SISTEMA MÓVIL PARA LA SEGURIDAD PERSONAL EN CASO DE ACCIDENTES PRESENTADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS

ANDRÉS LEONARDO HILARIÓN ÁVILA
DANIEL ESTEBAN SÁNCHEZ RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERIA TELEMATICA
Bogotá D.C
2015

SISTEMA MÓVIL PARA LA SEGURIDAD PERSONAL EN CASO DE ACCIDENTES PRESENTADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

ANDRÉS LEONARDO HILARIÓN ÁVILA
CODIGO: 20121378042

DANIEL ESTEBAN SÁNCHEZ RODRIGUEZ
CODIGO: 20121378029

TUTOR:
SONIA ALEXANDRA PINZÓN NUÑEZ

JURADOS:
DARIN JAIRO MOSQUERA PALACIOS
GERARDO CASTANG MONTIEL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERIA TELEMATICA
Bogotá D.C
2015

RESUMEN

El proyecto SISTEMA MÓVIL PARA LA SEGURIDAD PERSONAL EN CASO DE ACCIDENTES PRESENTADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ tiene como finalidad el desarrollo de una plataforma tecnológica que les permita a las personas informar a sus contactos personales cuando les surja alguna emergencia de distinto índole en la ciudad de Bogotá, así mismo la solución permite compartir información relevante, ubicación y traslado de la persona en tiempo real por medio de GPS, de tal forma que se pueda dar una atención oportuna e inmediata.

ABSTRACT

The project MOBILE SYSTEM FOR THE PERSONAL SAFETY IN CASE OF ACCIDENTS PRESENTED IN THE CITY OF BOGOTA takes as a purpose the development of a technological platform that allows to the persons to report to his personal contacts when an emergency arises of different nature in the Bogota city, likewise the solution allows to share relevant information, location and movement of the real time person by means of GPS, in such a way that it could give him an opportune and immediate attention.

Contenido

Introducción 11

1. FASE DE DEFINICIÓN PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN 13

1.1. Titulo 13

1.2. Tema 13

1.3. Planteamiento del problema 13

1.3.1. Descripción 13

1.3.2. Pregunta de investigación 16

1.4. Alcances y Delimitaciones 16

1.4.1. Alcances 16

1.4.2. Limitaciones 17

1.5. Objetivos 17

1.5.1. Objetivo general 17

1.5.2. Objetivos específicos 17

1.6. Justificación 18

1.7. Marco de Referencia 20

1.7.1. Marco teórico 20

1.7.1.1. RUP. 20

1.7.1.2. Web App 23

1.7.1.3. Responsive web design 24

1.7.1.4. Native App 24

1.7.1.5. Hybrid app 25

1.7.1.6. PhoneGap 25

1.7.1.7. API 26

1.7.1.8. WEB API 27

1.7.1.9. GPS (sistema de posicionamiento global) 27

1.7.1.10. La tecnología móvil como herramienta para salvar vidas 28

1.7.1.11. Los accidentes evitables 29

1.7.2. Marco conceptual 31

1.7.2.1. Dispositivo móvil 31

1.7.2.2. Smartphone 32

1.7.2.3. Aplicaciones Móviles 34

1.7.2.4. Notificaciones Push 34
1.7.3. Marco histórico 35
1.7.3.1. GPS 35
1.7.3.2. IOS 36
1.7.3.3. Android 37
1.7.3.4. Marco legal 39
1.7.3.5. Artículo 71 39
1.7.3.6. LEY 29 DE 1990 39
A. Artículo 1º 39
B. Artículo 2º 39
C. Artículo 5º 40
D. Artículo 6º Modificado por la Ley 1286 de 2009 40
E. Artículo 7º 40
F. Artículo 11º 41
1.7.3.7. Decreto 393 de 1.991 41
1.7.3.8. Corte Constitucional, Sentencia C - 316 de 1.995 PRIMERO 42
1.7.3.9. Decreto 393 de 1.991.- Artículo 2o. Propósitos de la asociación 42
1.8. Factibilidad 43
1.8.1. Factibilidad Técnica 43
1.8.2. Factibilidad Legales 44
1.8.3. Factibilidad económica 44
1.9. Planificación del proyecto 45
Anexo 1. Cronograma de actividades 45
2. REQUERIMIENTO 46
2.1. Requerimientos funcionales 46
2.2. Requerimientos no funcionales 47
2.3. Establecer los actores del sistema 47
2.4. Casos de uso 48
2.5. Documentación de casos de uso 50
3. ANÁLISIS 53
3.1. Diagramas de secuencia 53
3.2. Diagramas de actividad 59

4. Diseño 63
En este capítulo se encuentran los diferentes modelos de clases que conforman el sistema, comenzando por el ORM de Entity Framework, el modelo de clases de acceso a datos (DAO), el modelo 63
4.1. Modelo de clases 63
4.1.1. Modelo de clases (ORM Entity Framework): 64
4.1.2. Modelo de clases (DAO): 65
4.1.3. Modelo de clases (DTO) 66
4.1.4. Servicios 67
4.2. Modelo objeto relacional 69
4.3. Diccionario de datos 70
4.3.1. Estándares de codificación de Base de datos 70
5. IMPLEMENTACIÓN 75
5.1. Infraestructura física 75
5.2. Arquitectura de software 76
5.3. Acceso a datos: 77
5.4. Lógica de negocio: 77
5.5. Servicios: 77
5.6. Diagrama de componentes 78
5.7. Diagrama de despliegue 78
6. PRUEBAS 79
7. DESPLIEGUE 89
7.1. AWS (Amazon Web Services): 89
7.2. Conexión con Facebook 90
7.3. Configuración para las notificaciones push 92
CONCLUSIONES 96
BIBLIOGRAFÍA 99
ANEXOS 100
Anexo 1. Cronograma de actividades 101
Anexo 2. Documentación casos de uso 102
Anexo 3. Diagramas de Secuencia 112
Anexo 4. Diagramas de Actividad 121
MANUALES 125

LISTA DE TABLAS

Versiones del sistema operativo iOS 37
Versiones del sistema operativo Android 38
Factibilidad Económica 45
Requerimientos Funcionales 46
Requerimientos no funcionales 47
Caso de uso - Registrar datos generales 50
Caso de uso - Autenticar usuario final 50
Caso de uso - Actualizar datos generales 51
Caso de uso - Insertar/editar datos médicos 51
Caso de uso - Ingresar/actualizar contactos 52
Caso de uso - Enviar alerta de pánico 52
Diccionario de datos 74
Plan de Pruebas Gestión de usuario (Registro) 79
Plan de Pruebas Gestión de usuario (Autenticación) 81
Plan de Pruebas Gestión de usuario (Actualizar datos generales) 82
Plan de Pruebas Gestión de datos médicos del usuario. 83
Plan de Pruebas Mostrar el manual de usuario del sistema. 84
Plan de pruebas Gestión de datos de contactos del usuario. 86
Plan de pruebas Notificaciones de emergencia. 87
Plan de pruebas Consultar reporte de emergencia 88
Caso de uso 1 - Autenticar usuario administrador 102
Caso de uso 2 - Cerrar sesión usuario administrador 102
Caso de uso 3 - Ingresar administrador 103
Caso de uso 4 - Consultar administradores 103
Caso de uso 5 - Editar administrador 104
Caso de uso 6 - Ingresar Categoría médica 104
Caso de uso 7 - Consultar Categorías médicas 105
Caso de uso 8 - Editar Categoría médica 105
Caso de uso 9 - Ingresar Opción médica 106
Caso de uso 10 - Consultar Opciones médicas 106
Caso de uso 11 - Editar Opción médica 107
Caso de uso 12 - Ingresar Valor médico 107
Caso de uso 13 - Consultar Valores médicos 108
Caso de uso 14 - Editar Valor médico 108
Caso de uso 15 - Registrar datos generales 109
Caso de uso 16 - Autenticar usuario final 109
Caso de uso 17 - Actualizar datos generales 110

