



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

ESCOM

Trabajo Terminal

**“Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos
Médicos (Rem-Pills)”**

2018-A053

Presentan

Victor Arquimedes Estrada Machuca

Daniel Josue Fuentes Hernández

Director

M. en C. Chadwick Carreto Arellano



Mayo 2019



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**



No de TT: 2018-A053

03 de Junio, 2019

Documento Técnico

**“Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos
Médicos (Rem-Pills)”**

Presentan

Victor Arquimedes Estrada Machuca¹

Daniel Josue Fuentes Hernández²

Director

M. en C. Chadwick Carreto Arellano

RESUMEN

El presente Trabajo Terminal propone crear un asistente médico móvil que ayudará con el seguimiento de los tratamientos médicos por medio de recordatorios y alertas que ayudaran al usuario a recordar la hora de tomarse su medicamento, de esta manera, el usuario podrá concluir satisfactoriamente sus tratamientos médicos.

Palabras Clave: Asistente Móvil, Tratamiento Médico, Salud.

¹emarqui11@gmail.com

²danielfuentes1411@gmail.com



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJOS TERMINALES



Ciudad de México a 10 de Junio de 2019.

LIC. ANDRES ORTIGOZA CAMPOS
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA
DE TRABAJOS TERMINALES
P R E S E N T E.

Por medio del presente, se informa que los alumnos Victor Arquimedes Estrada Machuca y Daniel Josue Fuentes Hernández que integran el equipo del TRABAJO TERMINAL No. 2018-A053, titulado: "Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos Médicos (Rem-Pills)" concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

Los discos (DVD's) que se están entregando, fueron revisados ampliamente por su servidor y corregidos, cubriendo el alcance y el objetivo planteados en el protocolo original y de acuerdo a los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Documento Rector de Operación y Evaluación para los Trabajos Terminales de la ESCOM.

ATENTAMENTE
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

M. en C. Chadwick Carreto Arellano

Advertencia

“Este documento contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto, su uso quedará restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.”

La aplicación no convenida exime a la escuela su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en:

La Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, situada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n
Teléfono: 57296000, extensión 52000.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Herramientas Utilizadas	5
1.3. Problemática	6
1.4. Solución Propuesta Por Otras Aplicaciones	7
1.5. Objetivos	9
1.6. Justificación	9
1.7. Solución Propuesta	10
1.8. Análisis de factibilidad	11
2. Análisis y Diseño del Sistema	15
2.1. Metodología	16
2.2. Arquitectura	20
2.3. Módulos	22
2.4. Modelo Relacional	23
2.5. Requerimientos	23
2.6. Procesos	28
2.7. Casos de uso	35
3. Resultados	39
3.1. Resultados	40
4. Pruebas	41
4.1. Pruebas Técnicas	42
4.2. Pruebas de Usuario	52



5. Conclusión	59
5.1. Conclusión	60
6. Trabajo a Futuro	61
6.1. Trabajo a Futuro	62
7. Bibliografía	63

Índice de figuras

2.1. Marco de la Metodología SCRUM	17
2.2. Modelo de Desarrollo de Sistemas de Cascada	18
2.3. TT1 y TT2	19
2.4. Arquitectura	20
2.5. Modelo Relacional de Rem-Pills	23
2.6. Proceso médico en la actualidad	29
2.7. Sub-proceso Adquiere tratamiento en la actualidad	30
2.8. Proceso médico con ayuda de la aplicación	31
2.9. Sub-proceso Adquiere tratamiento con ayuda de la aplicación	32
2.10. Proceso del Doctor	33
2.11. Proceso del Auxiliar	34
2.12. Casos de uso del paciente	37
2.13. Casos de uso del Doctor	38
2.14. Casos de uso del Auxiliar	38
4.1. Usuarios	42
4.2. Pruebas	43
4.3. Pruebas	44
4.4. Pruebas	45
4.5. Pruebas	46
4.6. Pruebas	47
4.7. Pruebas	48
4.8. Pruebas	49
4.9. Incidencias	50
4.10. Incidencias	51



4.11. Cuestionario Rem-Pills	52
4.12. Cuestionario Rem-Pills	53
4.13. Cuestionario Rem-Pills	53
4.14. Cuestionario Rem-Pills	54
4.15. Cuestionario Rem-Pills	54
4.16. Cuestionario Rem-Pills	55
4.17. Cuestionario Rem-Pills	55
4.18. Cuestionario Rem-Pills	56
4.19. Cuestionario Rem-Pills	56
4.20. Cuestionario Rem-Pills	57

CAPÍTULO 1

Introducción

1.1. Antecedentes

Para la OMS (Organización Mundial de la Salud) enfermedad es la alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible [1].

Para el Diccionario Médico Teide, una enfermedad se le llama al conjunto de alteraciones morfológico estructurales que se producen en organismo como consecuencia de un agente morbígeno interno o externo, contra el cual, el organismo no tiene la capacidad de oponerse o no consigue enfrentarlo con la suficiente fuerza [2].

Existen diversas definiciones para el concepto de la enfermedad pero todas ellas convergen en que es una alteración o rompe la armonía del bienestar ya sea a nivel molecular, corporal, mental, emocional o espiritual. Estas enfermedades cuentan con una amplia clasificación [1]:

- Enfermedades infecciosas: Destacadas por la presencia de bacterias, virus y hongos.
- Enfermedades congénitas: Adquiridas en el momento de la gestación del embrión.
- Enfermedades hereditarias: Su característica principal es la transmisión de generación a generación.
- Enfermedades auto-inmunes: El sistema inmunológico deja de reconocer ciertas células del propio organismo.
- Enfermedades neurodegenerativas: Desordenes cognitivos producidos por la disminución de neuronas.
- Enfermedades mentales: Alteraciones y trastornos cerebrales causados por desordenes químicos.
- Enfermedades metabólicas: Perturbaciones o alteraciones en el metabolismo

Para poder combatir esta amplia variedad de enfermedades toman protagonismo los medicamentos que a partir de 1940 se empiezan a producir en masa.

Un medicamento se puede entender como toda sustancia o combinación de sustancias poseedoras de propiedades para el tratamiento, prevención de enfermedades o para el alivio de los síntomas [3]. Al tener un amplio espectro de enfermedades también hay una gran variedad de medicamentos, que atacan distintos problemas de diversas maneras. Los medicamentos que se tienen son [4]:

- Analgésicos: Grupo de tipos de medicamentos en donde se encuentran todos los fármacos que tienen como finalidad aliviar el dolor físico. Estos medicamentos pueden ser divididos en dos grandes familias, los opiáceos (no esta permitida la automedicación) y los no opiáceos.
- Antiácidos y antiulcerosos: Su principal característica es la disminución de las secreciones gástricas. Si disminuye la acidez, se previene la aparición de úlceras.
- Antialérgicos: Se agrupan fármacos que tienen la finalidad de combatir los efectos negativos de las reacciones alérgicas o la hipersensibilidad.
- Antidiarreicos y laxantes: Los antidiarreicos tienen como funcionalidad detener los efectos de la diarrea. Los laxantes al contrario de los antidiarreicos su principal función es el de aumentar el movimiento intestinal.
- Antiinfecciosos: Los medicamentos antiinfecciosos se pueden dividir en 4:
 - antibiotico: Su aplicación es contra bacterias.
 - antifúngicos: Su aplicación es contra los hongos.
 - antivirales: Su aplicación es contra los virus.
 - antiparasitarios: Su aplicación es contra parásitos.
- Antiinflamatorios: Reduce la inflamación.
- Antipiréticos: Son los medicamentos encargados de bajar la fiebre.
- Antitusivos y mucolíticos: Los medicamentos antitusivos son los encargados en reducir la tos que no libre la mucosidad, al contrario los mucolíticos son los encargados de ayudar a la correcta respiración.

Los medicamentos tienen que ser administrados y recomendados por un profesional de la salud, en donde te suministrará un tratamiento médico en el entendido de que un tratamiento es un conjunto de procedimientos higiénicos, farmacológicos y de rehabilitación que son recetados por un profesional de la salud para el bienestar del paciente.

Un medicamento, según la definición propuesta por CedimCat (Centre d'Informació de Medicaments de Catalunya) [5], es una sustancia con propiedades para el tratamiento o la prevención de enfermedades en los seres humanos. También se consideran medicamentos aquellas sustancias que se utilizan o se administran con el objetivo de restaurar, corregir o modificar funciones fisiológicas del organismo o aquellas para establecer un diagnóstico médico. Estos medicamentos deben ser recetados por un Doctor y deben de ser consumidos en la forma en que se especifica en su tratamiento médico.

Un tratamiento médico es el conjunto de procedimiento higiénicos, dietéticos, farmacológicos, quirúrgicos y de rehabilitación, empleados en la atención de la salud [6] cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades.

Existen varios tipos de tratamientos eficaces que se enlistan a continuación [7]:

- Cirugía o tratamiento quirúrgico
- Dieta
- Farmacoterapia o tratamiento con medicamentos
- Fisioterapia
- Hidroterapia
- Logopedia
- Ortopedia
- Prótesis: dentales, lentes, etc.
- Psicoterapia
- Quimioterapia
- Radioterapia
- Rehabilitación o tratamiento rehabilitador
- Reposo domiciliario
- Sueroterapia
- Terapia de quelación
- Terapia ocupacional

Estos tratamientos deben ser expedidos y supervisados por un médico especialista.

El médico es el profesional de la medicina que cuenta con los conocimientos y las destrezas necesarias para diagnosticar y resolver con tratamientos médicos y con procedimientos sencillos la mayoría de los padecimientos que el ser humano sufre en su vida, desde niño hasta la vejez, con acciones frecuentemente realizadas en el consultorio del médico o en la casa del enfermo [8]. El médico es la persona encargada de mantener y/o mejorar la salud de sus pacientes.

El paciente designa a un individuo que es examinado medicamente o al que se administra un tratamiento [9]. Es la persona que recibe atención médica cuando se encuentra en mal estado de salud o sufre síntomas de cualquier enfermedad.

En este trabajo terminal, se propone una aplicación móvil que sirva como asistente médico.

Una aplicación móvil, mejor conocida como "app", es una aplicación de software diseñada específicamente para los dispositivos móviles [10].

"Desde 2007 la tendencia del mundo entero se ha centrado alrededor de los Smartphones y sus funcionalidades. Estos pequeños dispositivos nos acompañan a todas horas y posiblemente sean con diferencia, los aparatos electrónicos que más utilizamos durante el día." [11]

Hoy en día, los dispositivos móviles son mucho más utilizados que una laptop o una computadora de escritorio. Es por esto que decidimos hacer una aplicación móvil y no una aplicación web o de escritorio.

1.2. Herramientas Utilizadas

Esta aplicación móvil fue desarrollada con la tecnología de **Xamarin Forms** que es una plataforma que nos permite crear Apps nativas para iOS, Mac, Android, Windows Phone, Windows 8 y más. Además nos permite utilizar solo un lenguaje de programación C# y reducir tanto los perfiles como la cantidad de equipos involucrados en el desarrollo. [12]

Algunas de las ventajas de la plataforma de Xamarin Forms son:

- Aplicaciones 100 % nativas
- Un solo lenguaje de programación que es C#
- IDEs sencillos como Xamarin Studio y Visual Studio
- Código compartido

Para la base de datos utilizamos la herramienta de Google llamada Firebase que es la nueva y mejorada plataforma de desarrollo móvil en la nube de Google. Se trata de una plataforma disponible para diferentes plataformas (Android, iOS, web), con lo que de esta forma presentan una alternativa seria a otras opciones para ahorro de tiempo en el desarrollo como Xamarin [20].

Sus características fundamentales están divididas en varios grupos, las cuales podemos agrupar en [20]:

- **Analíticas:** Provee una solución gratuita para tener todo tipo de medidas (hasta 500 tipos de eventos), para gestionarlo todo desde un único panel.

- **Desarrollo:** Permite construir mejores apps, permitiendo delegar determinadas operaciones en Firebase, para poder ahorrar tiempo, evitar bugs y obtener un aceptable nivel de calidad.
- **Crecimiento:** Permite gestionar los usuarios de las aplicaciones, pudiendo además captar nuevos.
- **Monetización:** Permite ganar dinero gracias a AdMob.

1.3. Problemática

La problemática a la que nos enfrentamos en este trabajo terminal es la complejidad de crear recordatorios que nos ayuden a seguir los tratamientos médicos, ya que por la complejidad de seguirlos al pie de la letra son abandonados de forma parcial o completa. Carlos Baños vicepresidente para latinoamerica de los laboratorios Eli Lilly informó que cuatro de diez pacientes que se encuentran en un tratamiento médico lo abandonan de forma parcial o completa [13].

