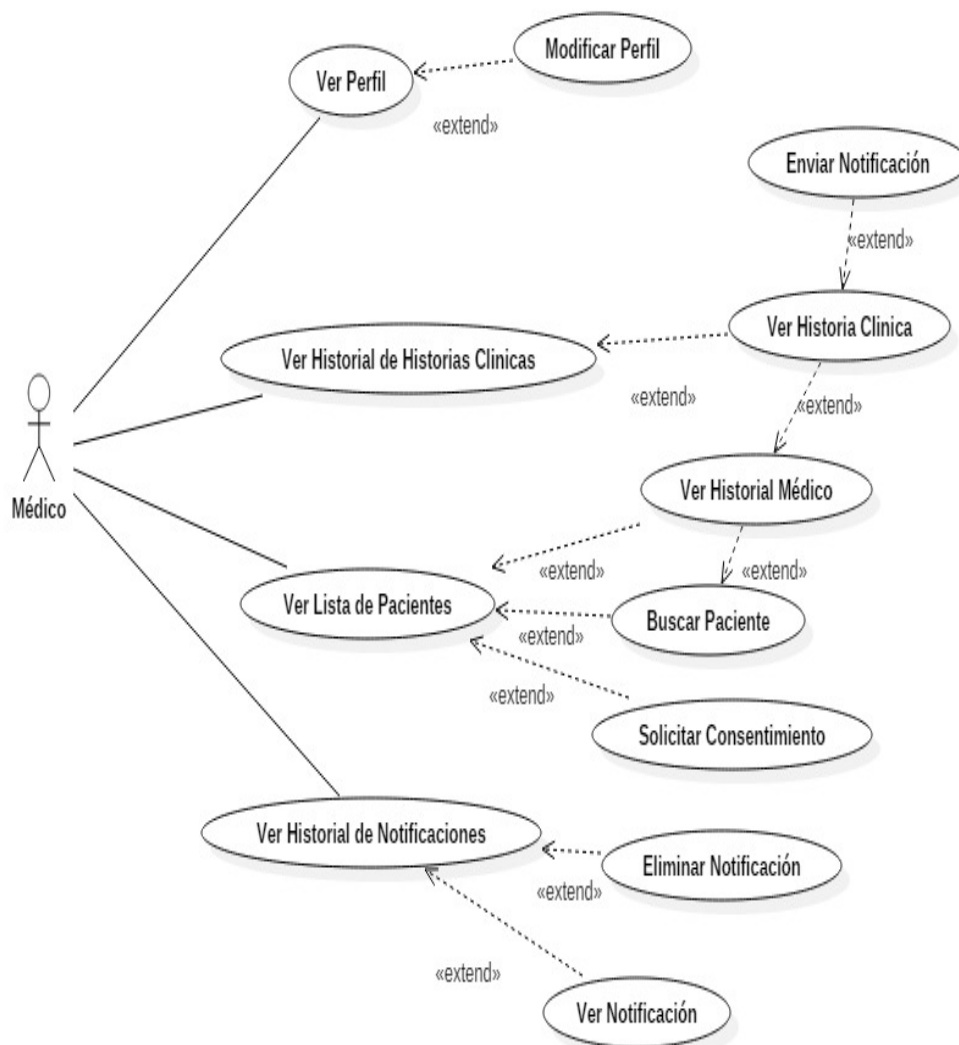


Figura 5.5: Casos de uso del médico

El último diagrama de casos de usos corresponde a la figura del administrador. Como podemos ver la cantidad de funcionalidades al igual que su complejidad es bastante menor que las de los usuarios anteriores, ya que es

un tipo de usuario que se incorporó al final del desarrollo y el cual podría ser trabajado en un futuro con un aumento de funcionalidades si así lo requiere la aplicación.

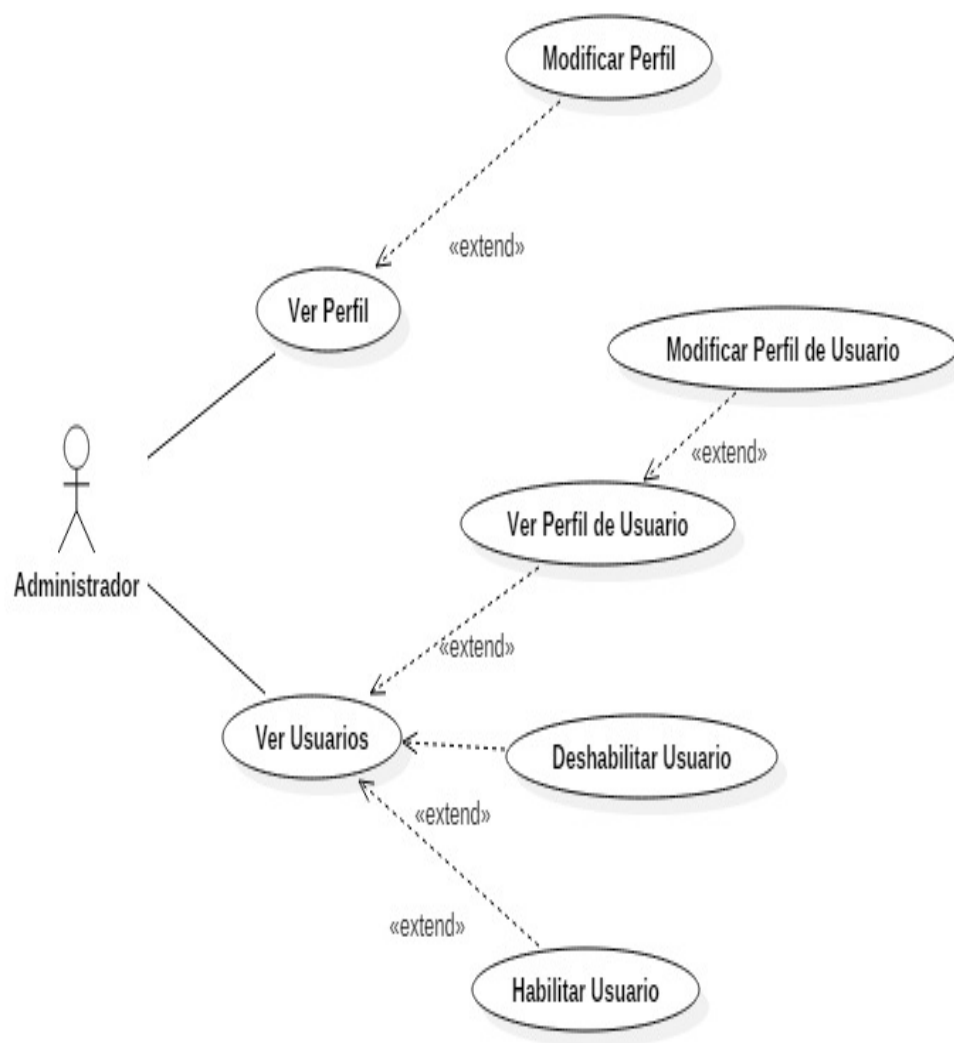


Figura 5.6: Casos de uso del administrador

## 5.2. Diseño

### 5.2.1. Modelos de Base de Datos

A continuación mostraremos la estructura lógica que sigue la base de datos mediante un diagrama entidad-relación.