Caso de uso 18 - Ingresar/actualizar datos médicos 110
Caso de uso 19 - Ingresar/actualizar contactos 111
Caso de uso 20- Enviar alerta de pánico 111

LISTA DE ILUSTRACIONES

Fases de la metodología RUP 21
Casos de uso administrador 48
Casos de uso Usuario Final 49
CU15 Registrar datos generales 53
CU16 Autenticar usuario final 54
CU17 Actualizar datos generales 55
CU18 Ingresar/actualizar datos médicos 56
CU19 Ingresar/actualizar contactos 57
CU20 Enviar alerta de pánico 58
Autenticar usuario administrador 59
Ingresar/Editar Categoría médica 60
Ingresar/Editar Opción médica 61
Ingresar/Editar Valor médico 62
Modelo de clases (ORM Entity Framework): 64
Modelo de clases (DAO): 65
Modelo de clases (DTO) 66
Servicios 68
Modelo Relacional 69
Diagrama de infraestructura 75
Arquitectura de software 76
Diagrama de Componentes 78
Diagrama de Despliegue 78
Selección del EC2 89
Selección del tipo de instancia 90
Creación aplicación en Facebook 91
Aprobación de permisos de Facebook. 92
Proceso de Generación de notificaciones Push 93
CU1 Autenticar Usuario 112
CU2 Cerrar sesión usuario administrador 113
CU3-5 Ingresar/Editar administrador 114
CU4 Consultar administradores 115
CU6-8 Ingresar/Editar Categoría médica 116
CU7 Consultar Categorías médicas 117
CU9-11 Ingresar/ Editar Opción médica 118
CU10 Consultar Opciones médicas 119
CU12-14 Ingresar/Editar Valor médico 119
CU13 Consultar Valores médicos 120
Registrar datos generales 121

Autenticar usuario final..... 122
Ingresar/actualizar datos médicos..... 123
Enviar alerta de pánico..... 124

Introducción

En gran medida se observan noticias en los diferentes medios de comunicación sobre vidas perdidas o accidentes que podrían haberse evitado por falta de una respuesta rápida en la atención médica o en las líneas de emergencias, siendo una problemática que se podría mitigar en gran escala con la implementación de medidas tecnológicas. Hoy en día es bastante habitual el uso de dispositivos electrónicos para llevar a cabo las comunicaciones entre personas, por lo que pensar en el desarrollo de una aplicación móvil no está fuera del alcance del público en general, y por ende el uso de estos terminales se puede convertir en un aliado para promover la seguridad y disminuir significativamente dichas tragedias.

Para el desarrollo de este sistema se utilizarán temáticas de análisis, diseño e implementación de software, basado en la metodología RUP (Rational Unified Process), que se ajusta a las necesidades específicas del proyecto.

Este proyecto está enfocado en diseñar una herramienta para dispositivos móviles que permita generar alertas de auxilio a los círculos sociales de un usuario en caso de tener algún accidente, además de brindar información relevante sobre el historial médico a un grupo de personas previamente inscritas. Dicha herramienta se pretende generar utilizando aplicaciones hibridas, dado que para su desarrollo se utilizan marcos de trabajo (frameworks) basados en lenguajes de programación web (HTML, CSS y JS) por lo que su uso es una opción muy económica e interesante para llegar al mayor número de usuarios repartidos en las diferentes plataformas y dispositivos.

A lo anterior se suma el desarrollo de un sistema **Back-End** que cumpla con las funciones de administración de la plataforma en cuanto a la parametrización de los campos y las opciones que

se deben mostrar en la aplicación móvil, junto con una implementación **Front-End** que facilite la consulta de las alertas a través de un navegador web.

Para crear la aplicación multiplataforma se utilizan herramientas de desarrollo que abarquen las necesidades planteadas, tales como el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio, dado que permite el desarrollo de aplicaciones para Windows, Android y iOS, así como aplicaciones web modernas y servicios en la nube, y cuenta con las herramientas integradas de Apache Córdoba que permite acceder a las capacidades nativas de los dispositivos. Este entorno también facilita la implementación con el motor de base de datos de Microsoft SQL Server, el cual se seleccionó por su gran potencial, compatibilidad y escalabilidad.

1. FASE DE DEFINICIÓN PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN

1.1. Titulo

Sistema móvil para la seguridad personal en caso de accidentes presentados en la ciudad de Bogotá.

1.2. Tema

Con base en el desarrollo de software y las tecnologías para dispositivos móviles, diseñar un aplicativo que sirva como herramienta de ayuda para informar a los círculos sociales de un usuario sobre algún accidente que comprometa su integridad personal, con el fin de aumentar las alternativas de obtener auxilio de la manera más rápida y segura posible, además de brindar información precisa e inequívoca respecto a datos relevantes sobre la historia clínica de la persona.

1.3. Planteamiento del problema

1.3.1. Descripción

En ocasiones cuando se sufre un accidente se hace necesario informar a algún familiar o allegado sobre el acontecimiento, y dependiendo de las circunstancias, no siempre es fácil contactar a las personas que se desea. Este hecho hace que pueda aumentar el riesgo del daño sufrido por el accidente, dado que es de vital importancia que se dé a conocer el suceso con el fin de reportarlo a las centrales de emergencias y recibir ayuda lo más pronto posible.

El no tener información oportuna sobre un accidente ocurrido a un familiar o a un allegado, puede llegar a ser mortal, dado que existen varios factores que podrían impedir que se realice eficientemente el proceso de ayuda, algunos de estos factores se explican brevemente a continuación:

Cuando se reportan accidentes de diferente índole por medio telefónico a centrales de emergencia, el tiempo transcurrido entre el momento del accidente y la llegada de la ayuda puede ser bastante prolongado debido al proceso de gestión que se realiza en estos casos.

Otro de los factores de tardanza en el tiempo de respuesta es la movilidad vehicular en la ciudad, ya que las principales vías de la capital permanecen bastante congestionadas por el gran número de automóviles y, sumado a esto la poca colaboración de las personas lo dificulta aún más, también gran parte de la maya vial de la ciudad no se encuentran en buen estado, todo esto entorpece de gran manera el lapso de respuesta, haciendo que el riesgo aumente para la persona accidentada ya que el tiempo es un factor vital.

Junto con lo anterior, en el momento en el cual llega la ayuda por parte de las centrales de emergencias, se presentan problemas debido a la falta de información ligada a antecedentes médicos, alergias, o medicamentos que está consumiendo el paciente, lo cual dificulta en cierta medida la gestión eficiente de los paramédicos y por consiguiente aumenta el riesgo de muerte.

Lo anterior podría ser mitigado en cierta medida si el número de personas que conocen del llamado de auxilio aumenta, dado que se incrementarían las posibilidades de ser ayudado por alguien que se encuentre más cerca al lugar de los hechos.