En consecuencia a esta mala práctica y de acuerdo con la OMS(Organización Mundial de la Salud) [14] el incumplimiento en un tratamiento médico causa:

- Poca o nula obtención de lo beneficios de los medicamentos.
- Efectos secundarios no esperados.
- Aumenta la probabilidad de resistencia que pueden tener las bacterias, virus, hongos o parásitos a los medicamentos recetados.

El informe se elaboró teniendo en cuenta una amplia gama de trastornos crónicos y de factores de riesgo, y buscando los puntos comunes entre ellos [15]. Las principales causas para que un paciente abandone su tratamiento de forma parcial o completa de acuerdo a un trabajo doctoral del doctor **Pablo Herrera Salinas** [19] son las siguientes:

- Negación a estar enfermos: Los pacientes son renuentes a la idea de estar enfermos, creyendo que solo la gente débil o vieja se enferma.
- Baja calidad de vida: Los pacientes creen que el seguir un tratamiento hará que su calidad de vida sea deplorable.
- Miedo por efectos secundarios o adicción: Los pacientes tienen miedo de los efectos secundarios que según ellos podrían ocasionar ó que se vuelvan adictos a los medicamentos.

- Alejarse de sus círculos sociales: Para los pacientes el seguir un tratamiento significa "obligar" a que los demás coman sin sal o que puedan ser excluidos de eventos sociales por sus restricciones.
- Dejar de ser independientes: A los pacientes les da miedo volverse dependientes de su tratamiento o vivir con demasiadas prohibiciones.
- Depresión: Los pacientes creen que no vale la pena seguir el tratamiento ya que tienen la sensación de que no sirve de nada o que es una tarea demasiado difícil.
- Creencias: Muchos de los pacientes por las creencias religiosas y sobre el entorno de la vida que tienen deciden no seguir al cien por ciento el tratamiento.

1.4. Solución Propuesta Por Otras Aplicaciones

En la tabla 1.1 se muestran las aplicaciones que están enfocadas al ámbito de la salud y que intentan cumplir con la problemática planteada pero que ninguna de ellas cumple completamente y nuestra aplicación propuesta **Rem-Pills** que cumplirá con la problemática anteriormete planteada.

Aplicación	Multiplataforma	Notificaciones de Medicamentos	Información de Medicamentos	Múltiples perfiles	Historial de Medicamentos	Captura de tratamiento
RecuerdaMed	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Dosecast	Sí	Sí	No	No	Sí (Solo Premium)	Sí
Medisafe	Sí	Sí	No	Sí (Solo Premium)	No	Sí
PillManager	Sí	No	No	No	Sí	Sí
PharApp	Sí	No	Sí	No	No	No
Capzule	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Andaman7	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
GenieMD	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Rem-Pills	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 1.1: Soluciones Propuestas Por Otras Aplicaciones

- RecuerdaMed: Es una app que sirve como recordatorio para mejorar la cumplimentación del tratamiento sobre todo de pacientes crónicos polimedicados. Posibilita al paciente, o la persona que lo cuida, llevar un control exhaustivo de la medicación que está tomando, sin embargo, no cuenta con información de los medicamentos ni guarda el historial de los medicamentos del paciente. Es una aplicación difícil de manejar porque su interfaz no es intuitiva.

- Dosecast: Es una aplicación de administración de medicamentos en la cual podrá registrar su tratamiento médico para recordar tomar la medicación correcta. Esta aplicación no cuenta con alertas a contactos de emergencia, información de los medicamentos, tampoco es capaz de manejar múltiples perfiles. La aplicación si maneja un historial de medicamentos pero únicamente en su versión Premium que tiene un costo de \$59.00 pesos al mes, lo cual muchas veces es un impedimento económico para el usuario.
- Medisafe: Medisafe es una aplicación que ayuda a resolver el problema de incumplimiento de la medicación pero no cuenta con un servicio de alertas a contactos de emergencia ni se puede guardar la información adicional de los medicamentos. Esta aplicación cuenta con el servicio de múltiples perfiles en su versión Premium que tiene un costo de \$89.00 pesos al mes, lo cual muchas veces es un impedimento económico para el usuario.
- PillManager: Esta aplicación sirve como un recordatorio de dosificación de medicamentos pero no cuenta con un servicio de notificaciones de medicamentos para el usuario, un servicio de alertas a contactos de emergencia, no se puede guardar la información de los medicamentos y no es capaz de manejar múltiples perfiles. La interfaz de esta aplicación tiene íconos que se pueden entender fácilmente pero entre tantas opciones es fácil confundirse al querer hacer la captura de un tratamiento médico.
- PharApp: Es una aplicación que impulsa la adherencia del paciente al tratamiento farmacológico prescrito con independencia del tipo de medicamento y su forma de administración, sin embargo, no cuenta con un servicio de notificaciones de medicamentos para el usuario ni de alertas a los contactos de emergencia. Como esta aplicación no permite la captura del tratamiento médico, tampoco permite que se pueda generar un historial de los medicamentos del paciente. Al querer entrar a esta aplicación por primera vez, muestra un mensaje que dice que para poder hacer uso de la aplicación debemos acudir a su farmacia de confianza a pedir su usuario y contraseña, pero no explica a qué tipos de farmacia ni cuál sería el procedimiento para registrarse por lo que la mayoría de las veces, ni las farmacias tienen idea de cómo funciona esta aplicación.
- Capzule: Es una aplicación que está diseñada para seguir la salud y el bienestar de la familia, sin embargo, no se puede seguir el bienestar de la familia si no cuenta con un servicio de múltiples perfiles y de alertas a contactos de emergencia. La interfaz de esta aplicación no es nada intuitiva y es difícil entender su funcionamiento.
- Andaman7: Es una aplicación que facilita la administración de sus datos de salud

por medio de la captura del tratamiento. La desventaja de esta aplicación es que no cuenta con notificaciones al usuario ni alertas a sus contactos de emergencia.

- GenieMD: Es la primer plataforma de telemedicina totalmente funcional, basada en la nube y móvil. Algunas de las desventajas de esta aplicación es que no maneja alertas a contactos de emergencia, no puede generar un historial de medicamentos y tiene una interfaz un poco difícil de entender.

1.5. Objetivos

Objetivo General

Analizar, diseñar y desarrollar un asistente móvil que permita ayudar al usuario a llevar un mejor control de sus tratamientos médicos por medio de recordatorios que auxilien a dar un correcto seguimiento, además de notificar cuando el medicamento de dicho tratamiento esté por terminarse para que el usuario tenga la oportunidad de adquirirlo.

Objetivos Específicos

- Desarrollar el asistente móvil de manera que sea una app multiplataforma (iOS y Android).
- Mostrar información de los medicamentos ingresados en el tratamiento para tener conocimiento de lo que nos recetan.
- Tener la posibilidad de manejar multiples perfiles o roles dentro del asistente móvil.
- Tener el módulo de captura de tratamiento desde los 3 perfiles o roles.
- Tener el módulo de recordatorios en los perfiles del Paciente y del Auxiliar.

1.6. Justificación

“Los Smartphone se han convertido en un apéndice más de nuestro cuerpo, vivimos “pegados” a ellos y probablemente sea lo primero y lo último que veamos cada día; alarmas, e-mails, recordatorios, notas, chats, redes sociales, fotos, música, juegos, navegación por Internet y Apps.

El celular se ha convertido en el principal punto de acceso a Internet, superando a los computadores personales y el 80 % del tiempo de su uso está dedicado a las Aplicaciones.” [22]

A diferencia de una aplicación web, las aplicaciones móviles, como se menciona anteriormente, están más a nuestro alcance y es más fácil el acceso y la ejecución de estas, basta con un solo toque al ícono de la aplicación para que esta se abra y el usuario pueda navegar por esa app. Por esta razón, se decidió hacer un asistente móvil y no una aplicación web.

La problemática principal que este Trabajo Terminal pretende atacar es la falta de control de los tratamientos médicos por parte de los usuarios que olvidan tomar sus medicamentos a la hora, lo cual puede ocasionar problemas graves de salud y en algunas enfermedades terminales y/o crónicas si no se lleva bien un tratamiento médico, podría causar hasta la muerte.

Es común que a todas las personas olviden cosas tan sencillas como qué hicieron ayer, dónde dejaron las llaves e incluso se olvida tomar los medicamentos a la hora que tiene que ser. Esto puede ser por causa de las preocupaciones diarias, el estrés que se vive en la ciudad por el tránsito o el ruido, las distracciones que se tienen por diferentes aspectos cotidianos, o simplemente por el ritmo de vida que se lleva.

“Olvidar es un proceso de adaptación natural, positivo y necesario y por eso actualmente existen tantas herramientas para que no tengamos que recordar tantos números de teléfono contraseñas o cumpleaños. Como dijo Albert Einstein: “Nunca memorices algo que puedas ver en un libro”.” [23]

En nuestro caso, no tendremos que memorizar algo que podamos ver en una App, o mejor aún, algo que nos notifique qué tenemos que hacer como un asistente móvil.

La justificación del proyecto planteado es ayudar a llevar un mejor control de sus enfermedades, recordándoles sus horarios para tomar sus medicamentos y notificándoles cuando sus medicamentos estén por terminarse para que el usuario tenga la oportunidad de adquirirlos anticipadamente y de esta manera pueda darle un seguimiento a su tratamiento.

Cómo se puede ver en la Tabla 1.1, ya existen algunas aplicaciones similares al proyecto propuesto que ayudan a mandar notificaciones a los usuarios sobre diversas actividades. El propósito del presente Trabajo Terminal es innovar con una aplicación móvil y de fácil acceso para la comunidad que sirva de ayuda para llevar el control de sus tratamientos médicos con ayuda de las notificaciones para que el tratamiento médico pueda ser concluido satisfactoriamente.

1.7. Solución Propuesta

Como podemos notar, ninguna aplicación existente en el mercado puede dar una solución completa a la problemática planteada. Es por eso que en este trabajo terminal se propone una aplicación móvil que llamaremos **Rem-Pills** y su principal objetivo es facilitar la creación de los recordatorios para la ayuda del seguimiento de los tratamientos



médicos.

Para poder cumplir nuestro objetivo se proponen las siguientes características:

- Multiplataforma para iOS y Android.
- Una interfaz intuitiva que ayude a mejorar los niveles de usabilidad en los usuarios en el momento en que agreguen sus tratamientos médicos.
- Programación de recordatorios los cuales contarán con notificaciones visuales.
- Información acerca de la utilización, efectos secundarios y principales usos de los medicamentos.
- Historial de las tomas de los medicamentos del usuario.

1.8. Análisis de factibilidad

Económica

Este estudio tiene como finalidad determinar la factibilidad económica y observar el total de los gastos que generan los recursos que son necesarios para el desarrollo del trabajo terminal **Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos Médicos Rem-Pills**, cabe mencionar que es un proyecto únicamente con fines académicos y sin fines de lucro.

Los gastos que generaron los recursos necesarios para el desarrollo de este proyecto podemos clasificarlos de la siguiente manera:

1. Gastos Tecnológicos
2. Gastos de Servicios
3. Sueldos

A continuación se describen cada uno de los gastos anteriormente mencionados y los recursos que los comprenden.

Gastos Tecnológicos

Los gastos tecnológicos son aquellos que se generan con los recursos de hardware utilizados durante el desarrollo de este proyecto.

Los recursos de hardware son considerados como un activo fijo y por lo tanto, sufren

una depreciación técnica. La depreciación es la disminución en el valor de mercado de un bien, la disminución en el valor de un activo para su propietario, o la asignación del costo de uso o demerito de un activo a lo largo de su vida útil (duración) [17].

En la siguiente tabla 1.2 se muestra el hardware disponible para el desarrollo de este trabajo terminal y el gasto total del mismo en un periodo de **10 meses** que es el tiempo en que se estará desarrollando este proyecto.

Recurso	Precio	Valor de Salvamento	Depreciación mensual	Depreciación total
Macbook Pro 13 2011	\$12,000.00	\$3,600.00	\$140.00	\$1,400.00
Gateway NE 522 series	\$4,500.00	\$1,350.00	\$52.50	\$525.00
Total				\$1,925.00

Tabla 1.2: Gastos Tecnológicos

Gastos de Servicios

Este trabajo terminal también conlleva gastos de servicios públicos necesarios para el desarrollo del proyecto como lo son el servicio de internet y el servicio de electricidad necesario para la funcionalidad de los equipos de cómputo utilizados.