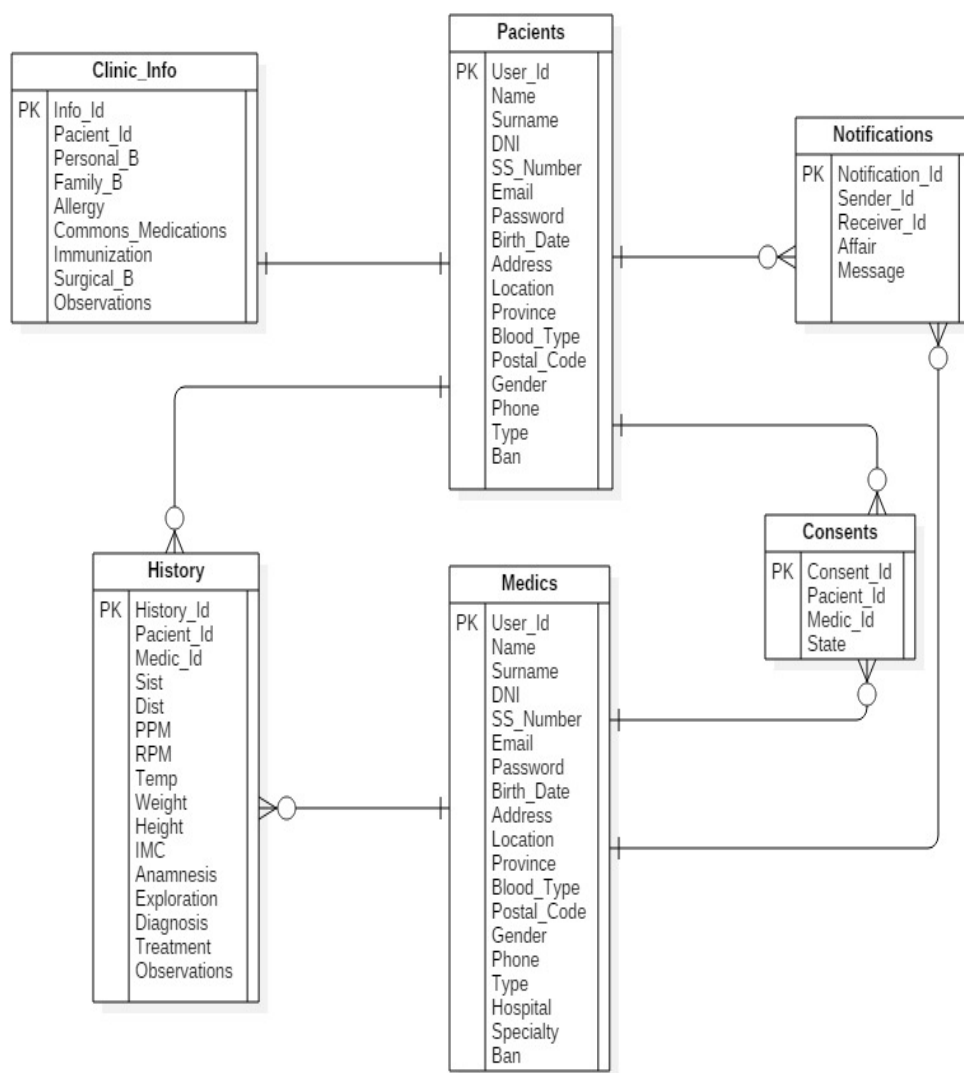


Figura 5.7: Modelo de la Base de Datos

### 5.2.2. Diseño de la Interfaz de Usuario

El diseño de la aplicación ha sido implementado mediante el framework bootstrap, el cual nos proporciona plantillas personalizables con numerosas opciones y herramientas para poder encontrar el diseño que mejor se adapte a los requisitos de nuestra aplicación.

En esta sección mostraremos los prototipos de las diferentes partes de la aplicación. Muchos de ellos han cambiado varios detalles, pero en general la idea principal se ha podido llevar con éxito al diseño de la aplicación final.

El primer prototipo nos muestra el perfil de cualquier usuario.

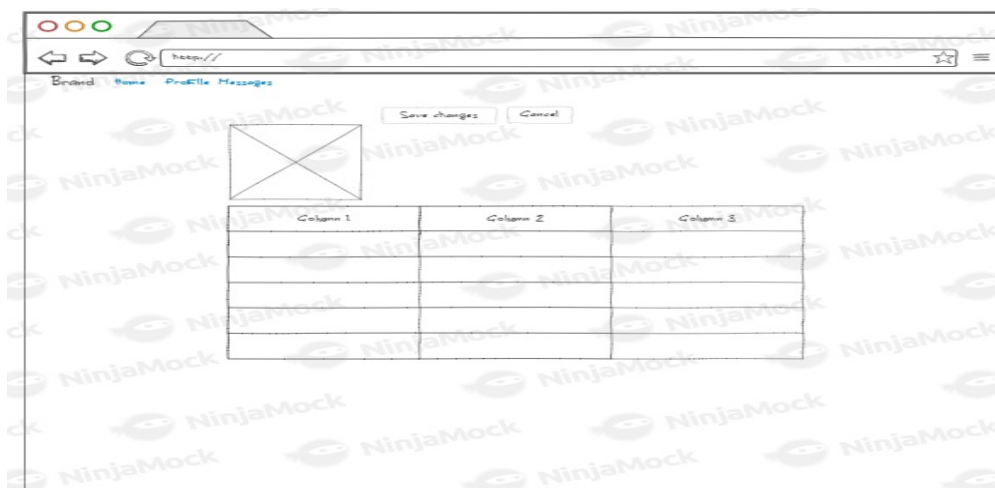


Figura 5.8: Prototipo del perfil de usuario

Para el siguiente prototipo mostraremos el diseño escogido para la elaboración de historias clínicas. Este diseño también se implementó para los antecedentes clínicos ya que la información que contienen puede ser mostrada de una manera similar.

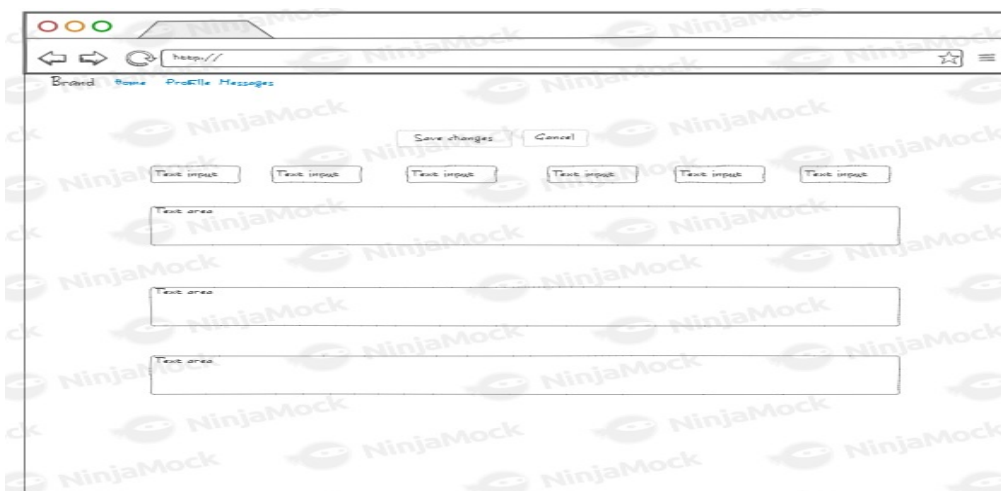


Figura 5.9: Prototipo de historias clínicas

Por otro lado, el diseño escogido para los diferentes listados que contiene la aplicación web será mostrado en el siguiente prototipo. En el podremos observar cómo se introducen las barras de búsqueda con la selección de parámetros. También vemos que el diseño pretende ser simple y eficiente mostrando la información más relevante y dando acceso rápido al resto mediante un botón.



Figura 5.10: Prototipo de listados

El último prototipo pertenece a las notificaciones, el cual sigue un diseño muy similar al de un correo electrónico. Este diseño es bastante básico, com-

puesto por el nombre del usuario emisor del mensaje, el asunto y por último el contenido de la notificación.