Según un artículo publicado por el tiempo en el 2014[1], a finales de éste año habrían fallecido casi 4 de cada 1000 habitantes en la ciudad de Bogotá, dando un total de 29.000 fallecimientos al final del año. Las 3 principales causas de muerte son Enfermedades isquémicas del corazón, cerebrovasculares y crónicas de las vías respiratorias, entre otras, las cuales cobran un gran número

[1] cifras de mortalidad en Bogotá - Especiales - ELTIEMPO.COM
http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/cifras-de-mortalidad-en-bogota/14633977

de vidas y de discapacidades que en su mayoría se podían haber mitigado con el hecho de tomar acciones rápidas, entre ellas una respuesta pronta a la señal de auxilio.

Tomando como referencia los accidentes viales, el mismo artículo indica que en promedio mueren 45 personas cada mes en la ciudad ce Bogotá por ésta causa. Según la Secretaría de Movilidad, son los peatones, seguidos por los motociclistas, las principales víctimas, en el plan nacional de seguridad vial de Colombia 2011 – 2016 se visualiza estadísticamente el gran número de personas accidentadas en este tipo de sucesos, incluyendo las víctimas mortales en diferentes tipos de transportes, lo cual permite tener un conocimiento sobre el estudio de este tema con el objetivo de plantear medidas que permitan reducir en un 50% el número de fallecidos en siniestros de tránsito en Colombia al año 2016. Pero entre las estrategias planteadas para llevar a cabo este fin, no se especifica ninguna que esté relacionada con la implementación de medidas tecnológicas enfocadas a los actores del tránsito a través de dispositivos móviles que hoy en día es una herramienta a la cual se le debe dar una mayor importancia ya que a través de terminales es mucho más sencillo llegar a un mayor número de personas en un menor tiempo, captando su atención en mayor medida.

Por otra parte, en nuestra sociedad el número de personas que están capacitadas para afrontar una situación de emergencia o de peligro, que tengan conocimientos en temas de primeros auxilios, o que reaccionen de manera adecuada ante cualquier calamidad, es bastante bajo, y ello en muchas ocasiones dificulta que se pueda llevar a cabo una asistencia eficaz ante hechos que necesiten una rápida acción por parte de las personas que allí se encuentren, es por esto que se ve la necesidad de hacer que las personas tomen conciencia de que todos estamos expuestos a enfrentar situaciones que nos obliguen a tomar decisiones rápidas y a intervenir para salvar vidas “Una persona preparada se convierte en la diferencia entre la vida y la muerte.”, El conocimiento

en primeros auxilios generalmente significa la diferencia entre la vida y la muerte; entre invalidez temporal y permanente; entre una recuperación rápida o una larga hospitalización, y una aplicación que permita generar avisos puede llegar a hacer que las personas estén preparadas para el momento en que reciba una alerta de sus allegados.

Es bastante común ver el sentimiento de impotencia que se genera en las personas frente a catástrofes que se podían evitar si hubiesen llegado a tiempo al lugar de los acontecimientos, partiendo del hecho de haber tenido información sobre lo ocurrido de forma inmediata, por tal motivo es necesario buscar una manera de generar una solución que permita compartir información para tener noción del lugar y el tipo de suceso con el fin de poder llegar de la forma más rápida con los conocimientos o elementos necesarios y convertirse en una herramienta de ayuda en cualquier momento

1.3.2. Pregunta de investigación

- ¿Cómo pueden las TIC's ayudar a difundir y recibir información relacionada con una emergencia presentada a una persona en la ciudad de Bogotá?

1.4. Alcances y Delimitaciones

1.4.1. Alcances

Una de las principales tareas es brindar ayuda al usuario cuando tengan un accidente de cualquier índole, con el fin de poder ejecutar la aplicación para encontrar de una manera muy sencilla la forma de avisar a sus allegados sobre dicho suceso, por ende, se requiere que el sistema tenga la posibilidad de almacenar un listado del usuario previamente seleccionados por el usuario para que de ésta forma al generar la alerta, esta llegue a más de una persona de forma simultanea

De igual forma la información relevante del usuario referente a su historia médica también se deberá almacena en el dispositivo, de manera que pueda estar disponible en el momento que se necesite, a esta información solo podrá acceder el usuario propietario del dispositivo, junto con los usuarios que estén registrados como contactos de emergencia.

1.4.2. Limitaciones

El módulo que implementa servicios de GPS el cual será utilizado para la ubicación del usuario en el lugar de los acontecimientos, será ejecutada desde dispositivos iOS (a partir de su versión de sistema operativo 6) o Android (a partir de su versión de sistema operativo 4.1) y consultara la información expuesta en la plataforma de Servicios en la nube de Google (Google App Engine), haciendo uso de los servicios de Google como son Google Maps. Dichos dispositivos deberán tener conexión a internet, bien sea por plan de datos o por conexión wifi de una red inalámbrica disponible.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general.

Desarrollar un sistema para dispositivos móviles Android y IOS que permita informar y generar alertas de auxilio a los familiares y allegados de un usuario en caso de tener algún accidente o emergencia en la ciudad de Bogotá.

1.5.2. Objetivos específicos.

- Implementar los módulos de ubicación del dispositivo y de contactos personales para casos de emergencias.
- Diseñar un módulo de generación de alertas de auxilio por medio de mensajería de redes sociales.

- Desarrollar un backend web para gestionar la información médica que solicitará la aplicación a un usuario.
- Desarrollar un frontend web que permita a un usuario visualizar la ubicación actual de un paciente luego de sucedida la emergencia desde un navegador.

1.6. Justificación

Con el desarrollo de este proyecto, se ve la posibilidad de realizar un aporte relacionado a la problemática que se presenta en el proceso de gestión actual referente a la atención de emergencias de accidentalidad principalmente en la ciudad de Bogotá, debido a que la gestión eficiente del proceso de auxilio podría ser mejorada si las personas allegadas al usuario tienen conocimiento de lo ocurrido de forma oportuna, ya que se podría aumentar la posibilidad de ayuda si alguna de las personas que reciban la alerta se encuentre cerca al lugar y de esta forma se lograría auxiliar temporalmente a dicho usuario o servir de apoyo en cualquier circunstancia frente al personal de emergencias, todo esto con el fin de disminuir la mortalidad en cierto tipo de accidentes.

Actualmente no existe una aplicación que proporcione información de ayuda en caso de ocurrir un accidente, por lo que este desarrollo puede llegar a ser una herramienta de gran importancia y acogida por parte de los usuarios que dispongan de un dispositivo móvil compatible con la aplicación, con el propósito de tomar una referencia basada en el valor de aceptación y de esta forma pensar en la implementación para diferentes plataformas de dispositivos móviles.

Los principales beneficiarios de un desarrollo de este tipo serán todos los usuarios que puedan instalar esta aplicación, ya que podrán tener siempre consigo una herramienta bastante útil que les permitirá avisar a sus parientes y allegados si llegase a ocurrir algún evento que requiera informar oportunamente sobre su estado de salud o de peligro. Por otra parte, si se observa el papel que

podría tener un usuario en el caso de ser el sujeto a la que le ha llegado una alerta de una persona allegada, se podría generar una cultura de mantener siempre mejores implementos de primeros auxilios y un mayor conocimiento en esta área, además de poder brindar información al personal médico sobre el estado de salud de la persona accidentada y/o sobre alguna característica relevante del paciente.

Es preciso resaltar las diferencias que podrían existir frente a las aplicaciones de redes sociales tales como Facebook, Twitter, entre otras, con las cuales también es posible informar a un gran número de personas sobre estados personales, eventos, entre muchas otras cosas. El sistema en estudio tiene como objetivo realizar de la forma más rápida posible el envío de las alertas a los usuarios que han sido previamente registrados en el sistema por el cliente, y así mismo los receptores de dichos avisos les llegará una alerta de emergencia que pretende llamar la atención y tener presente que se trata de una llamada de auxilio real y no un de aviso general.