En la siguiente tabla 1.3 se muestran los gastos de servicios estimados durante el desarrollo del trabajo terminal que será durante un periodo de **10 meses**.

Recurso	Gasto mensual	Gasto total
Electricidad	\$133.00	\$1,330.00
Internet	\$166.00	\$1,660.00
Total	\$360.00	\$2,990.00

Tabla 1.3: Gastos de Servicios

Sueldos

Los gastos de sueldos son los gastos relacionados con los sueldos del personal necesario para el desarrollo de este proyecto. Para el desarrollo del trabajo terminal se han considerado un analista, un desarrollador y un tester, de los cuales se muestra en la siguiente tabla 1.4 el tiempo de trabajo y sus sueldos estimados por hora para el Trabajo Terminal 1.

TT	Recurso	Tiempo (meses)	Días trabajados	Tiempo estimado	Pago por hora
TT1	Analista	3 meses	60 días	240 hrs	\$140.00
TT1	Desarrollador	1 1/2 mes	30 días	120 hrs	\$130.00
TT1	Tester	1/2 mes	10 días	40 hrs	\$85.00
Total		5 meses	100 días	400 hrs	

Tabla 1.4: Sueldos y Tiempos para el Trabajo Terminal 1

En la siguiente tabla 1.5 se muestra el tiempo de trabajo y sus sueldos estimados por hora para el Trabajo Terminal 2.

TT	Recurso	Tiempo (meses)	Días trabajados	Tiempo estimado	Pago por hora
TT2	Analista	1 mes	20 días	80 hrs	\$140.00
TT2	Desarrollador	3 1/2 meses	70 días	280 hrs	\$130.00
TT2	Tester	1/2 mes	10 días	40 hrs	\$85.00
Total		5 meses	100 días	400 hrs	

Tabla 1.5: Sueldos y Tiempos para el Trabajo Terminal 2

Igualmente, durante los **10 meses** del desarrollo de este proyecto, se ha considerado la colaboración de un project manager. En la tabla 1.6 se muestra el tiempo de trabajo del project manager y su sueldo estimado por hora.

TT	Recurso	Tiempo (meses)	Días trabajados	Tiempo estimado	Pago por hora
TT1	Project Manager	5 meses	100 días	400 hrs	\$150.00
TT2	Project Manager	5 meses	100 días	400 hrs	\$150.00
Total		10 meses	200 días	800 hrs	

Tabla 1.6: Sueldos y Tiempos para el Project Manager

En la siguiente tabla 1.7 se muestran los gastos totales por el desarrollo de este trabajo terminal.

Cantidad	Recurso	Tiempo estimado	Pago total
1	Analista	320 hrs	\$44,800.00
1	Desarrollador	400 hrs	\$52,000.00
1	Tester	80 hrs	\$6,800.00
1	Project Manager	800 hrs	\$120,000.00
Total			\$223,600.00

Tabla 1.7: Sueldos y Tiempos Totales del Trabajo Terminal

En la tabla 1.8 se muestra el total de los gastos tecnológicos, gastos de servicios y sueldos, necesarios para el desarrollo de este proyecto.

Concepto	Precio
Gastos tecnológicos	\$1,925.00
Gastos de servicios	\$2,990.00
Sueldos	\$223,600.00
Total	\$228,515.00

Tabla 1.8: Gastos Totales del Trabajo Terminal

Por lo tanto, el costo total estimado de este proyecto es de \$228,515.00. Y concluyendo con este análisis de factibilidad económica, se determinó que se cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo de este Trabajo Terminal.

CAPÍTULO 2

Análisis y Diseño del Sistema

2.1. Metodología

Para la realización del Trabajo Terminal se utilizará una metodología híbrida compuesta por la metodología SCRUM que adopta el ciclo de vida de desarrollo de sistemas de cascada.

Las metodologías híbridas son una combinación de dos metodologías y retoman las ventajas de los dos tipos de metodologías lo que nos ayuda a formar una combinación de las mejores prácticas existentes dentro de ellas.

La metodología SCRUM es una metodología ágil y es altamente flexible, ya que la lista de sprints pueden ser modificadas en el transcurso del desarrollo del proyecto por diversos motivos que se tengan. Otro punto de SCRUM es que al trabajar por partes pequeñas y comenzar por las más importantes, es más fácil poder detectar problemas a futuro que tal vez puedan presentarse [17].

"Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos." [18]

Uno de los beneficios de la metodología SCRUM es que los proyectos pueden ser entregados con una mejor calidad, ya que como es más fácil detectar problemas, estos pueden ser corregidos en el momento justo, antes de que seán más costosos y difíciles de corregir.

En la figura 2.1 se muestran las principales actividades abordadas por la metodología Scrum.



Figura 2.1: Marco de la Metodología SCRUM

Se tendrán además prototipos de desarrollo donde se llevarán a cabo el análisis, diseño, construcción y pruebas de los prototipos implementados en cada etapa de la metodología anteriormente mencionada.

En cambio el modelo de desarrollo de sistemas de cascada, es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo de software se concibe como un conjunto de etapas que se ejecutan una tras otra. Se le denomina así por las posiciones que ocupan las diferentes fases que componen el proyecto, colocadas una encima de otra, y siguiendo un flujo de ejecución de arriba hacia abajo, como una cascada. [21]

En la figura 2.2 se muestran las principales actividades abordadas por el modelo de desarrollo de sistemas de cascada.

Ciclo de vida en cascada

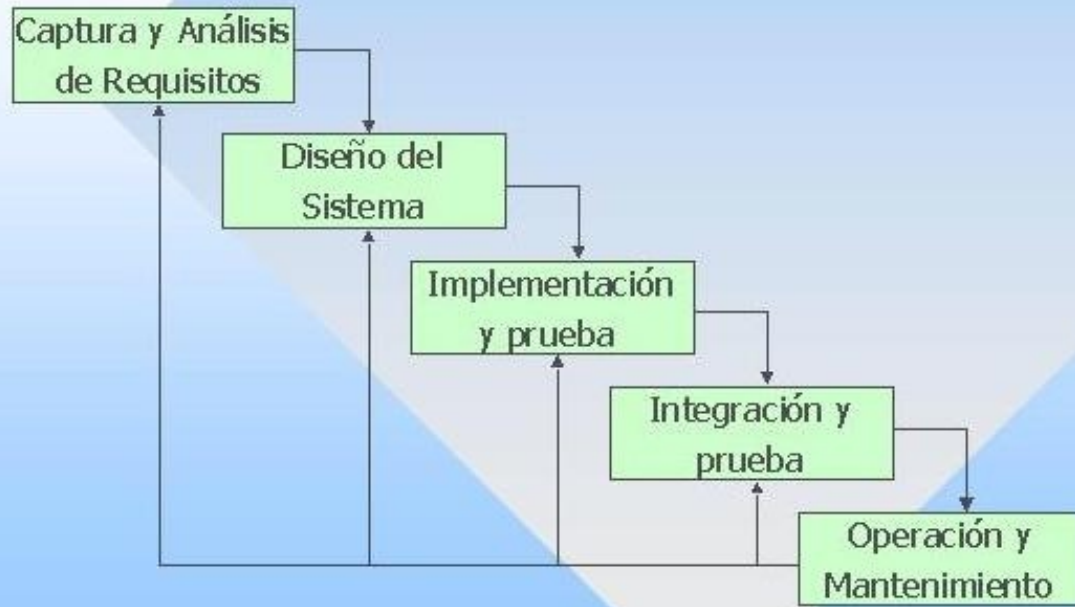


Figura 2.2: Modelo de Desarrollo de Sistemas de Cascada

Para poder trabajar con esta metodología híbrida manejaremos un ciclo de vida de desarrollo de sistemas de cascada dentro de cada sprint de SCRUM.

Esta metodología híbrida será aplicada a nuestro Trabajo Terminal de la siguiente manera:

Trabajo Terminal 1 Se trabajarán los primeros 2 sprints para esta primer parte del Trabajo Terminal

- El sprint 1 constará de:
 - Análisis de requerimientos.
 - Análisis del Proceso
- El sprint 2 constará de:
 - Análisis formal del Rol del Paciente por medio de casos de uso.

- Diseño de Pantallas del Rol del Paciente por medio de Mockups

Trabajo Terminal 2 Se trabajaran los últimos 3 sprints para esta última parte del Trabajo Terminal

- El sprint 3 constará de:
 - Análisis formal del Rol del Doctor por medio de casos de uso.
 - Diseño de Pantallas del Rol del Doctor por medio de Mockups.
 - Análisis formal del Rol del Auxiliar por medio de casos de uso.
 - Diseño de Pantallas del Rol del Auxiliar por medio de Mockups.
- El sprint 4 constará de:
 - Desarrollo de los módulos correspondientes a los roles del Doctor y del Auxiliar.
- El sprint 5 constará de:
 - Pruebas Técnicas de cada uno de los módulos que conforman la aplicación.
 - Pruebas de Usuarios de cada uno de los módulos que conforman la aplicación.

En la figura 2.3 se definen los módulos trabajados para Trabajo Terminal 1 y los módulos trabajados para Trabajo Terminal 2.

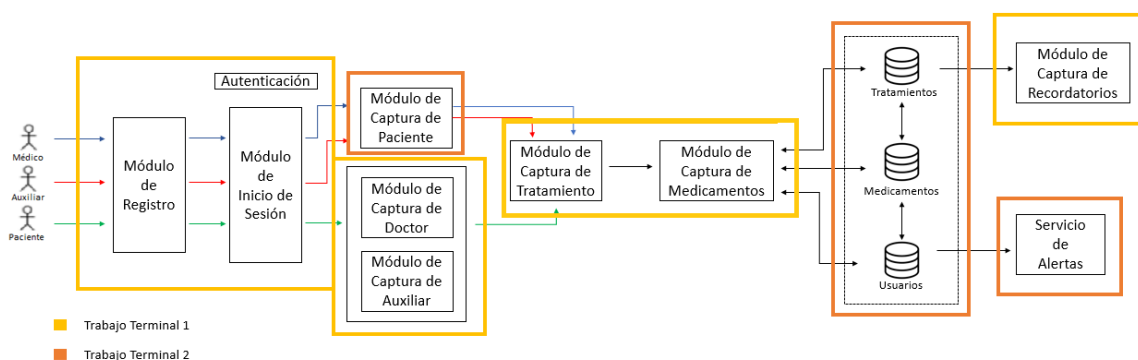


Figura 2.3: TT1 y TT2

2.2. Arquitectura

En la figura 2.4 se muestra el diagrama de la arquitectura propuesta con la que se trabajará para solucionar la problemática.

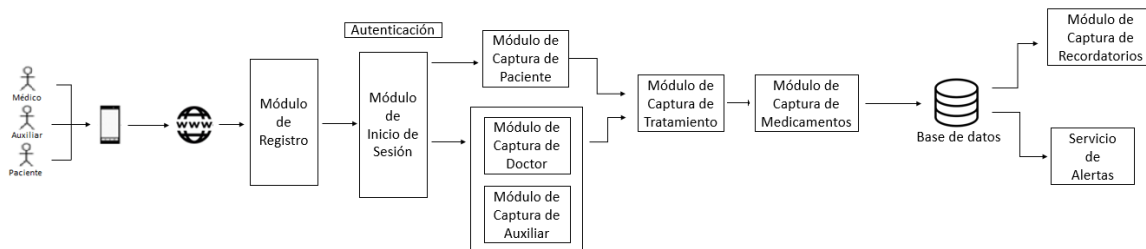


Figura 2.4: Arquitectura

Como podemos notar en la figura 2.4 se cuenta con tres roles que participarán en el sistema, los cuales son :

- Paciente: Se le llama paciente a la persona que cuenta con un tratamiento generado por el médico que se encuentra a cargo de su salud.

Las acciones con las que cuenta su rol son:

- Consultar sus tratamientos médicos.
- Agregar el tratamiento médico.
- Agregar medicina a tratamiento médico.
- Agregar doctor.
- Consultar doctor.
- Eliminar doctor.
- Consultar auxiliares.
- Agregar auxiliar.
- Eliminar auxiliar.
- Consultar recordatorios.