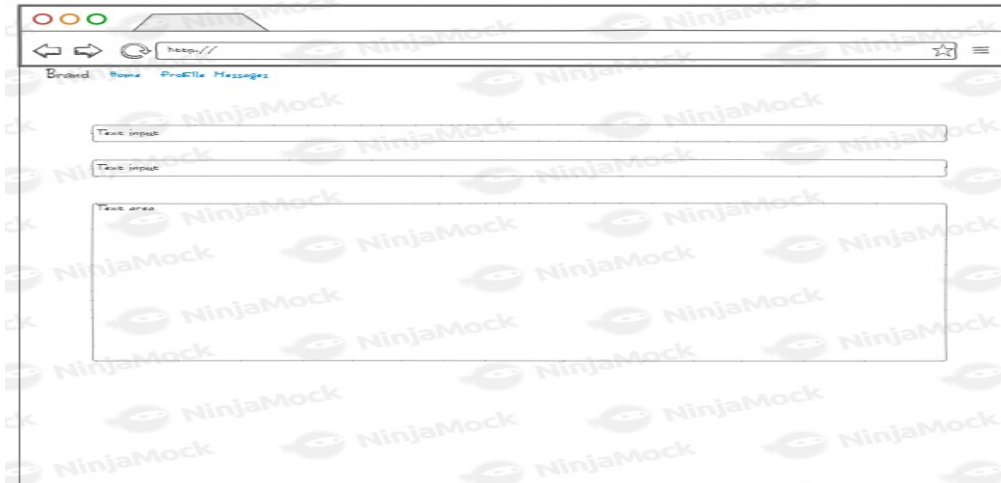


Figura 5.11: Prototipo de las notificaciones

## 5.3. Sprint 0

### 5.3.1. Objetivo del Sprint

En esta etapa se busca preparar todos los aspectos del proyecto para el inicio del desarrollo de la aplicación. Entre estos aspectos se encuentra la elaboración de un product backlog, el cual contendrá una lista con todas las historias de usuario que han sido identificadas hasta el momento. Estas historias de usuario surgen mediante la reunión con el cliente que nos proporcionará la información necesaria para crear una primera versión del product backlog.

El product backlog no tiene porque estar completo desde el principio, permitiendo modificaciones conforme avanza el desarrollo de las iteraciones, pero sí necesita estar lo suficientemente completo para poder comenzar el primer sprint. Para ello se deberá priorizar las distintas historias de usuario para empezar con las que aporten mayor valor a la aplicación. También se deberá estimar el tiempo que llevará finalizar dichas historias de usuario, poniendo como límite las 15 horas de desarrollo. Si una historia de usuario superase el límite pasaría a dividirse en tareas menores cuya duración fuese acorde a lo establecido.

También en esta etapa se ha llevado un estudio del ámbito en el que desarrollaremos la aplicación, ya que el ámbito sanitario tiene muchas particularidades. Para ello se ha investigado el proceso con el que se crean las historias clínicas, además de su finalidad y las diferentes características que poseen. Todo esto nos ha ayudado a poder definir el product backlog.

## 5.4. Sprint 1

### 5.4.1. Objetivo del Sprint

En el primer sprint se decidió priorizar las historias de usuario que correspondiesen a funcionalidades comunes a todos los usuarios. Esto nos ayudó a crear una base firme en la que seguir desarrollando en las siguientes iteraciones. También se realizó un primer diseño de la página el cual irá evolucionando junto con el proyecto hasta llegar a la aplicación final.

A continuación se explicara las diferentes funcionalidades implementadas las cuales corresponden a las historias de usuarios del primer sprint que podemos ver en la siguiente figura.

| Nombre HU                       | Rol          | Descripción                                            | Razón / Resultado                                                                           | Pri. | Est. |
|---------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Iniciar sesión                  | Como Usuario | Poder iniciar sesión en el sistema                     | El usuario podrá identificarse en el sistema y hacer uso de las funciones disponibles       | 1    | 6    |
| Cerrar sesión                   | Como Usuario | Poder cerrar sesión en el sistema                      | El usuario podrá cerrar su sesión                                                           | 2    | 4    |
| Gestionar Perfil                | Como Usuario |                                                        |                                                                                             |      |      |
| Crear Perfil                    | Como Usuario | Me gustaría crear un perfil de usuario                 | Con la finalidad de tener un perfil que tenga mis datos personales                          | 3    | 6    |
| Modificar Perfil                | Como Usuario | Me gustaría poder modificar mi perfil                  | Con la finalidad de actualizar mis datos personales                                         | 4    | 4    |
| Mostrar perfil                  | Como Usuario | Me gustaría poder ver mi perfil                        | El usuario podrá visualizar la información correspondiente a su perfil                      | 5    | 4    |
| Gestionar notificaciones        | Como Usuario |                                                        |                                                                                             |      |      |
| Enviar notificación             | Como Usuario | Me gustaría poder enviar notificaciones                | Con la finalidad de poder enviar información relevante sobre sus historias a otros usuarios | 6    | 5    |
| Mostrar notificación            | Como Usuario | Me gustaría poder ver el contenido de una notificación | El usuario podrá visualizar la información correspondiente a una notificación               | 7    | 5    |
| Eliminar notificación           | Como Usuario | Me gustaría eliminar notificaciones                    | El usuario podrá eliminar una notificación                                                  | 8    | 4    |
| Ver historial de notificaciones | Como Usuario | Me gustaría ver una lista con todas mis notificaciones | El usuario podrá visualizar una lista de todas sus notificaciones                           | 9    | 4    |

Figura 5.12: Sprint backlog del primer sprint

### 5.4.2. Funcionalidades implementadas

#### Iniciar y cerrar sesión

Las primeras funcionalidades que se implementaron en el proyecto fueron las de iniciar y cerrar sesión, junto con un registro para usuarios. Estas primeras funcionalidades son importantes para el desarrollo del resto de la aplicación ya que serán las que nos determinarán que tipo de usuario estará accediendo a la aplicación web, permitiéndonos mostrar únicamente las funcionalidades que les corresponde.

Para la implementación recurrimos a un `HttpSession` de Java, el cual nos permite almacenar diferente información entre diferentes peticiones HTTP debido a que es un protocolo sin estado. En dicho protocolo almacenamos los datos del usuario el cual nos ayudará a mostrarle la información correcta mientras navegue por la aplicación.

Este protocolo nos facilita también la implementación del cierre de sesión, el cual una vez guardada toda la información que el usuario haya podido modificar durante su sesión, nos bastará con poner a null el objeto correspondiente al usuario cuya sesión está activa en ese momento.

#### Gestión del Perfil

El siguiente conjunto de funcionalidades estarán relacionadas con el perfil del usuario. Para trabajar con el perfil, al igual que con todas las funcionalidades que requieran iniciar sesión, se utilizará el `HttpSession` para acceder a la información del usuario y mostrarla en el formulario correspondiente. En este formulario el usuario podrá modificar su perfil añadiendo la nueva información a la base de datos.

Cabe destacar que más adelante la información del perfil será utilizada en otras historias de usuario, tanto de forma directa permitiendo el acceso al perfil de otro usuario, o siendo mostrada como información complementaria en una historia clínica.

#### Gestión de las Notificaciones

Por último, en este sprint se incorporó un sistema de notificaciones similar a un correo bastante básico. Debido a la naturaleza de la aplicación se decidió que las notificaciones solo se pudiesen mandar desde las historias clínicas correspondientes. Esto pretende evitar que el sistema se convierta

en un simple correo y que el envío de notificaciones se limite a intercambiar información relevante sobre una historia clínica.

Para revisar las notificaciones se añadió un historial el cual muestra un listado con todas las notificaciones del usuario, permitiéndonos tanto acceder a ellas como eliminarlas.

### 5.4.3. Retrospectiva del Sprint

Este sprint, como comentábamos al principio del capítulo, nos ha servido para crear una base desde la que ir construyendo y ampliando nuestra aplicación. Durante el desarrollo de estas funcionalidades, se descubrieron nuevas e interesantes historias de usuario que se añadieron al product backlog.

Por último, al finalizar este sprint se revisaron algunas historias de usuario para las siguientes iteraciones, ya que algunas estarían directamente conectadas a las ya implementadas y nos permitirá crear funcionalidades más completas que mejorarían el resultado final de la aplicación.

## 5.5. Sprint 2

### 5.5.1. Objetivo del Sprint

En este sprint se trabajará sobre la base implementada en la anterior iteración, pasaremos a desarrollar las funcionalidades perteneciente a los pacientes y a los médicos. En esta iteración se desarrollarán las historia de usuario que permitirán trabajar con las historias clínicas y lo antecedente clínicos de los pacientes, además se añadirán opciones de búsqueda por parámetros para facilitar la navegación por la aplicación.