Podemos encontrar ejemplos de aplicaciones que han ayudado a salvar muchas vidas al brindar información actualizada y divulgar alertas tempranas de forma inmediata en caso necesario, tal es el caso de una aplicación móvil que permitió reducir los riesgos y daños durante una inundación reciente en la ex República Yugoslava de Macedonia. En una publicación reciente en la página de la PNDU (http://www.undp.org), se describe dicha aplicación resaltando lo siguiente “se trata de una aplicación muy intuitiva dedicada a la sensibilización, prevención y preparación ante catástrofes naturales. El desarrollo de la aplicación contó con el apoyo del Fondo de Financiación Innovadora del PNUD”.

En este mismo artículo, Jordan Ryan, Director de la Dirección de Prevención y Crisis y de Recuperación de Nueva York apunta que:

"Se trata del siguiente paso de gigante en el ámbito de la alerta temprana. Ya hemos logrado detectar y dar seguimiento a tsunamis y pautas meteorológicas, pero el último eslabón ha sido siempre la parte más difícil, puesto que es necesario llegar a mucha gente, dispersada en grandes extensiones de territorio y en muy poco tiempo. Este tipo de aplicaciones nos facilitan mucho la tarea. Estoy muy impaciente ante la llegada, en los próximos años, de innovaciones y nuevas aplicaciones en el campo de la tecnología móvil y la reducción del riesgo de catástrofes"

1.7. Marco de Referencia

1.7.1. Marco teórico

El proyecto será desarrollado para funcionar en sistemas operativos Android e IOS basado en el concepto de aplicaciones híbridas, a continuación, se explica brevemente en qué consiste:

1.7.1.1. RUP.

La metodología RUP (Rational Unified Process), se define como "Una infraestructura flexible de desarrollo de software que proporciona prácticas recomendadas aprobadas y una arquitectura configurable". Trabaja junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituyendo la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

RUP permite seleccionar fácilmente el conjunto de componentes de proceso que se ajustan a las necesidades específicas del proyecto, su principal característica es organizar las fases por iteraciones, lo que permite que sea un producto más confiable. Un proyecto RUP se divide en cuatro fases:

1. Fase de inicio: Especificar el alcance del proyecto.

2. Fase de elaboración: Análisis, diseño.
3. Fase de construcción: Implementación.
4. Fase de transición: Garantizar que el software está listo para entregarlo a los usuarios.

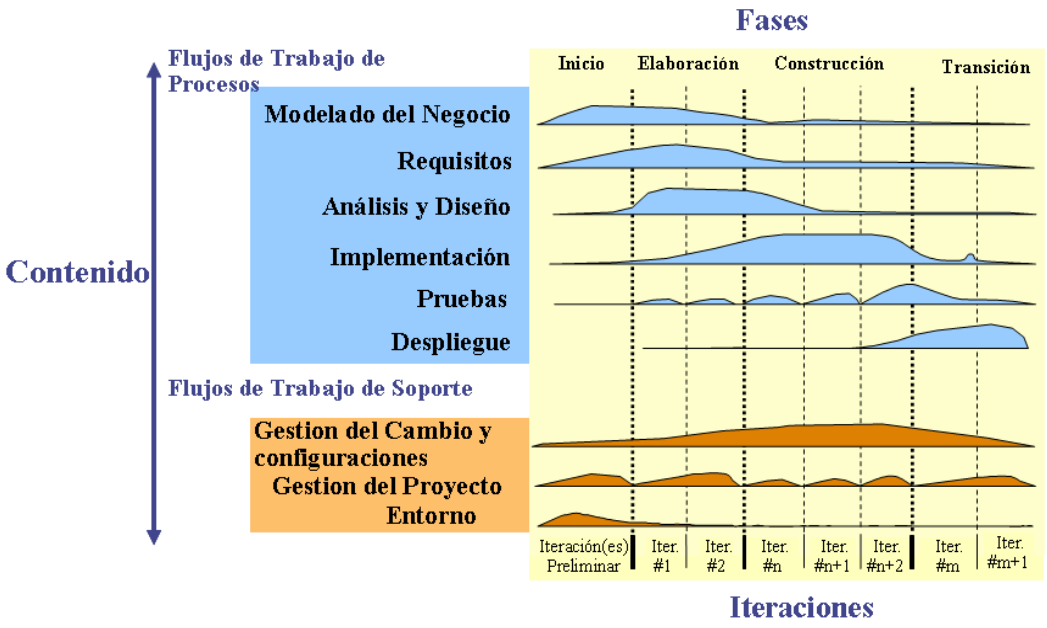


Ilustración 1 Fases de la metodología RUP [2]

En cada una de las fases de RUP se realizan las siguientes actividades:

Modelamiento del negocio: Conjunto de modelos del negocio que tienen lugar dentro de una empresa, como paso previo para establecer los requisitos del sistema a desarrollar. Los pasos a seguir en este proyecto son:

- Modelo del negocio
- Descripción de procesos
- Diagramas de Procesos
- Modelo del dominio

Requerimientos: Son las operaciones y recursos necesarios para el desarrollo del sistema. Existen dos tipos funcionales y no funcionales. Los pasos a seguir son:

[2] Blog Ingeniería en Software. Metodología Rup, 2012. http://metodologiadesoftware.blogspot.com.co/2012/11/fases-del-modelo-rup_27.html

- Identificación de actores
- Lista preliminar de casos de uso
- Refinar y nombrar casos de uso
- Modelo de casos de uso
- Documentación de casos de uso

Análisis: Flujo de trabajo que nos da una visión conceptual general, describiendo cómo se va a implementar el sistema. Los pasos para este producto de flujo de trabajo son:

- Diagramas de secuencia
- Diagramas de actividad
- Diagramas de colaboración
- Modelo de clases

Diseño: Es el flujo de trabajo que nos brinda una visión de la manera cómo se va a programar el sistema. Se compone de los siguientes pasos:

- Lista preliminar de clases
- Modelo lógico (modelo de diseño)
- Modelo físico
- Modelo objeto relacional
- Diccionario de datos

Implementación: Este proceso permite el desarrollo de cada uno de los elementos del sistema de acuerdo al modelo de diseño, desarrolla el código de cada componente, distribuye cada uno de estos componentes en los diferentes recursos del sistema, se realiza la documentación y determina los estándares de programación a seguir. Los pasos a desarrollar son:

- Diagrama de implementación
- Diagrama de despliegue
- Estándares
- Manuales

Pruebas: En flujo de trabajo contiene dos etapas: sistema e integración. En sistema es donde se verifica que una parte o elemento del sistema está funcionando bien y en la integración se verifica que los diferentes elementos que conforman el sistema funcionan bien integradamente.

RUP y UML están estrechamente relacionados entre sí, pues mientras el primero establece las actividades y los criterios para conducir un sistema desde su máximo nivel de abstracción (la idea en la cabeza del cliente), hasta su nivel más concreto (un programa ejecutándose en las instalaciones del cliente), el segundo ofrece la notación gráfica necesaria para representar los sucesivos modelos que se obtienen en el proceso de refinamiento.

1.7.1.2. Web App

Como se cita textualmente a continuación: "A web app is basically a website that is specifically optimized for use on a smartphone."[3]

Las web apps presentan una gran ventaja, debido a que permite al desarrollador implementar una sola aplicación web, haciendo uso de ciertas técnicas para que su visualización sea posible en diversos dispositivos. Estas páginas serán visualizadas en un navegador instalado en el dispositivo, donde aprovechando los estándares se tendrá la seguridad de que el mismo contenido (optimizado para distintos tamaños) podrá ser visualizado tanto en smartphone, tablet, computador de escritorio, etc.