- Consultar sus datos personales.
- Editar sus datos personales.
- Doctor: **Doctor** dentro del sistema es el profesional de la salud que se encarga del diagnóstico del paciente. Las acciones con las que cuenta su rol son:
 - Consultar pacientes.
 - Consultar tratamiento de pacientes.
 - Modificar tratamiento de pacientes.
 - Eliminar tratamiento médico de sus pacientes.
 - Agregar paciente nuevo.
 - Agregar tratamiento.
 - Agregar medicina a tratamiento médico.
 - Eliminar paciente.
 - Editar paciente.
 - Consultar sus datos personales.
 - Editar sus datos personales.
- Auxiliar: nace de la necesidad de ayudar a los pacientes que cuentan con poca o nula experiencia los dispositivos móviles o que por factores ajenos a la aplicación como son la edad o alguna enfermedad, les sea imposible utilizar la aplicación por si mismos
Las acciones con las que cuenta su rol son:
 - Agregar paciente.
 - Eliminar paciente.
 - Editar paciente.
 - Consultar tratamiento de paciente.
 - Agregar tratamiento de paciente.
 - Agregar medicina a tratamiento médico.
 - Eliminar tratamiento de paciente.
 - Agregar doctor
 - Consultar doctor.
 - Consultar recordatorios.
 - Consultar sus datos personales.
 - Editar sus datos personales.

2.3. Módulos

La arquitectura contará con los siguientes módulos:

- **Módulo de Registro:** Este módulo es el encargado de registrar e ingresar a los actores dentro de la aplicación.
- **Módulo de Autenticación:** Una vez que te hayas registrado dentro de la aplicación, el módulo de autenticación se encargará de verificar tu usuario y habilitar los módulos correspondientes a tu rol.
- **Módulo de Inicio de Sesión:** Este módulo te permitirá ingresar a los módulos correspondientes a tu rol ingresando con tu usuario y contraseña previamente registrados e el Módulo de Registro.
- **Módulo de Captura de Paciente:** Este módulo es el encargado de agregar al paciente con el que trabajarán el doctor y el auxiliar.
- **Módulo de Captura de Doctor:** Este módulo es el encargado de agregar al doctor que está a cargo del tratamiento del paciente.
- **Módulo de Captura de Auxiliar:** Este módulo es el encargado de agregar al auxiliar que está a cargo del tratamiento del paciente.
- **Módulo de Captura de Tratamiento:** Este módulo es el encargado de ingresar el tratamiento médico del paciente y con el que podrán trabajar tanto el doctor como el auxiliar.
- **Módulo de Captura de Medicamentos:** Este módulo es el encargado de ingresar los medicamentos que son recetados por el Doctor para que el paciente siga su tratamiento médico.
- **Módulo de Recordatorios:** Este módulo es el encargado de crear y configurar los recordatorios de las medicinas una vez que éstas hayan sido ingresadas dentro del tratamiento médico.
- **Módulo de Servicio de Alertas:** Este módulo es el encargado del servicio de las alertas o recordatorios que se irán mandando al usuario una vez que éstas hayan sido configuradas dentro del tratamiento médico.

2.4. Modelo Relacional

En la siguiente figura 2.5 se muestra el modelo relacional con el que trabajará la aplicación mostrando así los datos que estarán proporcionando cada una de las partes responsables para que funcionen de manera correcta todos los módulos.

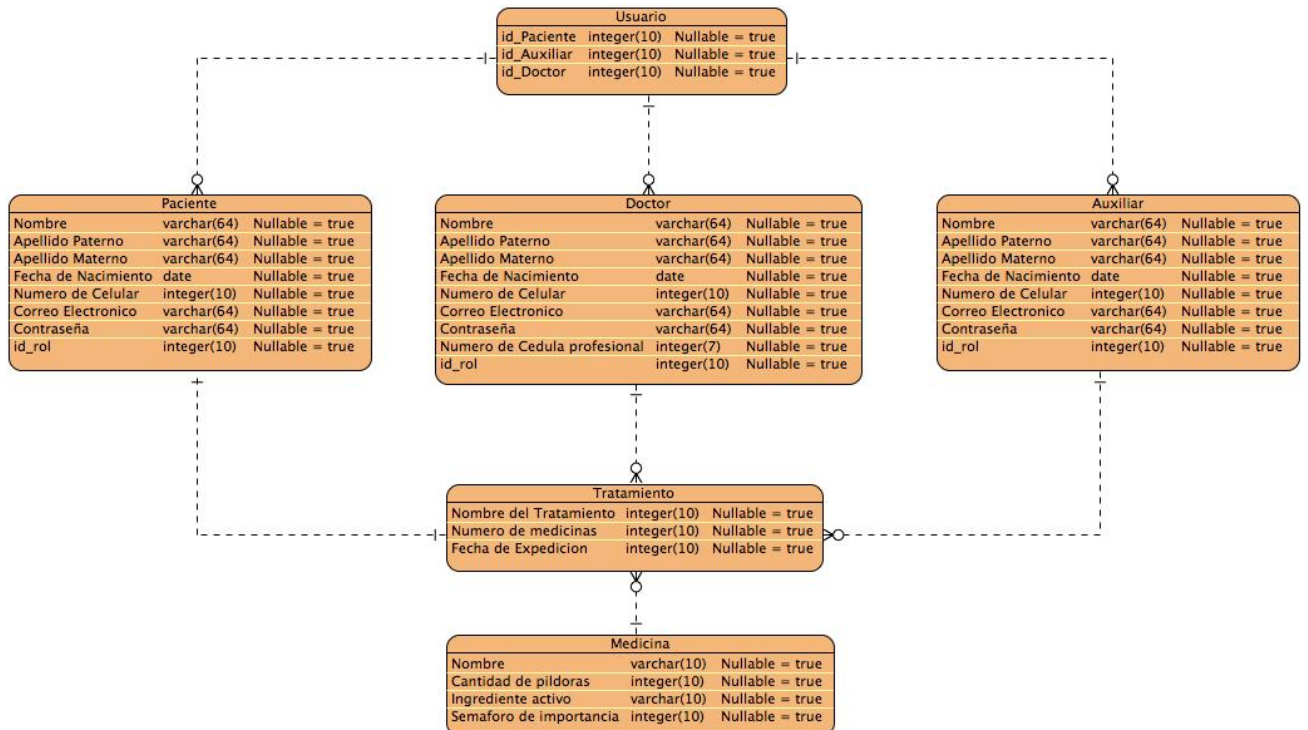


Figura 2.5: Modelo Relacional de Rem-Pills

2.5. Requerimientos

Los requerimientos funcionales describen lo que el sistema debe hacer. Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares.

En la siguiente sección se especificarán los requerimientos con los que estará trabajando la aplicación.



Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF1	Registro de Usuario	El usuario requiere de un mecanismo que le permita registrarse en la aplicación.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF2	Acceso al Sistema	El usuario requiere de un mecanismo que le permita ingresar al sistema.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF3	Agregar Paciente	El doctor y el auxiliar requieren de un mecanismo que le permita agregar a un nuevo paciente.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF4	Agregar Doctor	El paciente requiere de un mecanismo que le permita agregar a un doctor.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF5	Agregar Auxiliar	El paciente requiere de un mecanismo que le permita agregar a un auxiliar.	Alta		Corregir



Requerimientos Funcionales						
Id	Nombre		Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF6	Agregar	Tratamiento	El usuario requiere de un mecanismo que le permita agregar un nuevo tratamiento.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF7	Agregar Medicina	El usuario requiere de un mecanismo que le permita agregar una medicina nueva a un tratamiento.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales								
Id		Nombre		Descripción		Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF8		Consultar	Tratamiento	El usuario requiere de un mecanismo que le permita consultar la información de su tratamiento.		Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF9	Consultar Doctores	El usuario requiere de un mecanismo que le permita consultar la información de sus doctores.	Alta		Corregir

Requerimientos Funcionales						
Id	Nombre		Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF10	Consultar	Auxiliares	El usuario requiere de un mecanismo que le permita consultar la información de sus auxiliares.	Alta		Corregir



Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF11	Recordatorios	La aplicación creara los recordatorios para los medicamentos en un tratamiento médico.	<i>Alta</i>		<i>Corregir</i>

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF12	Creación de Rol	La aplicación creará al usuario dependiendo de los roles que éste seleccione.	<i>Alta</i>		<i>Corregir</i>

Requerimientos Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Sistema	Estado
RF13	Verificación de Rol	La aplicación verificará los roles que tiene el usuario y habilitará los módulos correspondientes.	<i>Alta</i>		<i>Corregir</i>

Requerimientos No Funcionales

Requerimientos No Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Usuario	Tipo
RNF1	Creación de Recordatorios	La aplicación creará los recordatorios de los medicamentos que pertenecen a un tratamiento una vez que estos hayan sido agregados.	<i>Alta</i>	RU-MR1	

Requerimientos No Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Usuario	Tipo
RNF2	Interfaz Comprendible	La aplicación contará con íconos que expliquen su funcionalidad, los formularios preguntarán por datos que se encuentren en la receta expedida por el doctor o que se encuentren en la caja del medicamento.	<i>Alta</i>	RU-MR1	

Requerimientos No Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Usuario	Tipo
RNF3	Foto de Perfil	La aplicación contará con 4 avatares que se podrán seleccionar en el caso de que el usuario no pueda realizar o seleccionar la foto de perfil en el momento en que está creando su cuenta.	<i>Alta</i>	RU-MR1	

Requerimientos No Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Usuario	Tipo

Requerimientos No Funcionales					
RNF4	Base de Datos	La aplicación contará con una base de datos de forma local que permitirá que la consulta de los datos sea más rápida.	<i>Alta</i>	RU-MR1	

Requerimientos No Funcionales					
Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Req. del Usuario	Tipo
RNF5	Desarrollo Multi-plataforma	La aplicación será desarrollada para los sistemas operativos iOS y Android de forma nativa para así explotar todas sus ventajas.	<i>Alta</i>	RU-MR1	

2.6. Procesos

En la siguiente sección se muestran los procesos de cómo es una consulta médica en la actualidad y cómo será una consulta médica con el uso de la aplicación.

En la figura 2.6 con su subproceso 2.7 se muestra cómo se maneja en la actualidad las consultas médicas y por ende la expedición de los tratamientos médicos.

En cambio con el uso de la aplicación como se muestra en la imagen 2.8 y su subproceso 2.9 podemos notar cómo el uso de las nuevas tecnologías ayuda tanto a los pacientes como a los médicos.