Por último podremos ver el sprint backlog perteneciente al segundo sprint en la siguiente figura.

| Nombre HU                                                 | Rol           | Descripción                                                             | Razón / Resultado                                                                    | Pri. | Est. |
|-----------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Gestionar historia clínica                                | Como Paciente |                                                                         |                                                                                      |      |      |
| Mostrar historia clínica                                  | Como Paciente | Me gustaría poder ver las historias clínicas                            | El usuario podrá visualizar los detalles de su historia clínica                      | 10   | 7    |
| Ver historial de historias clínicas                       | Como Paciente | Me gustaría poder ver todas las historias clínicas                      | El usuario obtendrá un listado con todas las historias clínicas                      | 11   | 6    |
| Gestionar antecedentes                                    | Como Paciente |                                                                         |                                                                                      |      |      |
| Crear antecedentes clínicos                               | Como Paciente | Quisiera poder crear mis antecedentes clínicos                          | Con la finalidad de tener información relevante sobre mis antecedentes en el sistema | 12   | 5    |
| Modificar antecedentes clínicos                           | Como Paciente | Me gustaría poder modificar mis antecedentes clínicos                   | Con la finalidad de actualizar las información que contiene                          | 13   | 5    |
| Mostrar antecedentes clínicos                             | Como Paciente | Quisiera poder visualizar mis antecedentes clínicos                     | El usuario podrá visualizar la información contenida en sus antecedentes clínicos    | 14   | 6    |
| Gestionar historia clínica                                | Como Médico   |                                                                         |                                                                                      |      |      |
| Mostrar historia clínica                                  | Como Médico   | Me gustaría poder ver las historias clínicas                            | El médico podrá visualizar los detalles de la historia clínica del paciente          | 16   | 6    |
| Mostrar lista de pacientes                                | Como Médico   | Quisiera poder tener un listado de pacientes                            | El médico podrá visualizar una lista de pacientes.                                   | 17   | 6    |
| Ver lista de historias clínicas creadas.                  | Como Médico   | Me gustaría tener un historial de las historias clínicas creadas por mi | Con la finalidad de tener acceso rápido a todas las historias creadas                | 18   | 5    |
| Ver historial de historias clínicas de un paciente        | Como Médico   | Quisiera ver el historial de historias clínicas de un paciente          | El médico obtendrá un listado con todas las historias clínicas de un paciente        | 15   | 7    |
| Buscar historias de un paciente por diferentes parámetros | Como Usuario  |                                                                         |                                                                                      |      |      |
| Buscar por nombre                                         | Como Usuario  | Me gustaría poder buscar otros usuarios por su nombre                   | El sistema mostrará un listado con las coincidencias al nombre buscado               | 19   | 7    |
| Buscar por apellidos                                      | Como Usuario  | Me gustaría poder buscar otros usuarios por su apellidos                | El sistema mostrará un listado con las coincidencias a los apellidos buscado         | 20   | 4    |
| Buscar por especialidad                                   | Como Paciente | Me gustaría poder buscar médicos con una determinada especialidad       | El sistema mostrará un listado con los médicos tengan la especialidad buscada        | 21   | 4    |

Figura 5.13: Sprint backlog del segundo sprint

### 5.5.2. Funcionalidades implementadas

#### Gestión de historias clínicas

Este conjunto de funcionalidades nos permitirá realizar todo el proceso de creación de una historia clínica y su posterior visualización. Para ello explicaremos las funcionalidades de ambos tipos de usuario.

Primero implementamos la parte del paciente, creando varias historias clínicas de ejemplo. Una vez almacenadas en la base de datos se implementó un historial que nos permitirá visualizar una lista con todas las historias clínicas pertenecientes al paciente. Desde esta lista podremos acceder a cada una de las historias, las cuales mostrarán la información en la página correspondiente.

A continuación desarrollamos la parte perteneciente al médico. El médico podrá acceder a las historias clínicas de los pacientes desde el historial del mismo. Desde dicho historial también podrá crear nuevas historias de usuario que serán añadidas al historial médico del paciente para permitir su posterior acceso por parte del mismo o de médicos que lo requieran. Por último, implementamos un historial con las historias clínicas creadas por el propio médico.

#### Gestión de antecedentes clínicos

Las siguientes funcionalidades implementadas incorporarán a la aplicación la opción de tener la información perteneciente a los antecedentes clínicos del paciente en la aplicación. El modo de rellenar esta información será similar a la del perfil. El usuario accederá al formulario correspondiente en el cual podrá tanto consultar su información como modificarla.

Por parte del médico, esta información estará accesible desde cualquier historia clínica del paciente, facilitando su consulta. También será accesible, junto al perfil del paciente, desde la creación de historias clínicas con el objetivo de ofrecer la mayor información clínica posible del paciente para un correcto diagnóstico.

#### Búsquedas por parámetros

La última de las funcionalidades implementadas en este sprint corresponde a las búsquedas por diferentes parámetros con el objetivo de facilitar el acceso a la información requerida de manera rápida.

Estas búsquedas se han añadido en los listados de pacientes y médicos. Para ello se ha incorporado una barra de búsqueda la cual nos permite elegir el parámetro por el que se realizará la búsqueda. Los parámetros por los que permite buscar son el nombre y el apellido, en caso de los pacientes también permite la búsqueda de médicos por especialidad.

Por último se tuvo en cuenta la búsqueda por DNI, pero debido que puede darse el caso de que el paciente no tenga dicho documento se descartó en favor de otros parámetros, aunque podría ser incorporada dicha búsqueda en un futuro.

### 5.5.3. Retrospectiva del Sprint

En este segundo sprint se ha ampliado la aplicación incluyendo las funcionalidades principales. Estas funcionalidades forman el núcleo central de la aplicación, la cual estaba pensada para gestionar historias clínicas, objetivo que se consigue en este sprint.

En este sprint además se desechó la posibilidad de modificar o eliminar historias clínicas, ya que la naturaleza de las mismas impiden que sean alteradas una vez creadas, obligándonos a mantener esta política en la aplicación para que el uso de la herramienta sea el adecuado por parte de los usuarios.

## 5.6. Sprint 3

### 5.6.1. Objetivo del Sprint

En este último sprint se implementará la figura del administrador al sistema, junto con funcionalidades que le permitan gestionar usuarios. También se incorporará una de las características más importante, la cual se ha ido preparando durante el anterior sprint con la implementación de otras funcionalidades necesarias.

En este sprint de manera paralela se ha hecho mucho hincapié en el diseño de la página, con la incorporación de elementos que mejoren el aspecto visual, distribución de menús y otras características de la web.

| Nombre HU                        | Rol                | Descripción                                                            | Razón / Resultado                                                                            | Pri. | Est. |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Gestionar cuentas                | Como Administrador |                                                                        |                                                                                              |      |      |
| Modificar usuarios               | Como Administrador | Quisiera poder modificar el perfil del usuario                         | Con la finalidad de modificar información relevante del perfil del usuario                   | 22   | 6    |
| Deshabilitar usuarios            | Como Administrador | Quisiera poder deshabilitar usuarios                                   | Con la finalidad de retirar el acceso al sistema de un usuario                               | 23   | 5    |
| Habilitar usuarios               | Como Administrador | Quisiera poder habilitar usuarios                                      | Con la finalidad de permitir que el usuario pueda acceder a su cuenta                        | 24   | 4    |
| Mostrar usuario                  | Como Administrador | Me gustaría poder ver el perfil del usuario                            | El sistema mostrará el perfil del usuario con la información más relevante                   | 25   | 4    |
| Ver lista de usuarios            | Como Administrador | Me gustaría poder tener una lista de usuarios                          | El sistema mostrará un listado de usuarios                                                   | 26   | 4    |
| Gestionar consentimientos        | Como Paciente      |                                                                        |                                                                                              |      |      |
| Mostrar lista de consentimientos | Como Paciente      | Quisiera poder tener una lista con los consentimientos                 | Con la finalidad de poder tener controlado que médicos tiene acceso a mis historias clínicas | 27   | 7    |
| Aceptar consentimiento           | Como Paciente      | Me gustaría poder aceptar la solicitud de consentimientos              | Con la finalidad de permitir a un médico el acceso a mi historial médico                     | 28   | 7    |
| Rechazar consentimiento          | Como Paciente      | Me gustaría poder rechazar la solicitud de consentimientos             | Con la finalidad de denegar a un médico el acceso a mi historial médico                      | 29   | 6    |
| Retirar consentimiento           | Como Paciente      | Me gustaría poder retirar el consentimiento                            | Con la finalidad de retirar a un médico el acceso a mi historial médico                      | 30   | 6    |
| Solicitar consentimiento         | Como Médico        | Me gustaría poder solicitar el acceso al historial médico del paciente | Con la finalidad de poder acceder al historial médico de un paciente                         | 31   | 7    |

Figura 5.14: Sprint backlog del tercer sprint

### 5.6.2. Funcionalidades implementadas

#### Gestión de Usuarios

Con la incorporación al sistema del administrador, se implementarán una serie de funcionalidades que le permitirá modificar ciertos aspectos de cualquier usuario. Entre estas funcionalidades se encuentra la posibilidad de modificar los datos más relevantes del perfil del usuario, incluso la contraseña, en caso de ser necesario.