[3] Jonathan Stark, Brian Jepson, Brian MacDonald. Building Android Apps with HTML, CSS, and JavaScript. O'Reilly Media, Inc.

Sin embargo, una de las limitaciones de las web apps es el reducido acceso a características propias del dispositivo donde se ejecuta la aplicación, ya que desde el navegador el acceso no es posible acceder a todas estas características (acelerómetro, cámara, GPS).

1.7.1.3. Responsive web design

Una de las técnicas utilizadas en el desarrollo de una web app es el concepto de Responsive Web Design, dado que existe una multitud de tamaños de pantalla diferentes en teléfonos, en híbridos de teléfono y tablet, en tablets, en ordenadores, en consolas de videojuegos e incluso en televisores, es importante que un sitio pueda adaptarse a cualquier tamaño hoy y en el futuro.

El diseño web adaptable, definido por primera vez por Ethan Marcotte en A List Apart, responde a las necesidades de los usuarios y de sus dispositivos. El diseño cambia en función del tamaño y de la capacidad del dispositivo. Por ejemplo, en un teléfono, los usuarios verían el contenido en una sola columna. En cambio, en un tablet el mismo contenido podría aparecer en dos columnas.[4]

1.7.1.4. Native App

Como se cita textualmente: "In contrast, native apps are installed on the Android phone, they have access to the hardware (speakers, accelerometer, camera, etc.)."[5]

Una aplicación nativa está escrita en el lenguaje que exige el fabricante del dispositivo para que se desarrollen las apps a instalar según el sistema operativo, dicha utilización del lenguaje permite un mayor acceso a las características de hardware del dispositivo que cuando se desarrolla una

[4] Google Developers. Conceptos básicos de diseño web adaptable, 2014 https://developers.google.com/web/fundamentals/design-and-ui/responsive/fundamentals/

[5] Nizamettin Gok, Nitin Khanna. Building Hybrid Android Apps with Java and JavaScript. O'Reilly Media, Inc.

web app. Sin embargo, en términos de producción se debe desarrollar una aplicación para cada plataforma con un entorno de desarrollo, herramientas y lenguajes independientes, adicional a que exige una curva de aprendizaje más grande en la medida que el desarrollador se debe especializar en las Apis y funcionalidades soportadas por dicho dispositivo y sistema operativo.

1.7.1.5. Hybrid app

"A hybrid application is the combination of a native app with a web app. This allows for a full spectrum of hybrid applications, in which hybrid app can be mostly web, he middle or something in the middle".[6]

Una hybrid app nos permite aprovechar la practicidad de creación de una sola app que provee una web app, junto con la integración con funcionalidades del sistema que provee una native app. Todo esto es gracias a la integración con herramientas de terceros que permiten acceder a apis de funcionalidades del dispositivo desde lenguajes usados en web como javascript y de esta forma entrelaza estos APIS con los controladores nativos del dispositivo, de tal forma que para el desarrollador es transparente que desarrollará una aplicación web con funcionalidades extras que permitirán aumentar el potencial de la app ejecutada en un dispositivo móvil.

1.7.1.6. PhoneGap

"PhoneGap es un marco libre y de código abierto que permite crear aplicaciones móviles utilizando APIs web estandarizados para las plataformas que le interesan. PhoneGap Build elimina la dificultad de compilar aplicaciones PhoneGap. Obtener app-tienda de aplicaciones listas sin el

[6] Nathan Clevenger. iPad in the Enterprise: Developing and Deploying Business Applications. John Wiley & Sons.

dolor de cabeza de mantener SDK nativo. Nuestro servicio PhoneGap Build hace el trabajo por usted mediante la compilación en la nube."[7]

En el mercado existe una gran variedad de herramientas que proveen apis para el desarrollo, compilado y empaquetado de aplicaciones hybridas. Para el presente proyecto se escogió Phonegap debido al respaldo que tiene por parte de Adobe, el tiempo que lleva en el mercado, y en especial la integración con visual studio la cual es nuestra herramienta a utilizar para todo el tema de desarrollo de Backend con .NET especificamente con C# y MVC4.

Los siguientes términos también serán empleados a lo largo del presente documento:

1.7.1.7. API

Una API (siglas de 'Application Programming Interface') es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas: sirviendo de interfaz entre programas diferentes de la misma manera en que la interfaz de usuario facilita la interacción humano-software.

Las API pueden servir para comunicarse con el sistema operativo (WinAPI), con bases de datos (DBMS) o con protocolos de comunicaciones (Jabber/XMPP). En los últimos años, por supuesto, se han sumado múltiples redes sociales (Twitter, Facebook, Youtube, Flickr, LinkedIn, etc) y otras plataformas online (Google Maps, WordPress…), lo que ha convertido el social media marketing es algo más sencillo, más rastreable y, por tanto, más rentable.[8]

[7] PhoneGap Developers. PhoneGap. 2014
http://phonegap.com/
[8] Ticbeat. ¿Qué es una API y para qué sirve?, 2014.
http://www.ticbeat.com/tecnologias/que-es-una-api-para-que-sirve/

1.7.1.8. WEB API

ASP.NET Web API es un marco que facilita la creación de servicios HTTP disponibles para una amplia variedad de clientes, entre los que se incluyen exploradores y dispositivos móviles. ASP.NET Web API es la plataforma perfecta para crear aplicaciones RESTful en .NET Framework.[9]

1.7.1.9. GPS (sistema de posicionamiento global)

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) funciona gracias a un grupo de satélites en órbita terrestre que transmiten señales precisas, permitiendo que los receptores GPS para calcular y mostrar la ubicación exacta, la velocidad, y la información de tiempo para el usuario.

Al capturar las señales de tres o más satélites (entre una constelación de 31 satélites disponibles), los receptores GPS son capaces de triangular los datos y señalar su ubicación.

Con la adición de potencia de cálculo y los datos almacenados en la memoria, como los mapas de carreteras, puntos de interés, información topográfica, y mucho más, los receptores GPS son capaces de convertir ubicación, velocidad y la hora en un formato de visualización de utilidad.

GPS fue creado originalmente por el Departamento de Estados Unidos de Defensa (DOD) como una aplicación militar.

El sistema ha estado activo desde la década de 1980, pero comenzó a ser útil a los civiles a finales de 1990. GPS funciona con precisión en todas las condiciones meteorológicas, de día o de noche, todo el día, y en todo el mundo. No hay cuota de suscripción para el uso de las señales GPS.

[9] MSDN. WebAPI Definición. 2014. https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh833994%28v=vs.108%29.aspx

Las señales GPS pueden ser bloqueadas por densos bosques, rascacielos, y no penetran bien en los espacios interiores.

Los receptores GPS tienen generalmente una precisión de 15 metros, y los nuevos modelos que utilizan Wide Area Augmentation System (WAAS) son precisos dentro de los tres metros.[10]

1.7.1.10.La tecnología móvil como herramienta para salvar vidas

Hoy en día es bastante común escuchar historias y relatos sobre la forma en la que por medio de dispositivos electrónicos de comunicación se han salvado cientos de vidas alrededor del mundo, una de estas historias se puede ver en la entrevista a una mujer de 48 años de edad, que relata la forma en la que se salvó de un tornado anotando "Doy gracias a Dios por mi teléfono móvil, llamé a mi esposo para pedirle ayuda".