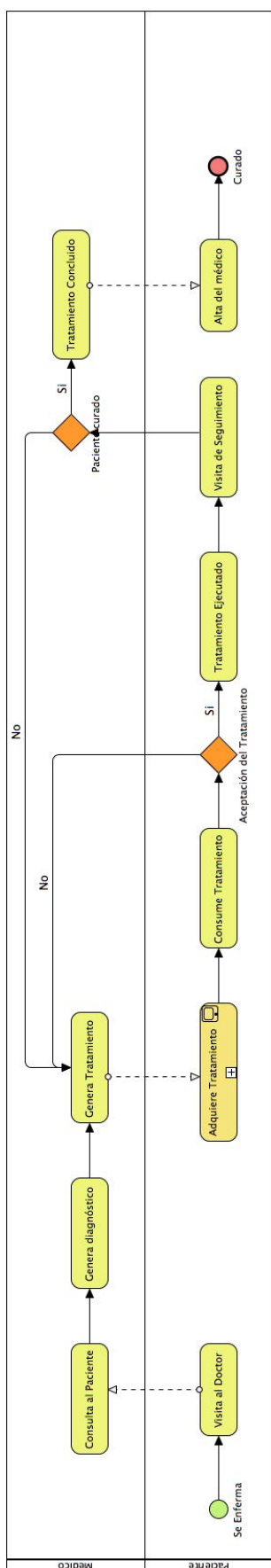


Figura 2.6: Proceso médico en la actualidad

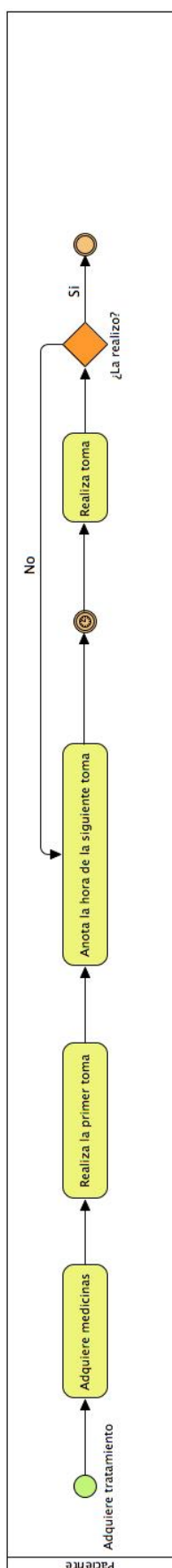


Figura 2.7: Sub-proceso Adquiere tratamiento en la actualidad

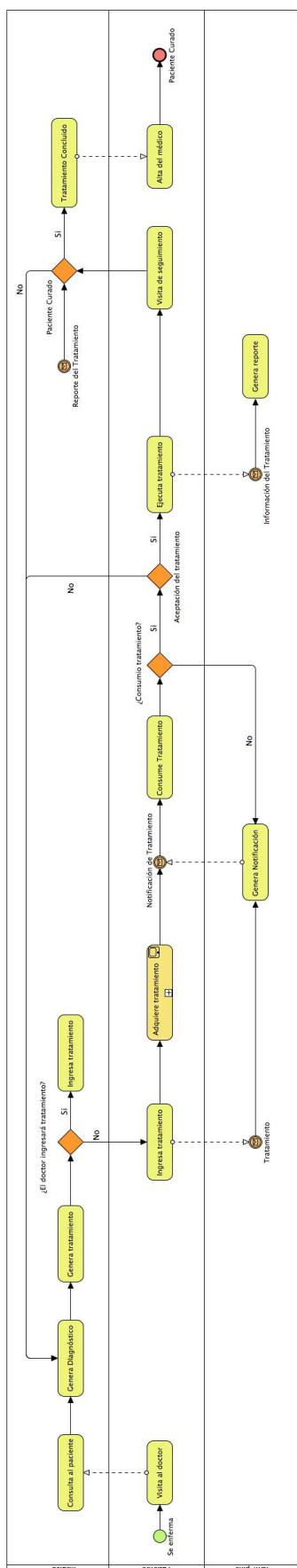


Figura 2.8: Proceso médico con ayuda de la aplicación

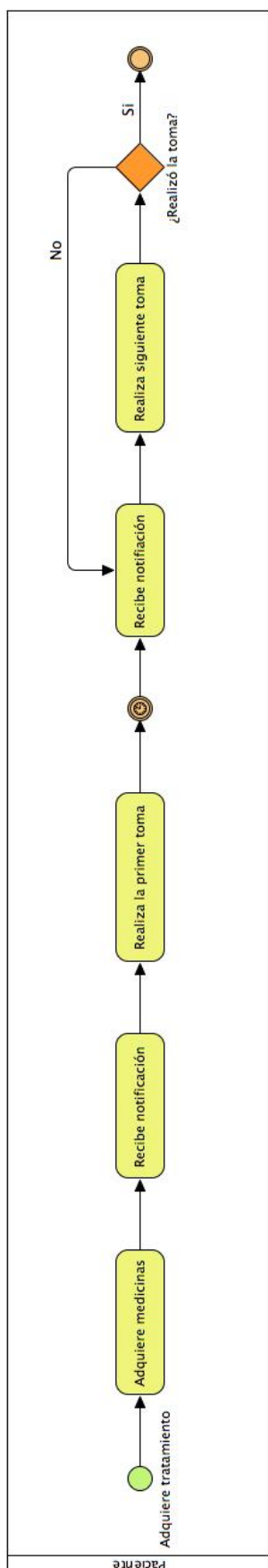


Figura 2.9: Sub-proceso Adquiere tratamiento con ayuda de la aplicación

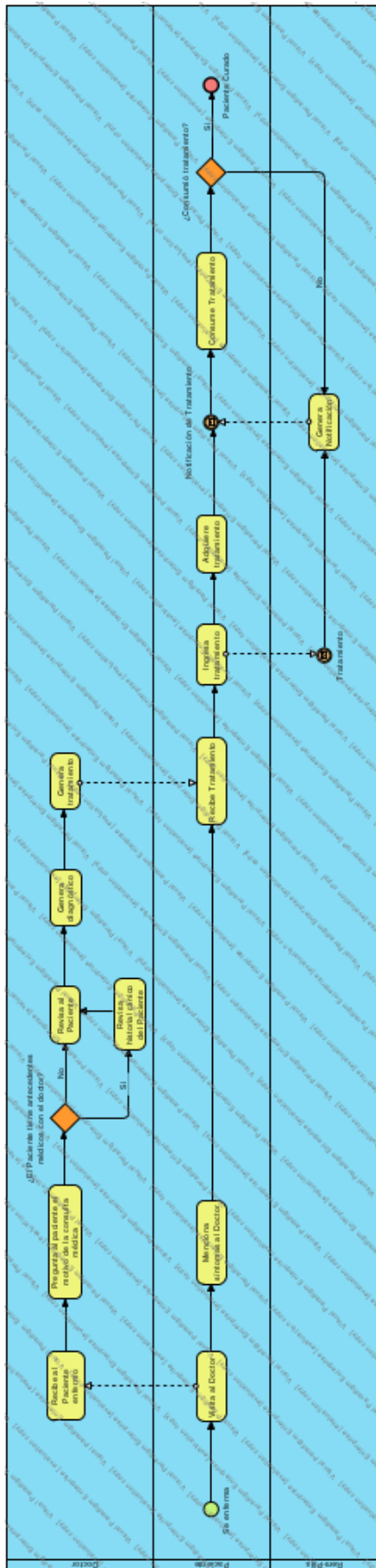


Figura 2.10: Proceso del Doctor

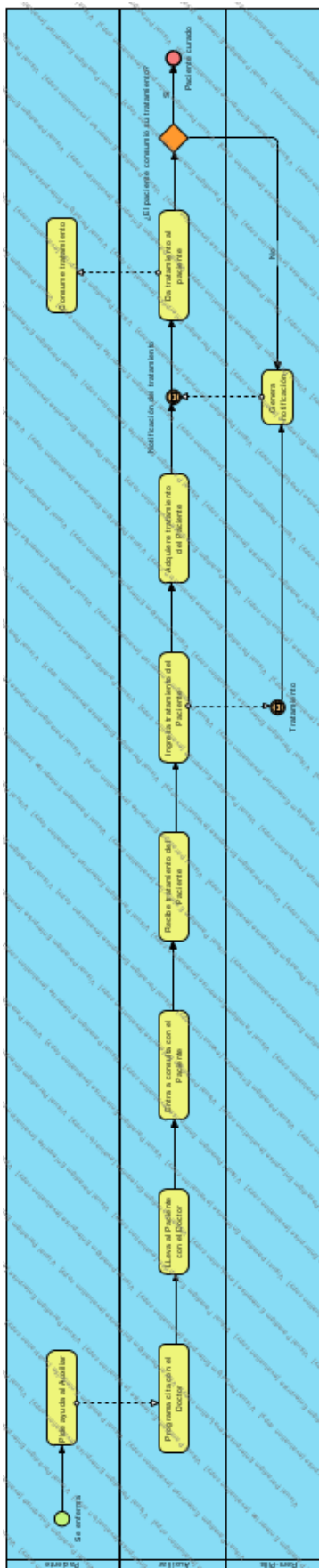


Figura 2.11: Proceso del Auxiliar

2.7. Casos de uso

En el análisis realizado para la aplicación Rem-Pills se identificaron los siguientes casos de uso como se muestra en las figuras 2.12, 2.13, 2.14

La aplicación con el rol del Paciente cuenta con los siguientes casos de uso:

- Paciente:
 - CUP1: Iniciar Sesión
 - CUP2: Registro de Cuenta
 - CUP3: Consultar Datos Personales
 - CUP4: Editar Datos Personales
 - CUP5: Cambiar Contraseña
 - CUP6: Consultar Tratamiento
 - CUP7: Consultar Información de Tratamiento
 - CUP8: Editar Tratamiento
 - CUP9: Agregar Tratamiento
 - CUP10: Agregar Medicamento
 - CUP11: Agregar Doctor
 - CUP12: Consultar Doctor
 - CUP13: Recibir Recordatorios
 - CUP14: Consultar Recordatorios
 - CUP15: Agregar Auxiliar
 - CUP16: Editar Auxiliar
 - CUP17: Consultar Auxiliar
 - CUP18: Eliminar Auxiliar

La aplicación con el rol del Doctor cuenta con los siguientes casos de uso:

- Doctor:
 - CUD1: Iniciar Sesión
 - CUD2: Registro de Cuenta
 - CUD3: Consultar Datos Personales

- CUD4: Editar Datos Personales
- CUD5: Consultar Pacientes
- CUD6: Consultar Tratamiento de Pacientes
- CUD7: Editar Tratamiento de Pacientes
- CUD8: Eliminar Tratamiento de Pacientes
- CUD9: Agregar Paciente Nuevo
- CUD10: Agregar Tratamiento a Paciente Nuevo
- CUD11: Agregar Medicamento a Tratamiento
- CUD12: Editar Paciente
- CUD13: Eliminar Paciente

La aplicación con el rol del Auxiliar cuenta con los siguientes casos de uso:

- Auxiliar:
 - CUA1: Iniciar Sesión
 - CUA2: Registro de Cuenta
 - CUA3: Agregar Paciente
 - CUA4: Editar Paciente
 - CUA5: Eliminar Paciente
 - CUA6: Consultar Tratamiento del Paciente
 - CUA7: Agregar Tratamiento del Paciente
 - CUA8: Eliminar Tratamiento del Paciente
 - CUA9: Agregar Medicamento a Tratamiento del Paciente
 - CUA10: Consultar Recordatorios