Por último, también se implementará la posibilidad de deshabilitar o habilitar el acceso al sistema de cualquier usuario.

#### Gestión de Consentimientos

El último conjunto de funcionalidades consigue incorporar un sistema de consentimientos que permitirá a los pacientes autorizar el acceso a su historial clínico únicamente a los médicos que ellos deseen. Para ello el sistema requerirá que el médico envíe una solicitud de acceso al historial médico del paciente desde el listado de pacientes que ofrece el sistema. Una vez enviado el paciente tendrá la posibilidad de aceptar o rechazar la solicitud. Si dicha solicitud es aceptada el médico tendrá acceso al historial del paciente.

Por último, también se ofrece al paciente la posibilidad de retirar el consentimiento en cualquier momento.

### 5.6.3. Retrospectiva del Sprint

En este sprint la implementación de nuevas funcionalidades ha sido más sencilla debido al trabajo realizado previamente en las iteraciones anteriores. Estas funcionalidades como la gestión de consentimientos, permite mejorar el resultado final de la aplicación, entregando un producto más completo y acorde a las necesidades del entorno donde se aplicará este proyecto.

Por último, en este sprint se identificaron varias historias de usuario que podrían incorporar funcionalidades extras muy interesantes en un futuro.

# Capítulo 6

## Conclusiones y trabajo futuro

### 6.1. Conclusiones

Una vez concluido el proyecto «Aplicación web para la creación y revisión de historias clínicas online», podemos afirmar que todos los objetivos iniciales se han llevado a cabo con buenos resultados. Para ello se analizará el proceso de realización de dicho proyecto.

En primer lugar, la aplicación de Scrum como metodología de desarrollo nos ha ayudado a mejorar la organización y planificación de proyectos que podremos aplicar en futuros trabajos. También nos ha ayudado a reforzar el hábito del trabajo diario, indispensable para la ejecución de las diferentes iteraciones del proyecto, permitiéndonos avanzar conforme los plazos establecidos. De cara al futuro debemos de mejorar la estimación de historias de usuario ya que, pese a no verse reflejado en el product backlog, las horas empleadas tanto en la implementación de funcionalidades como en la mejora de las distintas áreas de la aplicación, como el diseño de la web, han requerido más tiempo del establecido en un principio, superando las 300h establecidas para el desarrollo de este TFG.

Por otra parte, el desarrollo de un proyecto de estas características de manera individual, nos ha ayudado para afianzar y perfeccionar muchos de los conocimientos adquiridos durante la carrera. El uso de patrones de diseño como el FrontController o la planificación mediante el modelo de iteraciones incrementales, han sido fundamentales en este proyecto, y nos ha servido para reforzar la experiencia sobre ambos. También hemos mejorado nuestra habilidad para el diseño visual de las aplicaciones, que pese a ser un apartado secundario, ha requerido de un gran número de horas de trabajo para entregar un resultado a la altura del resto de la aplicación.

Respecto al proyecto en sí, cabe destacar el trabajo de investigación realizado del ámbito de la sanidad para la correcta implementación de todas las funcionalidades que se tenían como objetivo al inicio de este proyecto. La sanidad es un ámbito que necesita de mucha privacidad y seguridad en todos los procesos. Esto ha ayudado a que la aplicación necesite de una serie de funcionalidades extra como los consentimientos, los cuales le da un enfoque diferente a la aplicación y que han sido implementados con éxito pese a su introducción tardía en el product backlog.

Por otro lado, también destacar el uso del framework bootstrap para la ayuda del diseño web. Gracias a esta herramienta se ha conseguido un resultado visual de la aplicación bastante bueno. Pese a las facilidades de uso, el tiempo requerido para poder trabajar con la totalidad de las herramientas que nos proporciona la plantilla se hace inviable en un proyecto de estas características y limitaciones temporales. Aun así la mejora respecto a la plantilla inicial usada es considerable, por no hablar de la mejora en las habilidades adquiridas respecto al trabajo con CSS y HTML5.

Por último, el resultado final del proyecto ha sido muy satisfactorio, superando incluso las expectativas en algunos de sus apartados. Este proyecto nos ha servido como prueba de fuego para poder identificar todos los defectos y corregirlos, además de poder potenciar las virtudes y ampliar la experiencia en la elaboración de proyectos, desde su concepción hasta su implementación final. Gracias a este proyecto, también hemos podido adquirir una amplitud de miras en cuestión de la cantidad de ámbitos posibles en que la informática y el desarrollo de software pueden trabajar, siendo el de la sanidad uno de los ámbitos más que interesantes para futuros proyectos.

## 6.2. Trabajo Futuro

Aunque en un principio este proyecto se hizo en mente con el único objetivo de implementar una serie de funcionalidades que nos permitiese gestionar las historias clínicas, durante su desarrollo se observó que podría incorporarse más características, preparando la aplicación durante el proceso para poder incorporarlas en un futuro. A continuación pasaremos a explicar futuras funcionalidades que podrían ser desarrolladas:

- Gestión de Citas: Estas funcionalidades podrían dar un gran valor a la aplicación, casi al final del proyecto se contempló su incorporación pero la falta de tiempo lo hizo inviable.

La implementación de la gestión de citas permitiría a un paciente elegir

cuándo quiere asistir a una consulta médica en función del horario y la disponibilidad del médico o especialista al que quiera asistir. Por otro lado también permitiría al médico tener una agenda en la aplicación con todas sus citas pendientes, además de poder establecer periodos de vacaciones en los que el sistema no permitiría la asignación de citas a los pacientes. Estas funcionalidades junto a las historias clínicas ya implementadas pueden hacer de la aplicación una opción mucho más completa.

- Mejorar el sistema de notificaciones: Actualmente las notificaciones solo se pueden mandar desde las historias clínicas con información relevante a la misma. Este sistema podría mejorarse permitiendo otro tipo de notificaciones o mensajes, los cuales podrían estar organizados según la importancia. Esto permitiría seguir con la idea original de usar las notificaciones para transmitir información importante y además ofrecer alternativas para la notificación de otros procesos que se puedan realizar en la web, por ejemplo, recordatorios de citas o mensajes relevantes a la misma si se incorporasen las funcionalidades descritas en el punto anterior
- Incorporar Sistema de Recetas: Otra de las características más interesantes que se podrían incorporar en un futuro es la posibilidad de que el médico pueda facilitar recetas a los pacientes mediante la aplicación. Dicha receta podría ser descargada por el paciente e impresa para su uso en farmacias, permitiendo que pueda adquirir las medicinas necesarias para su tratamiento desde cualquier lugar, sin necesidad de tener que realizar una consulta.

Por otro lado, se deberá de implementar las suficientes medidas de seguridad para evitar un mal uso de la herramienta, además de poder incorporarse algún tipo de mensaje al sistema de notificaciones actual que permita al médico y el paciente el intercambio de información pertinente para la elaboración de las recetas.