Del mismo modo en África se encuentra una aplicación bautizada **txtAlert** la cuál ha sido creada por la fundación Praekelt. Esta aplicación consiste en el envío de Mensajes de texto para recordar las citas médicas o anunciar los resultados de los análisis, llamadas gratuitas a los médicos, Los centros de salud solo pagan los SMS. Mientras que los pacientes, cuando necesitan cambiar su cita, pueden enviar gratuitamente el mensaje: "llámenme por favor"; los teléfonos celulares se han convertido en una herramienta imprescindible para la salud en África.

Como ella, cerca de 10.000 portadores del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) sudafricanos han elegido recibir alertas por SMS para no olvidar las citas médicas

[10] Fred Zahradnik. Global Positioning System (GPS). Definition http://gps.about.com/od/glossary/g/GPS.htm

"Ninguna otra tecnología permite llegar a tanta gente", asegura Marcha Neethling, de esta fundación. "Cuando se considera el gasto para llegar a tanta gente, está claro que es la tecnología más barata", dice.

Otra ventaja, es que el sistema minimiza el absentismo. Desde su puesta en marcha en 2007, el número de citas a las que no se va ha caído un 15% en ThembaLethu. "Es impresionante", comenta el jefe de los equipos médicos, ThapeloMaotoe.

"Los teléfonos móviles son una herramienta para tratar de superar los desafíos médicos", agrega la responsable, según la cual, el sector representa un mercado potencial de 60.000 millones de dólares.[11]

1.7.1.11.Los accidentes evitables

En un apartado de la página terra.com.co del 17 de octubre de 2012 se publicó un artículo llamado “Hay seis millones de muertes al año por accidentes evitables, según expertos” el cual menciona lo siguiente: Seis millones de personas mueren al año en accidentes que pudieron evitarse con un adecuado trabajo de prevención en su localidad, según afirmó hoy a Efe el presidente y fundador del programa "Comunidades Seguras" en el mundo, el sueco Leif Svanstrom.

"Nuestro rol es estimular a todas las comunidades para estar preparadas porque muchas ignoran que hay problemas que amenazan la salud o la vida. Cada año, cerca de seis millones de personas

[11] El espectador. Médicos apuestan por telefonía móvil para salvar vidas en África, Bogotá Abril 2011 http://www.elespectador.com/tecnologia/medicos-apuestan-telefonia-movil-salvar-vidas-africa-articulo-260937

mueren por estos eventos, y en un sólo país como China, un millón de personas mueren y otros miles son heridos", afirmó Svanstrom.

"Comunidades Seguras" es un modelo de la Organización Mundial de la Salud donde se trabaja en la promoción de la seguridad y en la prevención de lesiones a nivel físico, psicológico material o ambiental, de violencia, suicidio y las consecuencias de los desastres naturales, mediante el diagnóstico de los principales problemas en cada localidad y mecanismos de solución.

"Hay muchos riesgos en el día a día", reconoce Svanstrom y añade que hay cientos de cosas pequeñas que pueden hacer los ciudadanos para hacerles frente.

Para el exalcalde de Bogotá Antanas Mockus, también participante del encuentro, es necesario hacer visible la problemática de los accidentes y no minimizarlos, porque ponen en riesgo la vida humana.

"La noción misma de accidente hay que problematizarla. Los accidentes son resultados de imprudencias y muchas veces son escogidas, porque hay imprudencias por infracción, pero hay otras donde la gente desconoce la voz de la institución médica y de la autoridad de la familia", dijo Mockus a Efe.

"La acción colectiva es un proceso casi milagroso porque se sabe que, si todo el mundo colabora, todo el mundo se beneficia. Pero en el camino está el tema de quién comienza", precisó.

Entre los países más activos en esta iniciativa se encuentran China, Japón y Corea del Sur, que han hecho grandes inversiones para la seguridad de sus ciudadanos.

Actualmente existen 270 comunidades seguras a nivel global, entre ellas cinco en Latinoamérica: tres en México, una en Chile y otra en Perú.[12]

1.7.2. Marco conceptual

1.7.2.1. Dispositivo móvil

Los dispositivos móviles (también conocidos como computadora de mano, *palmtop* o simplemente *handheld*) son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Los Handhelds se han convertido en equipos robustos para su utilización en la gestión de situaciones empresariales, por ejemplo, para la grabación de información estando en la calle. Actualmente son usados para archivar una variedad de tareas y para incrementar la eficiencia, como ser, la digitalización de notas, gestión de archivos, capturas de firmas, gestión y escaneo de partes de código de barras, etc. Los dispositivos portátiles usados en el trabajo, han moldeado a través del tiempo una variedad de factores y de formas incluyendo teléfonos inteligentes en el extremo inferior, dispositivos portátiles, PDA, PC Ultra Móvil, tabletas, e incluso computadoras portátiles.

[12] Terra, Hay seis millones de muertes al año por accidentes evitables, según experto. Octubre 2012. http://noticias.terra.com.co/internacional/hay-seis-millones-de-muertes-al-ano-por-accidentes-evitables-segun-experto,d13a4d19e2f6a310VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de un tamaño pequeño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función.

Hoy en día podemos encontrar una multitud de dispositivos móviles, donde los teléfonos móviles y los PDAs son los tipos de dispositivos más utilizados y conocidos en la actualidad, los que ofrecen mayor variedad de aplicaciones multimedia y los que más posibilidades de evolución presentan en este sentido.

Características de Dispositivos Móviles Una característica importante es el concepto de movilidad, los dispositivos móviles son pequeños para poder portarse y ser fácilmente empleados durante su transporte. En muchas ocasiones pueden ser sincronizados con algún sistema de la computadora para actualizar aplicaciones y datos, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras más generales. La mayoría de estos aparatos pueden ser transportados en el bolsillo del propietario y otros están integrados dentro de otros mayores, controlando su funcionalidad (como puede ser el ordenador integrado en una lavadora).

1.7.2.2. Smartphone

Cada autor tiene una visión distinta de lo que es un Smartphone, unos tienen una idea de un dispositivo muy avanzado, pero otros lo ven como un equipo que contiene muchas utilidades. Zheng (2006) define al dispositivo móvil como “una nueva clase de teléfonos móviles que ofrece servicios integrados de la comunicación, la informática y los sectores móviles, incluyendo la comunicación de voz, mensajería, personal gestión de la información (PIM) y capacidad de comunicación inalámbrica”. Por otra parte, la revista El Espectador (2015), reveló una definición

de Smartphone que hizo google bastante particular. Google dijo que este era un celular que "Se compone de una estructura básica a la que se van añadiendo con electroimanes los diferentes módulos como la pantalla, la batería, la cámara fotográfica, los sensores, el 3G, el wifi, entre otros elementos". Por último, la revista estadounidense PC Mag lo definió como "Un Smartphone combina un teléfono celular con el correo electrónico y la Web, música y reproductor de películas, cámara y videocámara, navegación GPS y una búsqueda de voz para hacer preguntas acerca de cualquier cosa"

A partir de lo anterior, se logra tomar tres tipos de fuentes importantes que crean la definición de Smartphone. Es importante analizar que cada uno tiene una perspectiva distinta sobre este dispositivo y que algunos tienen una visión más profunda. Esto nos sirve para enriquecer nuestro conocimiento y llenarlo de ideas nuevas de distintos autores que son importantes en cuanto se habla de tecnología.