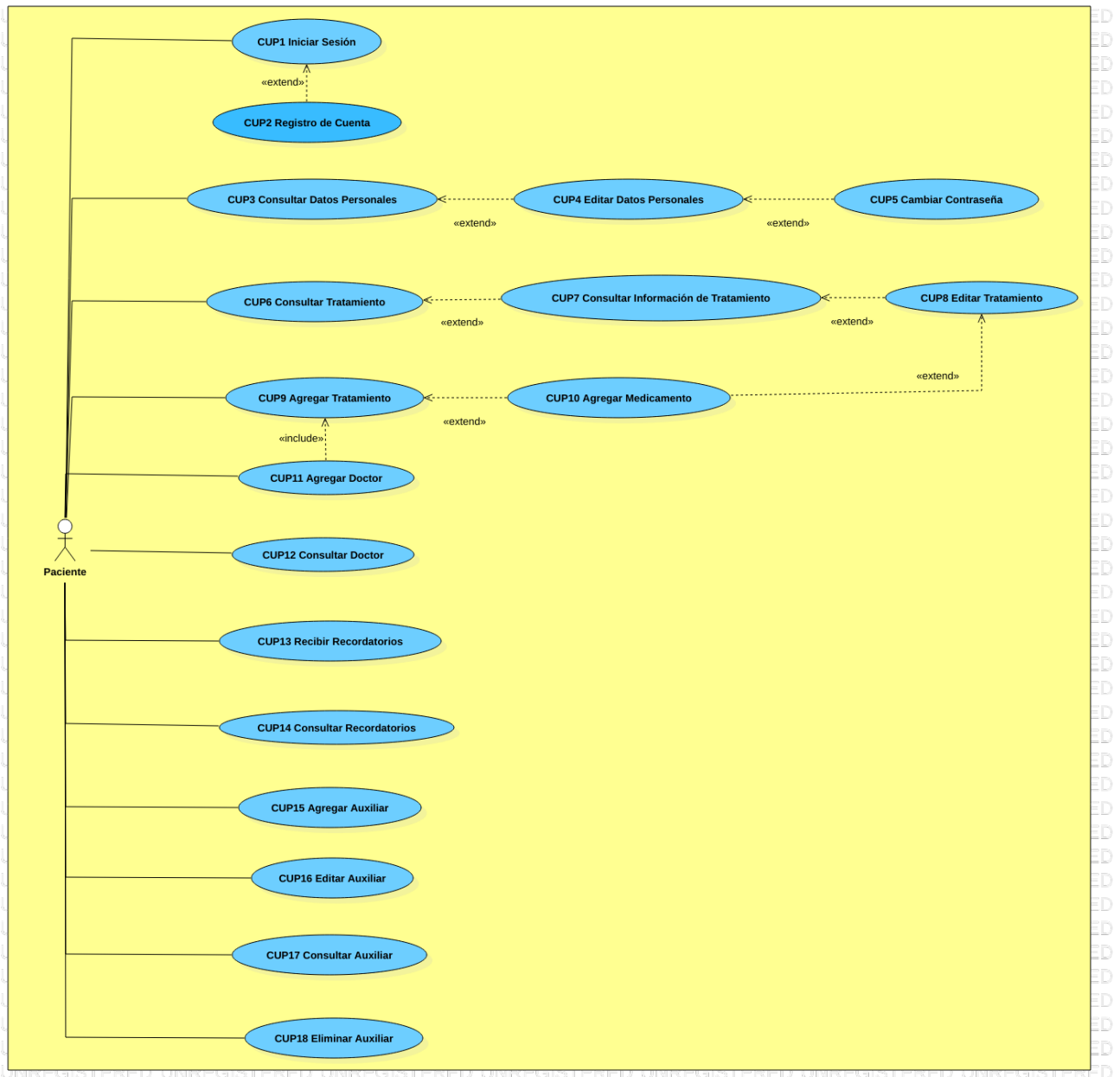


Figura 2.12: Casos de uso del paciente

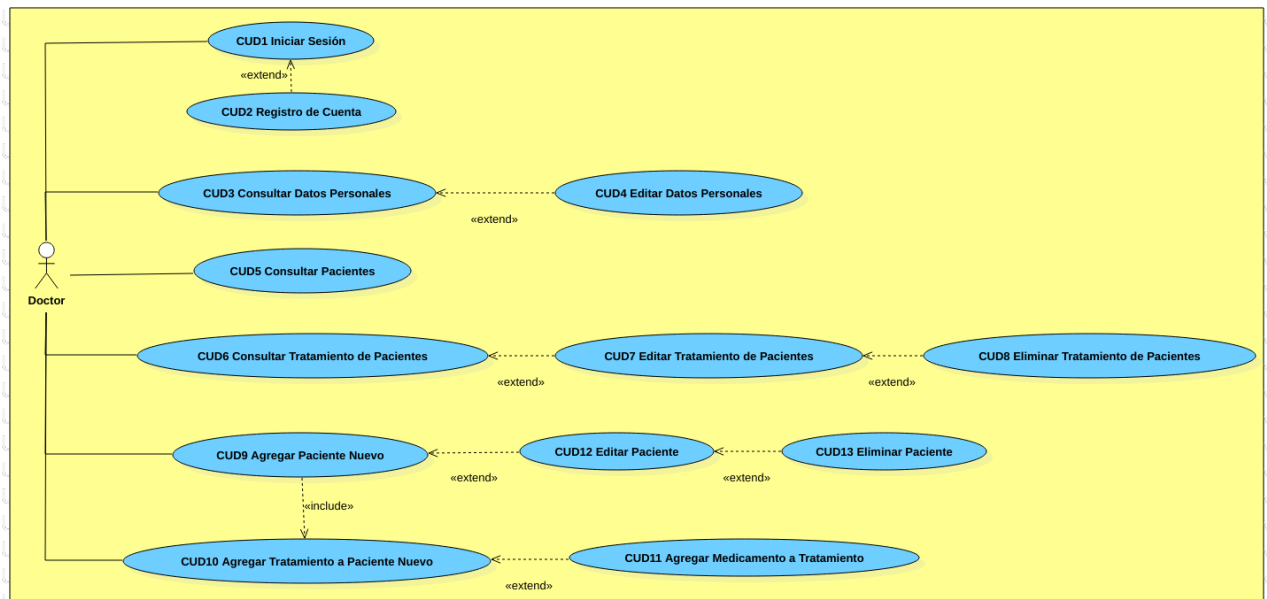


Figura 2.13: Casos de uso del Doctor

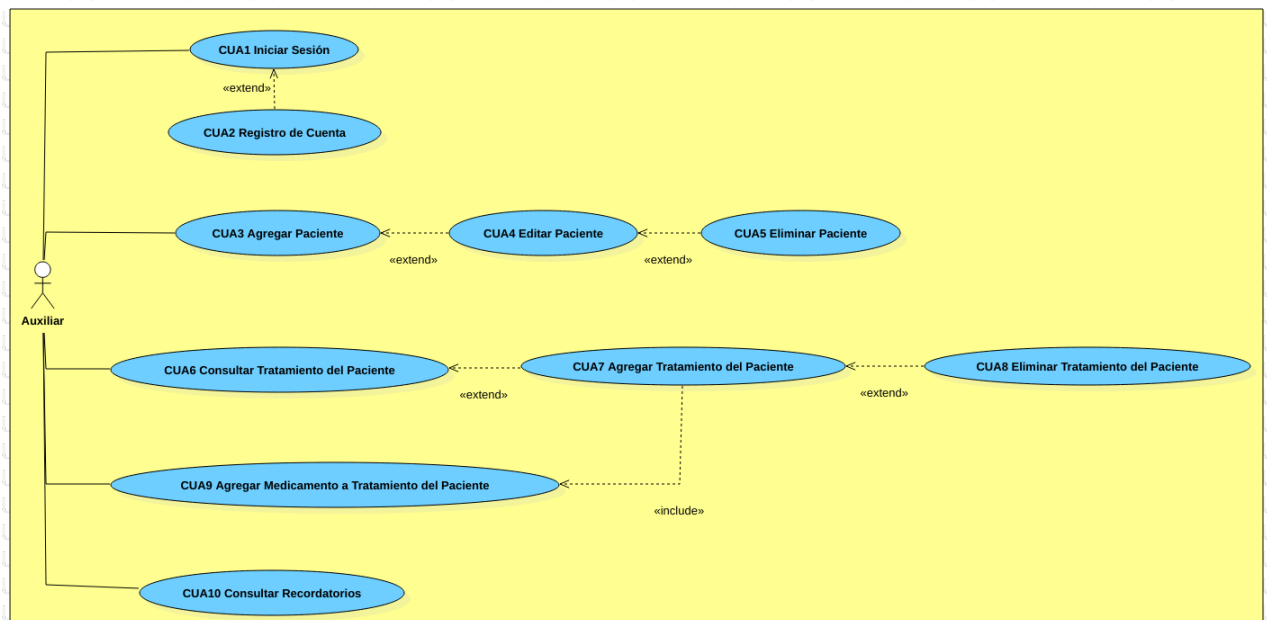


Figura 2.14: Casos de uso del Auxiliar

CAPÍTULO 3

Resultados

3.1. Resultados

Se desarrolló una aplicación móvil la cual ayuda con el seguimiento de los tratamientos médicos de los pacientes, es decir, ayuda a que el usuario Paciente pueda tomar sus medicamentos a la hora indicada por el médico para ayudar al proceso de mejora y curación de una enfermedad.

Con esta herramienta podremos reducir el índice que mencionamos en la problemática de que cuatro de diez pacientes que se encuentran en un tratamiento médico lo abandonan de forma parcial o completa ya que nuestro asistente médico móvil les recordará cada que el paciente tenga que tomar su medicamento para que éste no olvide tomarlo y pueda concluir satisfactoriamente su tratamiento médico.

Por otra parte, en consecuencia de la decisión de las tecnologías utilizadas para el desarrollo de este asistente médico móvil llamado Rem-Pills, podemos afirmar que cualquier dispositivo móvil con acceso a internet podrá hacer uso del asistente. Aunado a esto y debido a lo anterior, el sistema cuenta con la usabilidad y mantenibilidad necesaria para que se le puedan agregar los módulos que sean necesarios.

CAPÍTULO 4

Pruebas

4.1. Pruebas Técnicas

El presente capítulo describe las pruebas técnicas que se realizaron a la aplicación móvil Rem-Pills. Se verificó la funcionalidad de cada uno de los módulos y la integración de los mismos.

Se realizaron un total de 82 pruebas técnicas realizadas por nosotros mismos divididas en 4 ciclos de pruebas para verificar la funcionalidad de los módulos.

Las pruebas que se realizaron fueron pruebas de usabilidad, desempeño y disponibilidad.

Las 82 pruebas técnicas se muestran a continuación:

Usuarios

Rol	Nombre	Correo	Contraseña
Primer Ciclo de Pruebas 26/03/2019			
Paciente	Daniel Fuentes Hernández	daniel@gmail.com	Daniel123
Paciente	Miguel Fuentes Hernández	miguel@gmail.com	Miguel123
Doctor	Mateo Fuentes Morales	mateo@gmail.com	Mateo123
Auxiliar	Irma Hernández Silva	irma@gmail.com	Irma123
Doctor/Paciente	Andrea López González	andrea@gmail.com	Andrea123
Auxiliar/Paciente	Astrid Luna Juárez	astrid@gmail.com	Astrid123
Auxiliar/Doctor	Alondra Flores Torres	alondra@gmail.com	Alondra123
Auxiliar/Doctor/Paciente	Diego González Martínez	diego@gmail.com	Diego123
Segundo Ciclo de Pruebas 04/04/2019			
Auxiliar	Andrea López González	andrea@gmail.com	Andrea123
Doctor	Pamela García Pérez	pamela@gmail.com	Pamela123
Paciente	Daniel Fuentes Hernández	daniel@gmail.com	Daniel123
Auxiliar/Doctor	Alondra Flores Torres	alondra@gmail.com	Alondra123
Auxiliar/Paciente	Valeria Sánchez Martínez	valeria@gmail.com	Valeria123
Doctor/Paciente	Miguel Morales Flores	miguel@gmail.com	Miguel123
Tercer Ciclo de Pruebas 11/04/2019			
Paciente	Aldo Ramírez Borrás	aldo@gmail.com	Aldo123
Doctor	Ricardo Orihuela Zertuchi	ricardo@gmail.com	Ricardo123
Auxiliar	Isa Cruz Blaz	isa@gmail.com	Isa123
Auxiliar/Doctor	Brenda Benítez Huerta	brenda@gmail.com	Brenda123
Auxiliar/Paciente	Antonio Aguilar Pérez	antonio@gmail.com	Antonio123
Doctor/Paciente	Diego González Martínez	diego@gmail.com	Diego123
Cuarto Ciclo de Pruebas 15/05/2019			
Paciente	Aldo Ramírez Borrás	aldo@gmail.com	Aldo123
Paciente	Daniel Fuentes Hernández	daniel@gmail.com	Daniel123
Doctor	Ricardo Orihuela Zertuchi	ricardo@gmail.com	Ricardo123
Auxiliar	Isa Cruz Blaz	isa@gmail.com	Isa123
Auxiliar/Doctor	Brenda Benítez Huerta	brenda@gmail.com	Brenda123
Auxiliar/Paciente	Antonio Aguilar Pérez	antonio@gmail.com	Antonio123
Auxiliar/Doctor/Paciente	Diego González Martínez	diego@gmail.com	Diego123

Figura 4.1: Usuarios

Pruebas

No. Paso	Pasos Realizados	Rol	Resultado
Primer Ciclo de Pruebas 26/03/2019			
1	Se creo la cuenta del Paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Correcto
2	Se creo la cuenta del Paciente Miguel Fuentes Hernández	Paciente	Correcto
3	Se creo la cuenta del Doctor Mateo Fuentes Morales	Doctor	Correcto
4	Se creo la cuenta del Auxiliar Irma Hernández Silva	Auxiliar	Correcto
5	Se creo la cuenta del Doctor/Paciente Andrea López González	Doctor/Paciente	Correcto
6	Se creo la cuenta del Auxiliar/Paciente Astrid Luna Juárez	Auxiliar/Paciente	Correcto
7	Se creo la cuenta del Auxiliar/Doctor Alondra Flores Torres	Auxiliar/Doctor	Correcto
8	Se creo la cuenta del Auxiliar/Doctor/Paciente Diego González Martínez	Auxiliar/Doctor/Paciente	Correcto
9	Se agrego tratamiento para el Paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Incorrecto
10	Se agregaron dos tratamientos para el Doctor/Paciente Andrea López González	Doctor/Paciente	Correcto

Figura 4.2: Pruebas

Segundo Ciclo de Pruebas 04/04/2019			
1	Se creo la cuenta del Auxiliar Andrea López González	Auxiliar	Correcto
2	Se creo la cuenta del Doctor Pamela García Pérez	Doctor	Correcto
3	Se creo la cuenta del Paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Correcto
4	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Doctor Alondra Flores Torres	Auxiliar/Doctor	Correcto
5	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Paciente Valeria Sánchez Martínez	Auxiliar/Paciente	Correcto
6	Se creo la cuenta del Doctor/Paciente Miguel Morales Flores	Doctor/Paciente	Correcto
7	Se creo el tratamiento Tos1 con el Paciente Daniel Fuentes Hernández, asociado con la Doctora Pamela García Pérez	Paciente	Correcto
8	Se agregaron los medicamentos Amlodipino e Ibuprofeno al tratamiento Tos1 del Paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Correcto
9	Se agrego el Auxiliar Andrea López González asociado al tratamiento Tos1 del Paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Correcto
10	Agregue otro medicamento al tratamiento Tos1 del paciente Daniel Fuentes Hernández para probar eliminar el medicamento	Paciente	Correcto