- Chat con médicos de guardia: Esta funcionalidad sería muy interesante para resolver dudas de tratamientos menores en los que no sea necesario especialistas. Como en otros ámbitos, esta práctica se está extendiendo, posibilitando resolver pequeñas dudas en cualquier momento, sin necesidad de cita previa o la espera de la disponibilidad de un médico concreto.

Por supuesto este chat sería implementado con la idea de resolver pequeñas dudas y no de realizar diagnósticos los cuales deberían ser rea-

lizados en consultas normales o urgencias.

- Versión móvil: Otro de los posibles trabajos de cara al futuro sería la realización o adaptación de una versión para móviles. Esta posibilidad sería realmente útil para los usuarios, ya que permitiría el acceso a la aplicación desde cualquier lugar sin la necesidad de tener un ordenador cerca.

Por otro lado, incorporar una versión de móvil abriría la puerta a muchas funcionalidades nuevas, como puede ser un sistema de alertas para recordar citas o nuevas notificaciones.

- Localización de farmacias y centros de salud: Especialmente si se decidiera incorporar la versión de móvil, esta funcionalidad serviría como gran añadido, ya que permitiría a los usuarios tener en todo momento información de las farmacias o centros de salud cercanos.

# Apéndice A

## Competencias específicas cubiertas

Con este proyecto se cubren una serie de competencias específicas que serán detalladas a continuación:

- **IS01.** Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la ingeniería del software.

Esta competencia queda cubierta con el propio proyecto. En el capítulo 4 y el capítulo 5 se explica con mayor detalle las partes de este TFG que cumplen dicha competencia.

- **IS02.** Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones.

Esta competencia queda cubierta con la elaboración de la pila de producto durante el sprint 0, además del desarrollo del propio proyecto.

- **IS03.** Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.

La elección de los diferentes lenguajes, patrones y herramientas, además de su posterior puesta en práctica para el desarrollo de esta aplicación cubre esta competencia.

- **IS04. Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.**

Esta competencia se cumple con la elaboración de las diferentes funcionalidades cuya implementación originan problemas que deben ser resueltos durante el desarrollo. Las soluciones implementadas cumplen con patrones de diseño establecidos y el desarrollo respeta el modelo de iteraciones incrementales

- **IS05. Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.**

Esta competencia se cumple con determinadas medidas implementadas, como un sistema de consentimientos para proteger la privacidad de los pacientes o evitar la eliminación y modificación de historias clínicas, evitando posibles pérdidas de información por accidente.

# Apéndice B

## Manual de Usuario

### B.1. General

En esta parte del Manual se mostrarán las funcionalidades básicas y generales. Estas características podrán ser usadas por todos los usuarios sin registrarse, como la búsqueda de médicos. También se explicarán las funcionalidades que serán obligatorias para acceder al resto de la aplicación como el registro y el inicio de sesión.

#### B.1.1. Registro

El primer paso de nuestra aplicación será el registro. Para ello es tan simple como acceder a la opción del menú de nuestra página principal llamada «Registrarse» como podemos ver en la siguiente figura:

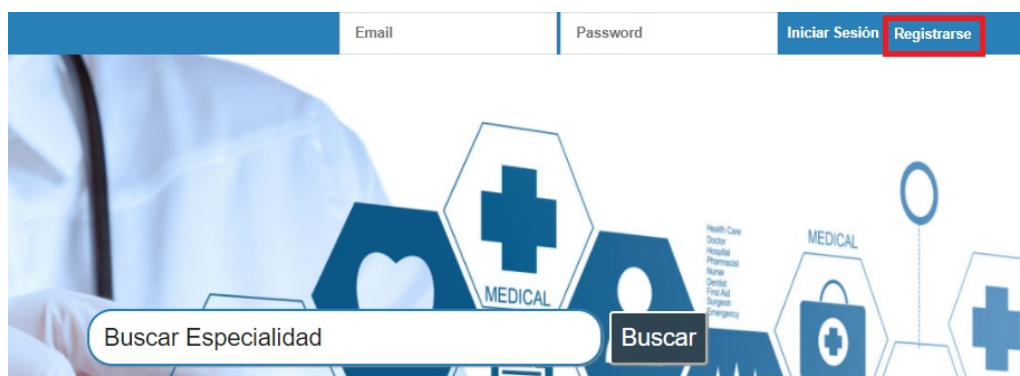
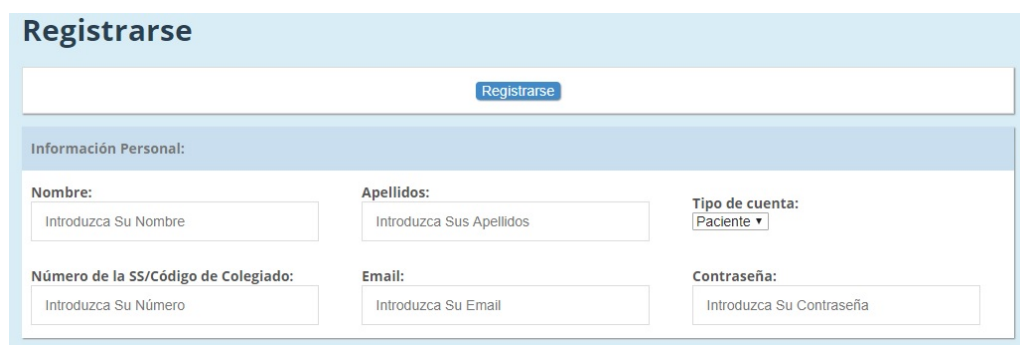


Figura B.1: Acceso a registrarse

Una vez accedemos se nos mostrará un formulario que tendremos que rellenar con la información básica y estrictamente necesaria para la creación de un usuario. En este formulario podremos especificar el tipo de usuario con el que nos registraremos, un paciente o un médico.

Los datos son los mismos en ambos casos excepto un campo, el cual pedirá el número de la seguridad social al paciente, mientras que hará lo propio al médico pero con el código de colegiado. El formulario lo podemos ver a continuación:



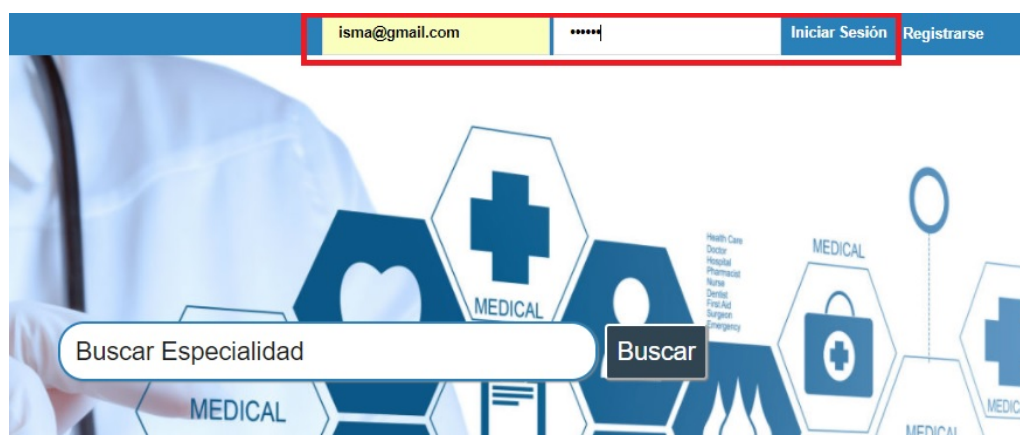
El formulario de registro se titula "Registrarse" y contiene un botón "Registrarse" en la parte superior. Debajo, se divide en "Información Personal:" con los siguientes campos:

| Nombre:                                           | Apellidos:                                            | Tipo de cuenta:                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input type="text" value="Introduzca Su Nombre"/> | <input type="text" value="Introduzca Sus Apellidos"/> | <input type="text" value="Paciente"/>                 |
| Número de la SS/Código de Colegiado:              | Email:                                                | Contraseña:                                           |
| <input type="text" value="Introduzca Su Número"/> | <input type="text" value="Introduzca Su Email"/>      | <input type="text" value="Introduzca Su Contraseña"/> |

Figura B.2: Formulario de Registro

### B.1.2. Inicio y Cierre de Sesión

Cuando estemos registrados en el sistema, nuestro siguiente paso será iniciar sesión en el mismo. Para ello deberemos introducir nuestro correo y nuestra contraseña en el lugar indicado en la figura y pulsar el botón «Iniciar Sesión»:



La interfaz de inicio de sesión muestra un campo de correo electrónico con el valor "isma@gmail.com" y un campo de contraseña con caracteres ocultos por puntos. A la derecha de estos campos están los botones "Iniciar Sesión" y "Registrarse". Debajo, hay una barra de búsqueda con el texto "Buscar Especialidad" y un botón "Buscar". El fondo de la página está decorado con iconos médicos y el texto "MEDICAL".