Con base en estas definiciones, nuestro conocimiento y siendo usuarios de un Smartphone, llegamos a que nuestra definición de este dispositivo es la de aquel que contiene diversas utilidades tales como una cámara, tecnología 4G, wifi y otras que lo componen para así lograr ser un dispositivo móvil de última tecnología. Comparado con dispositivos móviles anteriores, este tiene la capacidad de ser utilizado para algo más que una llamada, logra tener una variedad de aplicaciones que lo completan.[13]

[13] Davis, Z. (S.F). Smartphone Definition. Revisado marzo 5, 2015, tomado de http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/51537/smartphone

Google, dispuesta a renovar la definición de Smartphone. (2015, marzo 3). Visto marzo 4, 2015, tomado de http://www.elespectador.com/tecnologia/google-dispuesta-renovar-definicion-de-smartphone-articulo-547271

Pei Zheng, Lionel M. Ni, 2006, "Smart Phone and Next Generation Mobile Computing" http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120885602

1.7.2.3. Aplicaciones Móviles

Una aplicación móvil o app es En el ámbito tecnológico, más precisamente en los teléfonos móviles, encontramos el concepto de aplicación móvil. Una aplicación móvil es un programa diseñado para funcionar solo en teléfonos móviles, tablets o cualquier dispositivo inteligente. Pueden encontrarse en distintas plataformas que dependerán del fabricante y desarrollador en cuestión (Android, IOS, etc), y su distribución se encuentra en manos de tiendas virtuales, en donde pueden ser adquiridas gratuitamente o por una suma de dinero específica.[14]

1.7.2.4. Notificaciones Push.

La tecnología Push es una forma de comunicación en la que una aplicación servidora envía un mensaje a un cliente-consumidor. Es decir, es un mensaje que un servidor envía a una persona alertándolo de que tiene una información nueva. Lo que caracteriza esta tecnología es que es siempre el servidor el que inicia esta comunicación, aunque el cliente no tenga interés en saber si hay algo nuevo. Lo comunica siempre.

Lo que más destaca de las notificaciones push es su inmediatez, ya que no hace falta estar ejecutando la aplicación para que llegue dicha notificación. Aunque la aplicación se encuentre apagada o en segundo plano, cada vez que el servidor reciba una información nueva, avisará de su existencia, es decir, las notificaciones push despiertan al móvil esté o no ejecutando la aplicación.

Por definición, para que el servidor envíe el mensaje al usuario, éste se habrá tenido que suscribir previamente a sus canales de información, para que el servidor conozca a donde hay que enviar esa push, es decir, en el registro de un usuario en algún momento, hay que capturar el

[14] Concepto de aplicación. Qué es, Significado y Definición. http://concepto.de/aplicacion/#ixzz3pFQPap61

Registration ID en Android y el Devide Token en iOS y almacenarlo para poder enviar la push cuando el contenido esté disponible en alguno de estos canales, con ello lo enviarán al usuario según llegue.

Es importante diferenciar la tecnología Push de la Pull. La diferencia entre ambas reside en quién inicia la comunicación. En la tecnología Pull es el cliente el que la inicia. Esto es, cuando se configura manualmente la frecuencia con la que queremos que el servidor avise cuando hay contenido nuevo. Por ejemplo, si se configura la frecuencia de actualización de contenido a 5 o 10 minutos, este será el tiempo que el usuario tarda en enterarse si tiene información nueva. El servidor no alertará inmediatamente sino en función de esta frecuencia. Como ejemplo está el Pull down to refresh que consiste en arrastrar un elemento, generalmente hacia abajo para obtener actualización del contenido, es el usuario quien inicia esta acción.[15]

1.7.3. Marco histórico

1.7.3.1. GPS

En 1957, la Unión Soviética lanzó al espacio el satélite Sputnik I, que era monitorizado mediante la observación del efecto Doppler de la señal que transmitía. Debido a este hecho se comenzó a pensar que, de igual modo, la posición de un observador podría ser establecida mediante el estudio de la frecuencia Doppler de una señal transmitida por un satélite cuya órbita estuviera determinada con precisión.

La armada estadounidense rápidamente aplicó esta tecnología, para proveer a los sistemas de navegación de sus flotas de observaciones de posiciones actualizadas y precisas. Así surgió el

[15] Blog tecnológico de Qode. Desarrollo de aplicaciones multiplataforma. 4 febrero, 2015 http://qode.pro/blog/que-son-las-notificaciones-push/

sistema TRANSIT, que quedó operativo en 1964, y hacia 1967 estuvo disponible, además, para uso comercial.

Las actualizaciones de posición, en ese entonces, se encontraban disponibles cada 40 minutos y el observador debía permanecer casi estático para poder obtener información adecuada.

Posteriormente, en esa misma década y gracias al desarrollo de los relojes atómicos, se diseñó una constelación de satélites, portando cada uno de ellos uno de estos relojes y estando todos sincronizados con base en una referencia de tiempo determinado.

En 1973 se combinaron los programas de la Armada y el de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (este último consistente en una técnica de transmisión codificada que proveía datos precisos usando una señal modulada con un código de PRN (Pseudo-Random Noise: ruido pseudo-aleatorio), en lo que se conoció como Navigation Technology Program(programa de tecnología de navegación), posteriormente renombrado como NAVSTAR GPS.

Entre 1978 y 1985 se desarrollaron y lanzaron once satélites prototipo experimentales NAVSTAR, a los que siguieron otras generaciones de satélites, hasta completar la constelación actual, a la que se declaró con «capacidad operacional inicial» en diciembre de 1993 y con «capacidad operacional total» en abril de 1995.

En 2009, este país ofreció el servicio normalizado de determinación de la posición para apoyar las necesidades de la OACI, y ésta aceptó el ofrecimiento.

1.7.3.2. IOS

iOS es un sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS), después se ha usado en dispositivos como el iPod touch y el iPad. No

permite la instalación de iOS en hardware de terceros. Tenía el 26% de cuota de mercado de sistemas operativos móviles vendidos en el último cuatrimestre de 2010, detrás de Google Android y Nokia.

En enero-febrero de 2015, más del 52% de todo el mundo que poseen iPhone, iPod touch o iPad tienen instalado en su dispositivo iOS 8.

Los elementos de control consisten de deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee una interfaz fluida. La interacción con el sistema operativo incluye gestos como deslices, toques, pellizcos, los cuales tienen definiciones diferentes dependiendo del contexto de la interfaz. Se utilizan acelerómetros internos para hacer que algunas aplicaciones respondan a sacudir el dispositivo (por ejemplo, para el comando deshacer) o rotarlo en tres dimensiones (cambiar de modo vertical al apaisado u horizontal).

Descontinuada | Actual | Beta

Versión	*Build*	Fecha de lanzamiento	Dispositivos que la soportan
3.1.3	7E18	2 de febrero de 2010	iPhone e iPod touch (1.ª generación)
4.2.1	8C148	21 de noviembre de 2010	iPhone 3G e iPod touch (2.ª generación)
5.1.1	9B206	7 de mayo de 2012	iPad (1.ª generación) e iPod touch (3.ª generación)
6.1.6	10B400	23 de febrero de 2014	iPod touch (4.ª generación) y iPhone 3GS
7.1.2 (Software de Apple TV versión 6.2)	11D201c	29 de junio de 2014; hace 1 año	Apple TV (2.ª generación y posteriores)
7.1.2	11D201	29 de junio de 2014; hace 1 año	iPhone 4
8.4	12F69/12F70	30 de junio de 2015; hace 2 meses	iPhone 4s o superior, iPad 2 o superior e iPad Mini o iPad Mini con pantalla Retina, iPod touch (5.ª generación)
9.0		8 de junio de 2015; hace 2 meses	iPhone 4s o superior, iPad 2 o superior, iPad Mini o superior y iPod touch 5

Tabla 1 Versiones del sistema operativo iOS

1.7.3.3. Android

Android es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tablets; y también para

relojes inteligentes, televisores y automóviles. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., empresa que Google respaldó económicamente y más tarde, en 2005, compró. Android fue presentado en 2007 junto la fundación del Open Handset Alliance (un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones) para avanzar en los estándares abiertos de los dispositivos móviles. El primer móvil con el sistema operativo Android fue el HTC Dream y se vendió en octubre de 2008. Los dispositivos de Android venden más que las ventas combinadas de Windows Phone e IOS, aunque la gran mayoría de beneficios se los queda iOS.