Figura 4.3: Pruebas

11	Elimine el medicamento creado en el paso anterior	Paciente	Correcto
12	Agregue otro tratamiento al Paciente Daniel Fuentes Hernández para probar eliminar tratamiento	Paciente	Correcto
13	Elimine el tratamiento del paso anterior	Paciente	Pendiente
14	Agregue otro auxiliar asociado al Paciente Daniel Fuentes Hernández para probar eliminar el auxiliar	Paciente	Correcto
15	Elimine el auxiliar del paso anterior	Paciente	Correcto
16	Entrar a la pantalla de Datos Personales del Paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Correcto
17	Entrar a la pantalla de Editar Información	Paciente	Correcto
18	Editar Información de los datos personales del paciente Daniel Fuentes Hernández	Paciente	Incorrecto
19	Verificar que el doctor pueda ver a sus pacientes	Doctor	Correcto
20	Búsqueda de pacientes en el botón agregar paciente	Doctor	Incorrecto
21	Búsqueda de medicamentos en el tratamiento del paciente	Doctor	Correcto
22	Agregar tratamiento y medicamentos al Auxiliar/Paciente Valeria Sánchez Martínez	Auxiliar/Paciente	Correcto
23	Agregar tratamiento y medicamentos al Doctor/Paciente Miguel Morales Flores	Doctor/ Auxiliar	Correcto
24	Agregar Auxiliar al Auxiliar/Paciente Valeria Sánchez Martínez	Auxiliar/Paciente	Correcto
25	Agregar Auxiliar al Doctor/Paciente Miguel Morales Flores	Doctor/ Auxiliar	Correcto

Figura 4.4: Pruebas

Tercer Ciclo de Pruebas 11/04/2019			
1	Se creo la cuenta del Auxiliar Isa Cruz Blaz	Auxiliar	Correcto
2	Se creo la cuenta del Doctor Ricardo Orihuela Zertuchi	Doctor	Correcto
3	Se creo la cuenta del Paciente Aldo Ramírez Borrás	Paciente	Correcto
4	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Doctor Brenda Benítez Huerta	Auxiliar/Doctor	Correcto
5	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Paciente Antonio Aguilar Pérez	Auxiliar/Paciente	Correcto
6	Se creo la cuenta del Doctor/Paciente Diego González Martínez	Doctor/Paciente	Correcto
7	Se creo tratamiento Tos1 para el Paciente Aldo Ramírez Borrás asociado con el Doctor Ricardo Orihuela	Paciente	Correcto
8	Se creo tratamiento Tos2 para el Paciente Aldo Ramírez Borrás desde el perfil del doctor Diego González Martínez	Doctor	Correcto

Figura 4.5: Pruebas

9	Se creo tratamiento Tos3 para el Paciente Aldo Ramírez Borrás desde el perfil del auxiliar Isa Cruz Blaz	Auxiliar	Pendiente
10	Se agrego medicamento al tratamiento Tos1 desde el perfil del Paciente	Paciente	Correcto
11	Se agrego medicamento al tratamiento Tos2 desde el perfil del Doctor	Doctor	Correcto
12	Se agrego medicamento al tratamiento Tos3 desde el perfil del Auxiliar	Auxiliar	Pendiente
13	Se agrego Auxiliar Antonio Aguilar Pérez al perfil del paciente Diego González Martínez	Paciente	Correcto
14	Se elimino el auxiliar Antonio Aguilar Pérez del perfil del paciente Diego González Martínez	Paciente	Correcto
15	Se verificó que carguen bien los datos personales de todos los usuarios	Paciente-Doctor-Auxiliar	Correcto
16	Se verifico la navegación entre pantallas de todos los usuarios	Paciente-Doctor-Auxiliar	Correcto

Figura 4.6: Pruebas

Cuarto Ciclo de Pruebas 15/05/2019			
1	Se creo la cuenta del Auxiliar Isa Cruz Blaz	Auxiliar	Correcto
2	Se creo la cuenta del Doctor Ricardo Orihuela Zertuchi	Doctor	Correcto
3	Se creo la cuenta del Paciente Aldo Ramírez Borrás	Paciente	Correcto
4	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Doctor Brenda Benítez Huerta	Auxiliar/Doctor	Correcto
5	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Paciente Antonio Aguilar Pérez	Auxiliar/Paciente	Correcto
6	Se creo la cuenta del Auxiliar/ Doctor/Paciente Diego González Martínez	Auxiliar/Doctor/ Paciente	Correcto
7	Verificar los campos de Crear cuenta	Paciente	Correcto
8	Verificar que muestre la foto	Paciente	Correcto
9	Ingresa sin meter ningún campo	Paciente	Correcto
10	Ingresa sin poner contraseña	Paciente	Correcto

Figura 4.7: Pruebas

11	Ingresar sin poner el correo	Paciente	Correcto
12	Ingresar con un usuario que no existe	Paciente	Correcto
13	Ingresar a tratamientos	Paciente	Correcto
14	Ingresar a doctores	Paciente	Correcto
15	Ingresar a recordatorios	Paciente	Correcto
16	Ingresar a auxiliares	Paciente	Correcto
17	Ingresar a datos personales	Paciente	Correcto
18	Consultar tratamientos creados	Paciente	Correcto
19	Crear tratamientos	Paciente	Correcto
20	Agregar medicamentos	Paciente	Correcto
21	Tomar Medicina 1	Paciente	Correcto
22	Posponer Medicina 2	Paciente	Correcto
23	Tomar Medicina 3	Paciente	Correcto
24	Consultar detalle de la medicina	Paciente	Correcto
25	Editar información personal	Paciente	Correcto
26	Editar contraseña	Paciente	Correcto
27	Agregar un auxiliar	Paciente	Correcto
28	Eliminar un auxiliar	Paciente	Correcto
29	Consultar recordatorios	Paciente	Correcto
30	Cambiar a perfil del doctor	Auxiliar/Doctor/ Paciente	Correcto
31	Cambiar al perfil del auxiliar	Auxiliar/Doctor/ Paciente	Correcto

Figura 4.8: Pruebas

Incidencias

No. Paso	Actividad	Incidencia	Rol
Primer Ciclo de Pruebas 26/03/2019			
9	Agregar Tratamiento	Al querer agregar un tratamiento cuando solo tiene el rol del Paciente me cerro la aplicación	Paciente
Segundo Ciclo de Pruebas 04/04/2019			
-	Consultar Doctores	Al ver la información de un Doctor aparecen sus datos y hasta abajo un botón que dice Eliminar Auxiliar	Paciente
-	Datos Personales	En la pantalla de Datos personales, el botón de Editar Información le falta acento en la palabra Información	Paciente
18	Editar Datos Personales	Ya no me aparece el botón para guardar los cambios de Editar información de los datos personales	Paciente
20	Agregar Paciente	El botón Agregar Paciente no hace nada	Doctor

Figura 4.9: Incidencias

Tercer Ciclo de Pruebas 11/04/2019			
9	Agregar Paciente	No me deja agregar un paciente desde el perfil del auxiliar, me aparece la pantalla en blanco	Auxiliar
9	Agregar Auxiliar	Agregue a la auxiliar Isa Cruz Blaz desde el perfil del Paciente Aldo Ramírez Borrás y después entre al perfil de la auxiliar Isa y no me aparece el Paciente Aldo. Al parecer no se hace la relación del Paciente-Auxiliar y por lo mismo no me dejo agregar un tratamiento al paciente desde el perfil de la auxiliar	Auxiliar
10-11	Agregar Medicamento	Las pantallas de agregar Medicamento del perfil del Doctor y del Paciente son diferentes, en la pantalla Agregar Medicamento del Paciente está el campo Seleccione la hora deseada y en la pantalla del Doctor no está ese campo	Doctor-Paciente
10	Agregar Medicamento	En la pantalla Agregar medicamento del perfil del paciente el campo Seleccione la hora deseada no me deja seleccionar ninguna hora	Paciente
12	Agregar Medicamento	No se puedo agregar medicamento a un tratamiento desde el perfil del auxiliar por el motivo de la incidencia arriba mencionada (9)	Auxiliar
Cuarto Ciclo de Pruebas 15/05/2019			

Figura 4.10: Incidencias

4.2. Pruebas de Usuario

Al termino del desarrollo del Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos Médicos (Rem-Pills) se realizaron sesiones de prueba con Doctores, Pacientes y Auxiliares, para que conocieran la aplicación de Rem-Pills e interactuaran con ella.

El objetivo principal de las pruebas con los usuarios reales es conocer la opinión de ellos respecto al Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos Médicos (Rem-Pills), así como la evaluación que ellos nos daban respecto a su funcionamiento.

Después de que los usuarios reales interactuaran con la aplicación Rem-Pills nos interesó saber si ellos utilizarían Rem-Pills como apoyo para el seguimiento de los tratamientos médicos, por lo que se aplicó un cuestionario acerca de su opinión y funcionalidad de Rem-Pills.

Se realizaron un total de 10 pruebas de usabilidad y desempeño con usuarios distintos de los cuales 3 eran Doctores, 5 eran Pacientes y 2 eran padres de familia los cuales los consideramos como Auxiliares.

Los resultados que obtuvimos de las pruebas de usuario se muestran a continuación:

De los **Doctores** que probaron Rem-Pills:

- Al 66.7 % les pareció útil nuestra aplicación.

¿Te pareció útil la aplicación Rem-Pills?

3 respuestas

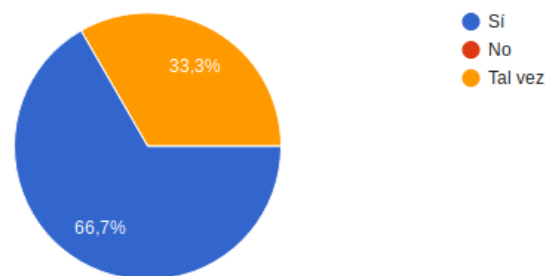


Figura 4.11: Cuestionario Rem-Pills

- El 66.7 % piensa que utilizar nuestro asistente médico móvil (Rem-Pills) puede ayudar a tener más probabilidades de que sus pacientes terminen sus tratamientos médicos y el otro 33.3 % puso que tal vez.

¿Consideras que el uso de esta aplicación podría ayudar a tener más probabilidades de que las personas terminen sus tratamientos médicos?

3 respuestas

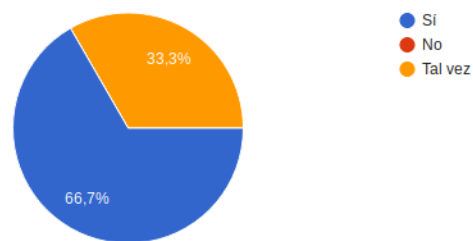


Figura 4.12: Cuestionario Rem-Pills

- El 66.7 % piensa que la aplicación Rem-Pills es un buen asistente médico y si podrían comenzar a utilizarla con sus pacientes.

¿Crees que Rem-Pills es un buen asistente médico?

3 respuestas

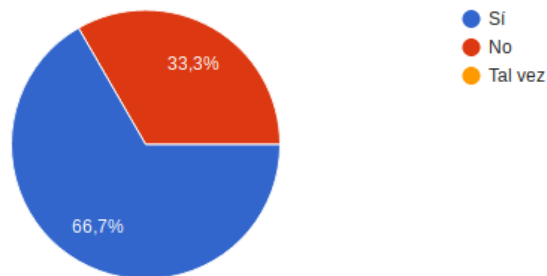


Figura 4.13: Cuestionario Rem-Pills

De los **Pacientes** que probaron Rem-Pills:

- Al 80 % les pareció útil nuestra aplicación.

¿Te pareció útil la aplicación Rem-Pills?

5 respuestas

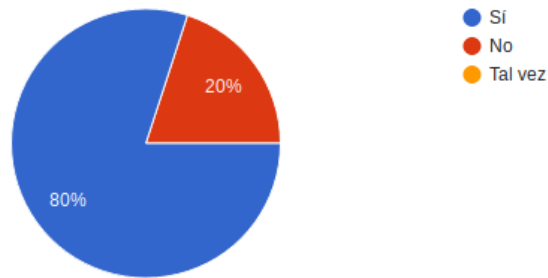


Figura 4.14: Cuestionario Rem-Pills

- El 40 % piensa que utilizar nuestro asistente médico móvil (Rem-Pills) puede ayudar a tener más probabilidades de terminar sus tratamientos médicos y el otro 60 % puso que tal vez.

¿Consideras que el uso de esta aplicación podría ayudar a tener más probabilidades de que las personas terminen sus tratamientos médicos?