Figura B.3: Inicio de sesión

Si todo ha ido correctamente se nos debería mostrar una página de inicio similar a la que veremos a continuación



Figura B.4: Página principal tras iniciar sesión

Por último, para el cierre de sesión será tan simple como pulsar el botón «Cerrar sesión» que podremos ver en la figura siguiente:



Figura B.5: Cierre de sesión

### B.1.3. Buscar Médicos

Otra de las opciones que podremos utilizar sin necesidad de registrarnos es la búsqueda de médicos por especialidad. El funcionamiento es muy sencillo, introducimos en la barra de búsqueda la especialidad que queremos y apretamos «Buscar»



Figura B.6: Búsqueda de médicos por especialidad

Una vez terminada la búsqueda se nos mostrará un listado con todos los médicos que correspondan con nuestra especialidad buscada.

| Parámetro de Búsqueda: Nombre                                                                |                  | Buscar                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Médico:                                                                                      | Especialidad:    |                            |
|  Ismael2 RR | Medicina Interna | <a href="#">Ver Perfil</a> |
|  Medico mm  | Medicina Interna | <a href="#">Ver Perfil</a> |

Figura B.7: Listado de médicos

Desde esta lista podremos acceder al perfil del médico y ver sus datos más relevantes.

| Información personal:                                                               |                                       |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
|  |                                       |                              |
| <b>Nombre:</b> Ismael2 RR                                                           | <b>Especialidad:</b> Medicina Interna | <b>Centro Médico:</b> Negrin |
| <b>Código de Colegiado:</b> 60546151689                                             | <b>Email:</b> isma2@gmail.com         | <b>Teléfono:</b> 629844468   |
| <b>Dirección:</b> caldera de taburiente                                             | <b>Localidad:</b> Arrecife            | <b>Provincia:</b> Las Palmas |

Figura B.8: Perfil de un médico

## B.2. Paciente

En esta sección se desarrollarán funcionalidades pertenecientes al tipo de usuario que manejan los pacientes. Algunas de las funcionalidades como la modificación de un perfil o las notificaciones son comunes a los médicos pero se explicarán aquí.

### B.2.1. Información Clínica

A esta parte de la aplicación se podrá acceder desde el menú en la parte superior. Para acceder solo tendremos que pulsar en el botón indicado en la figura.



Figura B.9: Acceso a la información clínica

Una vez dentro se nos mostrará un formulario en el cual podremos rellenar información relevante para nuestras futuras historias clínicas como nuestros antecedentes familiares.

Figura B.10: Formulario de la información clínica

### B.2.2. Perfil

Para acceder a nuestro perfil solo tendremos que elegir la opción que se nos muestra en la siguiente figura.



Figura B.11: Acceso al perfil

Una vez accedamos podremos modificar toda nuestra información personal. También se podrá cambiar la contraseña desde este formulario.

Perfil

Guardar cambios

Información Personal:

Nombre:

Apellidos:

Grupo Sanguíneo:

Sexo:

Número de la Seguridad Social:

Fecha de nacimiento:

DNI:

Teléfono:

Email:

Figura B.12: Formulario para modificar el perfil

### B.2.3. Historial Clínico

En este apartado podremos acceder desde el menú principal como hemos hecho anteriormente para otras funcionalidades.



Figura B.13: Acceso a las historias clínicas

Una vez accedamos se nos mostrará un listado con todas las historias clínicas que hay en el sistema sobre nosotros. Desde este listado podremos acceder a cada una para revisarla.

| Historial de Historias Clínicas |             |                  |                              |
|---------------------------------|-------------|------------------|------------------------------|
|                                 | Médico:     | Especialidad:    |                              |
|                                 | Manuel RR   | Medicina Interna | <a href="#">Ver Detalles</a> |
|                                 | Santiago PP | Psiquiatría      | <a href="#">Ver Detalles</a> |
|                                 | Manuel DD   | Medicina Interna | <a href="#">Ver Detalles</a> |

Figura B.14: Listado de historias clínicas

Una vez accedamos a una de las historias clínicas se nos debería mostrar el siguiente formulario con todos los datos referentes a la misma. Desde aquí también podremos enviar una notificación al médico autor de la historia clínica actual.

**Historia Clínica**

Datos Clínicos:

Médico: Santiago PP

**Enviar Notificación**

| Presión Arterial: |       | Pulsaciones: |        | Ritmo resp: |      | Temperatura: |      | Peso: |        | Altura: |    | IMC: |    |    |                   |
|-------------------|-------|--------------|--------|-------------|------|--------------|------|-------|--------|---------|----|------|----|----|-------------------|
| 30                | Sist. | 40           | Diast. | 50          | ppm. | 60           | rpm. | 36    | grados | 80      | Kg | 180  | Cm | 20 | Kg/m <sup>2</sup> |

Anamnesis:

Figura B.15: Acceso al envío de notificaciones

## B.2.4. Notificaciones

Esta funcionalidad se accede desde el menú principal de la aplicación.



Figura B.16: Acceso a las notificaciones

Una vez accedamos se nos mostrará un listado desde el cual podremos acceder a las diferentes notificaciones que se encuentren en el buzón. También se nos ofrecerá la posibilidad de eliminar las notificaciones permanentemente.

| Notificaciones |           |             |                                                      |
|----------------|-----------|-------------|------------------------------------------------------|
|                | Emisor:   | Asunto:     |                                                      |
|                | Manuel RR | ULTIMA NOTI | <b>Ver Notificación</b> <b>Eliminar Notificación</b> |

Figura B.17: Listado de notificaciones

### B.2.5. Consentimientos

Por último tenemos los consentimientos. A este apartado se accede como hemos venido haciendo hasta ahora desde el menú principal



Figura B.18: Acceso a los consentimientos

En el listado que se nos muestra podremos ver el estado de nuestros consentimientos. También se podrá gestionar las solicitudes pendientes, además de revisar quienes tienen acceso a nuestro historial médico.

| Notificaciones                                                                      |           |                  |                         |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                     | Médico:   | Especialidad:    |                         |                                        |
|   | Manuel RR | Medicina Interna | <a href="#">Aceptar</a> | <a href="#">Rechazar</a>               |
|  | Medico mm | Medicina Interna | Consentimiento Aceptado | <a href="#">Retirar Consentimiento</a> |

Figura B.19: Listado de consentimientos

## B.3. Médico

En esta sección veremos las funcionalidades más específicas que los médicos podrán realizar en el sistema. Algunas características que son compartidas con los pacientes ya han sido explicadas previamente.

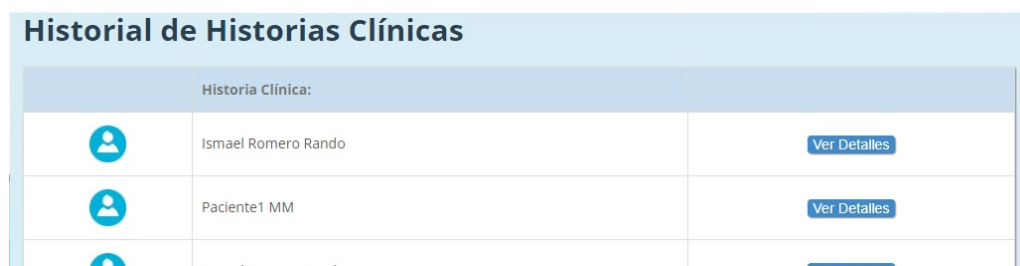
### B.3.1. Historias Clínicas

En este apartado podremos ver las historias clínicas creadas por el propio usuario. Para acceder solo tendremos que ir al menú principal y pulsar en el botón señalado.



Figura B.20: Acceso a historias clínicas creadas por el propio usuario

Una vez accedamos se nos mostrará el siguiente listado, desde el cual podremos acceder a todas las historias clínicas. Desde el interior de las historias clínicas también se podrá enviar notificaciones al paciente al que pertenecen.



| Historia Clínica:                                                                 |                     |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|
|  | Ismael Romero Rando | <a href="#">Ver Detalles</a> |
|  | Paciente1 MM        | <a href="#">Ver Detalles</a> |
|  | Ismael Romero Rando | <a href="#">Ver Detalles</a> |

Figura B.21: Listado de historias clínicas

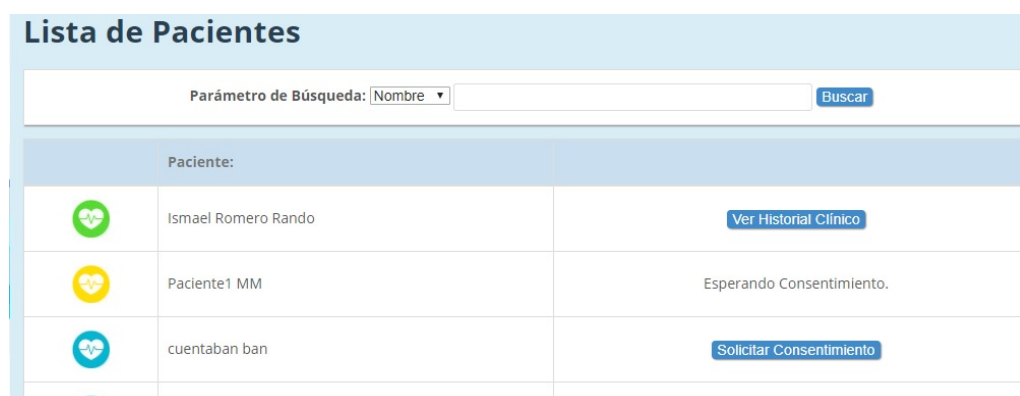
### B.3.2. Pacientes

Estas funcionalidades nos permitirán trabajar con los diferentes pacientes dentro de la aplicación. Para acceder, usaremos el botón mostrado en la figura



Figura B.22: Acceso a pacientes

Una vez dentro se nos mostrará un listado de pacientes. En este listado se podrán realizar búsquedas para facilitar el acceso rápido al paciente requerido. Por otro lado para poder acceder al historial médico de un paciente, primero deberemos solicitar su consentimiento.



| Parámetro de Búsqueda: Nombre ▾                                                     |                     |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|
| <input type="text"/> <a href="#">Buscar</a>                                         |                     |                                          |
| Paciente:                                                                           |                     |                                          |
|  | Ismael Romero Rando | <a href="#">Ver Historial Clínico</a>    |
|  | Paciente1 MM        | Esperando Consentimiento.                |
|  | cuentaban ban       | <a href="#">Solicitar Consentimiento</a> |

Figura B.23: Listado de pacientes con el estado de los consentimientos

Una vez concedido, podremos acceder a un listado con todas sus historias clínicas, a las cuales podremos acceder igual que siempre. En este menú también se podrán crear historias clínicas nuevas en las que podremos introducir la información relevante a la consulta que le hagamos al paciente.



Figura B.24: Opción para la creación de una nueva historia clínica

## B.4. Administrador

Por último, veremos las funcionalidades implementadas para la figura del administrador.

### B.4.1. Administrar Usuarios

Para entrar en esta parte de la aplicación volveremos a usar el menú principal como se muestra a continuación



Figura B.25: Acceso a la administración de usuarios

Una vez dentro, veremos un listado que nos podrá habilitar o deshabilitar el acceso al sistema de los diferentes usuarios. También nos darán acceso al formulario correspondiente para hacer modificaciones de la información más relevante de los perfiles de los usuarios del sistema.

| Lista de Usuarios                                                                 |                     |                                   |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Usuario:                                                                          |                     |                                   |                                      |
|  | Ismael Romero Rando | <a href="#">Modificar Usuario</a> | <a href="#">Deshabilitar Usuario</a> |
|  | Manuel RR           | <a href="#">Modificar Usuario</a> | <a href="#">Habilitar Usuario</a>    |
|  | Paciente1 M.M.      | <a href="#">Modificar Usuario</a> | <a href="#">Deshabilitar Usuario</a> |

Figura B.26: Listado de usuarios

# Apéndice C

## Normativa y Legislación

### C.1. Ley de Protección de Datos

Nuestra aplicación al trabajar con datos personales debe cumplir una serie de requisitos legales. Estos requisitos vienen recogidos en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Esta ley obliga a personas, empresas y organismos, tanto públicos como privados que manejen datos de carácter personal, a cumplir y aplicar una serie de medidas de seguridad para la protección de los datos que posean.

Esta ley será aplicada a los datos de carácter personal registrados en soporte físico que los haga susceptibles de tratamiento, y a toda modalidad de uso posterior de estos datos por los sectores público y privado.

Por otro lado, el ámbito de la sanidad tiene su propia legislación, la cual afecta a nuestro proyecto. Los requisitos que deberemos cumplir vienen recogidos en la Ley General de Sanidad de 25 de abril de 1986 y la Ley 41/ 2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la Autonomía del Paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Dichas leyes obligan a desarrollar una serie de medidas de seguridad para el correcto uso de las historias clínicas. Esto afecta al acceso de las historias clínicas por parte de los profesionales sanitarios el cual debe realizarse bajo determinadas condiciones, como la identificación y autenticación en el sistema.

Las funcionalidades como el sistema de consentimientos también se ha creado con el propósito de ayudar al control del acceso a la información contenida en las historias clínicas, cumpliendo con las leyes anteriormente mencionadas.



# Bibliografía

- [1] Xavier Albadalejo. Proyectos ágiles, 2008. <https://proyectosagiles.org/>.
- [2] Bitttemple. Información de la ley de protección de datos, 2016. <http://bitttemple.es/legislacion/lopd-151999/titulo-i-disposiciones-generales/lopd-articulo-2-ambito-de-aplicacion/>.
- [3] Calendamaia. Información de netbeans, 2014. <https://www.genbetadev.com/herramientas/netbeans-1>.
- [4] Miguel Castellanos. Documentación frontcontroller, 2013. <http://castellanosmiguel.blogspot.com.es/2013/07/front-controller-definicion-esun-patron.html>.
- [5] Historias Clínicas. Información de programa de historias clínicas, 2017. <http://programahistoriasclinicas.com/>.
- [6] Clinic Cloud. Información de programa de clinic cloud, 2015. <https://clinic-cloud.com/>.
- [7] Víctor Cuervo. Apache derby, 2016. <http://www.aulambra.com/java/que-es-apache-derby/>.
- [8] Gobierno de Canarias. Historia clínica digital del sistema nacional de salud, 2017. <https://www.msssi.gob.es/profesionales/hcdsns/home.htm>.
- [9] Gabriela González. Modo programador de windows 10, 2017. <https://www.genbeta.com/windows/que-es-y-para-que-sirve-el-modo-de-programador-de-windows-10>.
- [10] Eduardo Marin. Información de windows 10, 2014. <https://hipertextual.com/2014/09/windows-10-caracteristicas>.
- [11] Oracle. Documentación de librería javax.servlet, 2011. <http://docs.oracle.com/javaee/6/api/javax/servlet/package-summary.html>.

- [12] LNS Programing and Dev. Información de programa de klin cloud, 2016. <https://www.klincloud.com/>.
- [13] Tomcat. Documentación de librería javax.servlet y javax.servlet.http, 2012. <https://tomcat.apache.org/tomcat-5.5-doc/servletapi/overview-summary.html>.