5 respuestas

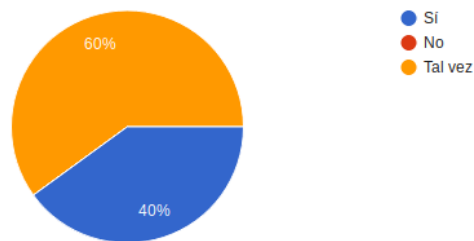


Figura 4.15: Cuestionario Rem-Pills

- El 60 % piensa que utilizar nuestro asistente médico móvil (Rem-Pills) puede ayudar a recordar la hora de la toma de sus medicamentos y así mismo, a terminar sus tratamientos médicos satisfactoriamente y el otro 40 % puso que tal vez.

Consideras que la aplicación realmente te ayudaría a recordar la hora de la toma de tus medicamentos y así mismo a terminar tus tratamientos médicos satisfactoriamente?

5 respuestas

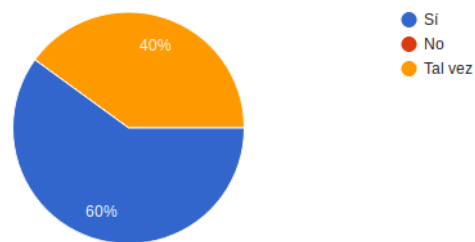


Figura 4.16: Cuestionario Rem-Pills

- El 60 % piensa que la aplicación Rem-Pills es buena y si la utilizarían como asistente para el seguimiento de sus tratamientos médicos.

¿Crees que Rem-Pills es un buen asistente médico?

5 respuestas

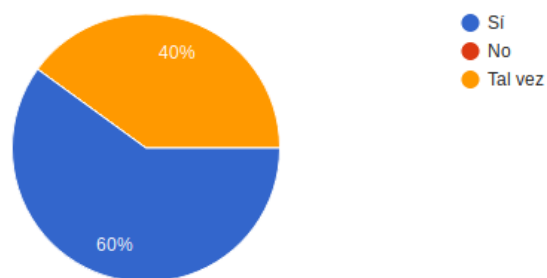


Figura 4.17: Cuestionario Rem-Pills

De los **Auxiliares** que probaron Rem-Pills:

- El 50 % piensa que utilizar nuestro asistente médico móvil (Rem-Pills) puede ayudar a tener más probabilidades de terminar sus tratamientos médicos y el otro 50 % puso que tal vez.

¿Consideras que el uso de esta aplicación podría ayudar a tener más probabilidades de que las personas terminen sus tratamientos médicos?

2 respuestas

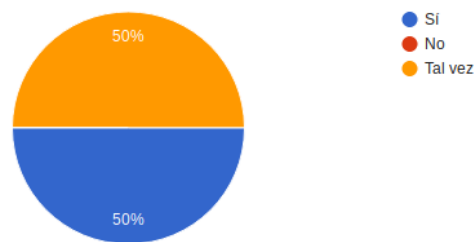


Figura 4.18: Cuestionario Rem-Pills

- El 100 % piensa que utilizar nuestro asistente médico móvil (Rem-Pills) puede ayudar a recordar la hora de la toma de sus medicamentos y así mismo, a terminar sus tratamientos médicos satisfactoriamente.

Consideras que la aplicación realmente te ayudaría a recordar la hora de la toma de tus medicamentos y así mismo a terminar tus tratamientos médicos satisfactoriamente?

2 respuestas

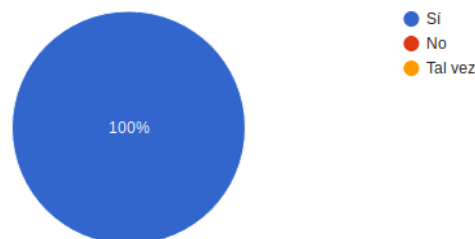


Figura 4.19: Cuestionario Rem-Pills

- El 100 % piensa que la aplicación Rem-Pills es buena y si la utilizarían como asistente para el seguimiento de sus tratamientos médicos.

¿Crees que Rem-Pills es un buen asistente médico?

2 respuestas

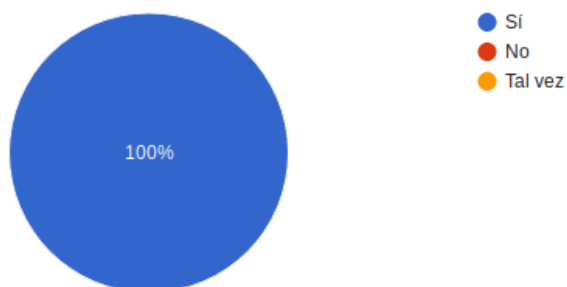


Figura 4.20: Cuestionario Rem-Pills

Con estas pruebas de usuario realizadas podemos llegar a la conclusión de que nuestro asistente médico móvil (Rem-Pills) es una buena aplicación y si podría ayudar como asistente para el seguimiento de los tratamientos médicos de los usuarios.



CAPÍTULO 5

Conclusión

5.1. Conclusión

Una vez realizadas las actividades definidas en los sprints de la metodología adoptada y analizados los resultados de las pruebas podemos concluir que se ha cumplido con el análisis y desarrollo del Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos Médicos (Rem-Pills) y que tanto el objetivo general, así como los objetivos específicos, se han cumplido de manera exitosa.

Se llegó a esta conclusión debido a su aceptación que tuvo con los diferentes usuarios que fueron considerados para realizar las pruebas del sistema. Además de que nos hicieron muchos comentarios y observaciones para mejorar el diseño y las características con las que nuestro asistente móvil se podría enriquecer las cuales fueron consideradas para la versión final.

Durante el desarrollo del asistente móvil para el seguimiento de tratamientos médicos (Rem-Pills) tuvimos algunas dificultades debido a que existe muy poca documentación sobre el desarrollo en Xamarin y esa herramienta era desconocida para nosotros. Por lo cual, para lograr los objetivos especificados en este trabajo terminal, nos dimos a la tarea de investigar e implementar la poca información encontrada.

La metodología adoptada y utilizada para este trabajo terminal nos permitió realizar los cambios necesarios de acuerdo a las necesidades que se fueron presentando durante todo este proceso que conlleva el trabajo terminal, es importante mencionar que gracias a la forma en que está desarrollado el asistente móvil nos permite reutilizar los módulos de manera independiente para proyectos futuros o añadir más módulos para enriquecerlo.

En conclusión, el asistente móvil se pudo utilizar de manera satisfactoria por los usuarios, y con todo lo mencionado anteriormente, vemos la viabilidad de que el sistema Rem-Pills pueda ser utilizado por las personas para ayudar al seguimiento de los tratamientos médicos.

CAPÍTULO 6

Trabajo a Futuro

6.1. Trabajo a Futuro

Como trabajo a futuro se consideraron los siguientes aspectos:

- **Expediente médico:** Este módulo que se consideró para trabajo a futuro será para el perfil del Doctor, para que éste pueda revisar sus expedientes médicos así como los antecedentes de enfermedades de sus pacientes.
- **Contacto con Farmacia:** Este módulo lo podrán ocupar los perfiles del Paciente y el Auxiliar y funcionará en caso de que el medicamento de un tratamiento médico esté por terminarse, de esta manera, el usuario podrá solicitar de nuevo el medicamento a la farmacia de su conveniencia en caso de que ésta cuente con servicio a domicilio.
- **Reportes sobre tratamientos y recordatorios:** Este módulo servirá para que el usuario pueda tener la información acerca de los tratamientos que ha concluido y los recordatorios de esos tratamientos.
- **Alertas de emergencia:** Este módulo funcionará como un botón de pánico y estará conectado directamente con ambulancias o paramédicos para que puedan asistir en caso de alguna emergencia.

CAPÍTULO 7

Bibliografía



Bibliografía

- [1] Sara Herrero Jaén *Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud* http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2016000200006
- [2] Artículo Medicina Natural-Educación para la Salud *Qué es Enfermedad y Salud. Definiciones* <https://es.scribd.com/document/156047411/Que-es-Enfermedad-y-Salud>
- [3] PHFarma *¿Qué es un medicamento?* <http://argentina.pmfarma.com/articulos/481-uso-racional-del-medicamento.html>
- [4] Psicología y Mente *Tipos de medicamentos (según su uso y efectos secundarios)* <https://psicologiaymente.com/salud/tipos-de-medicamentos>
- [5] CedimCat (Centre d'Informació de Medicaments de Catalunya) *CONCEPTO DE MEDICAMENTO* http://www.cedimcat.info/index.php?option=com_content&view=article&id=209:que-es-un-medicamento&catid=40&Itemid=472&lang=es July 2016
- [6] La Comisión Nacional de Arbitraje Médico *GLOSARIO DE TÉRMINOS MÉDICO-JURÍDICOS* http://www.conamed.gob.mx/comisiones_estatales/coesamed_nayarit/publicaciones/pdf/glosario.pdf
- [7] Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. *GUÍA DE PRESCRIPCIÓN TERAPÉUTICA* Barcelona: Pharma 2016



- [8] P.S. Raymundo y R.S. Octavio, SEMINARIO:
EL EJERCICIO ACTUAL DE LA MEDICINA
http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2001/ponencia_may_2k1.htm,
EL PAPEL DE LA MEDICINA GENERAL EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD
- [9] CommentCaMarche.net CONCEPTO DE PACIENTE
<https://salud.ccm.net/faq/15489-paciente-definicion>
- [10] eumed.net Enciclopedia virtual CONCEPTO DE APLICACIÓN MÓVIL
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2016/1539/aplicacion.htm>
- [11] Abalit Technologies ¿Qué impacto social tienen las aplicaciones móviles?
<https://www.abalit.org/blog/post/impacto-social-apps/es>
- [12] Marc Rubiño Xamarin Forms uno para todos !!!
<https://mrubino.net/2014/09/24/xamarin-forms-uno-para-todos/>
- [13] Rafael M y H.D. Sherali, <http://www.milenio.com/ciencia-y-salud/mexico-4-10-abandonan-tratamiento-eli-lilly>, En México, 4 de cada 10 abandonan su tratamiento: Eli Lilly. 12.07.2017.
- [14] Organización Mundial de la Salud *Adherence to Long-Term Therapies. Evidence for Action* <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr54/es/> July 2003
- [15] Derek Yach *ADHERENCE TO LONG-TERM THERAPIES-Evidence for action* January 2003
- [16] Pablo Herrera Salinas . (2015) . ¿POR QUÉ NO SEGUIMOS LOS TRATAMIENTOS MÉDICOS E INDICACIONES DE SALUD?. 2018, de CERES DESARROLLO HUMANOY LA SECCIÓN EN ESPAÑOL DEL BRITISH GESTALT JOURNAL
Sitio web: <https://www.britishgestaltjournal.com/features/2015/1/19/por-qu-no-seguimos-los-tratamientos-mdicos-e-indicaciones-de-salud>
- [17] Generacion Googleinstein CONCEPTO DE DEPRECIACIÓN
<http://financierosudl.blogspot.com/2009/04/concepto-de-depreciacion.html>
June 2018
- [18] Nativos Digitales CONOCIENDO LA METODOLOGÍA SCRUM: SUS BENEFICIOS Y CARACTERÍSTICAS <https://nativosdigitales.pe/blog/metodologia-scrum-beneficios-caracteristicas> March 2017
- [19] Proyectos Agiles.org Qué es SCRUM <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>



- [20] El Androide Libre *¿Qué es Firebase? La mejorada plataforma de desarrollo de Google* <https://elandroidelibre.lespanol.com/2016/05/firebase-plataforma-desarrollo-android-ios-web.html>
- [21] Open Classrooms *En qué consiste el modelo en cascada* <https://openclassrooms.com/en/courses/4309151-gestiona-tu-proyecto-de-desarrollo/4538221-en-que-consiste-el-modelo-en-cascada>
- [22] *¿Por qué mi empresa necesita una aplicación mobile?* <http://www.innovaportal.com/innovaportal/v/657/1/innova.front/por-que-mi-empresa-necesita-una-aplicacion-mobile-app>
- [23] *¿Por qué olvidamos las cosas?* <https://www.unocero.com/ciencia/por-que-olvidamos-las-cosas/>

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Escuela Superior de Cómputo

TT: 2018-A053

Director

M. en C. Chadwick Carreto Arellano

chadcarreto@gmail.com

Alumnos

Victor Arquimedes Estrada Machuca

(044) 55 4384 8395

emarqui11@gmail.com

Daniel Josue Fuentes Hernández

(044) 55 2558 3221

danielfuentes@gmail.com