El éxito del sistema operativo se ha convertido en objeto de litigios sobre patentes en el marco de las llamadas «Guerras por patentes de teléfonos inteligentes» (en inglés, Smartphone patent wars) entre las empresas de tecnología. Según documentos secretos filtrados en 2013 y 2014, el sistema operativo es uno de los objetivos de las agencias de inteligencia internacionales. La versión básica de Android es conocida como Android Open Source Project (AOSP).

Versión	Nombre en código	Fecha de distribución	API level	Cuota (1 de agosto, 2015)
2.2	*Froyo*	20 de mayo de 2010	8	0,3%
2.3	*Gingerbread*	9 de febrero de 2011	10	4,6%
4.0	*Ice Cream Sandwich*	16 de diciembre de 2011	14	4,1%
4.1	*Jelly Bean*	9 de julio de 2012	16	13,0%
4.2	*Jelly Bean*	13 de noviembre de 2012	17	15,9%
4.3	*Jelly Bean*	24 de julio de 2013	18	4,7%
4.4	*Kit Kat*	31 de octubre de 2013	19	39,3%
5.0	*Lollipop*	3 de noviembre de 2014	21	15,5%
5.1	*Lollipop*	06 de abril de 2015	22	2,6%
6.0	*Marshmallow*	TBA	23	TBA

Tabla 2 Versiones del sistema operativo Android

1.7.3.4. Marco legal

1.7.3.5. Artículo 71

La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

1.7.3.6. LEY 29 DE 1990

A. Artículo 1º

Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. Así mismo, deberá establecer los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que, en los mismos campos, adelanten la universidad, la comunidad científica y el sector privado colombianos.

B. Artículo 2º

La acción del Estado en esta materia se dirigirá a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo; a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar

el sistema institucional respectivo y, en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo.

C. Artículo 5º

En todos los contratos que celebre la administración pública con personas naturales o compañías extranjeras se estipularán los medios conducentes a la transferencia de la tecnología correspondiente.

D. Artículo 6º Modificado por la Ley 1286 de 2009

El otorgamiento de exenciones, descuentos tributarios y demás ventajas de orden fiscal reconocidos por la ley para fomentar las actividades científicas y tecnológicas, requerirá la calificación previa favorable hecha por el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias, y deberá sujetarse a la celebración de contratos que permitan a esta entidad verificar los resultados de las correspondientes investigaciones.

E. Artículo 7º

La inclusión de apropiaciones presupuestarias para planes y programas de desarrollo científico y tecnológico, por parte de establecimientos públicos del orden nacional, se hará en consulta con el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias, con el fin de racionalizar el gasto público destinado a este efecto.

F. Artículo 11º

De conformidad con el ordinal 12 del artículo 76 de la Constitución, revístese al Gobierno, por el término de un año contado a partir de la sanción de la presente Ley, de facultades extraordinarias para:

1. Modificar los estatutos de las entidades oficiales que cumplen funciones de ciencia y tecnología, incluyendo las de variar sus adscripciones y vinculaciones y las de crear los entes que sean necesarios.

2. Dictar las normas a que deban sujetarse la Nación y sus entidades descentralizadas para asociarse con los particulares en actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías.

3. Reglamentar los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales ofreciéndoles las ventajas y facilidades que les permita su mejor aprovechamiento.

4. Regular las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas.16

1.7.3.7. Decreto 393 de 1.991

Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías. Artículo 1o. modalidades de asociación. Para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de

[16] Alcaldía de Bogotá. LEY 29 DE 1990 http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=254

tecnologías, la Nación y sus entidades descentralizadas podrán asociarse con los particulares, bajo dos modalidades:

1. Mediante la creación y organización de sociedades civiles y comerciales y personas jurídicas, sin ánimo de lucro como corporaciones y fundaciones.

2. Mediante la celebración de convenios especiales de cooperación.

1.7.3.8. Corte Constitucional, Sentencia C - 316 de 1.995 PRIMERO

En relación con los arts. 1o., numeral 1 y 3o. del decreto 393 de 1991, estése a lo resuelto en la sentencia No. C-506 del 10 de noviembre de 1994. Igualmente, estése a lo resuelto en dicha sentencia en relación con la declaración de exequibilidad de la expresión "y las personas jurídicas sin ánimo de lucro como corporaciones y fundaciones" del art. 5o del referido decreto.

1.7.3.9. Decreto 393 de 1.991.- Artículo 2o. Propósitos de la asociación

Bajo cualquiera de las modalidades previstas en el artículo anterior, la asociación podrá tener entre otros, los siguientes propósitos:

a. Adelantar proyectos de investigación científica.

b. Apoyar la creación, el fomento, el desarrollo y el financiamiento de empresas que incorporen innovaciones científicas o tecnológicas aplicables a la producción nacional, al manejo del medio ambiente o al aprovechamiento de los recursos naturales.

c. Organizar centros científicos y tecnológicos, parques tecnológicos, e incubadoras de empresas.

d. Formar y capacitar recursos humanos para el avance y la gestión de la ciencia y la tecnología.

e. Establecer redes de información científica y tecnológica.

f. Crear, fomentar, difundir e implementar sistemas de gestión de calidad.

g. Negociar, aplicar y adaptar tecnologías nacionales o extranjeras.

h. Asesorar la negociación, aplicación y adaptación de tecnologías nacionales y extranjeras.

i. Realizar actividades de normalización y meteorología.

j. Crear fondos de desarrollo científico y tecnológico a nivel nacional y regional, fondos especiales de garantías, y fondos para la renovación y el mantenimiento de equipos científicos.

k. Realizar seminarios, cursos o eventos nacionales o internacionales de ciencia y tecnología.

l. Financiar publicaciones y el otorgamiento de premios y distinciones a investigadores, grupos de investigación e investigaciones.

1.8. Factibilidad

1.8.1. Factibilidad Técnica

Para el desarrollo de la aplicación es necesaria la utilización de equipos de cómputo junto con dispositivos móviles compatibles con el sistema operativo propuesto, los cuales serán aportados por el estudiante que realizará el proyecto. Las herramientas tecnológicas para el desarrollo del proyecto son: El sistema operativos Windows 7/8 con su licencia, se desarrollará sobre la plataforma .NET con el lenguaje de programación C# y lenguaje de marcas HTML y la tecnología AJAX. Adicional a esto se dispone de los distintos exploradores más utilizados en el mercado para realizar las pruebas web, además se cuenta con el conocimiento tanto teórico como practico de cada herramienta de software adquiridos en la Universidad y en el tiempo de experiencia laboral

adquirido desde el grado de la carrera tecnológica en sistematización de datos. Por ello el proyecto es factible técnicamente.

1.8.2. Factibilidad Legales

El software utilizado para la elaboración del proyecto respecto al entorno de desarrollo, está disponible por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en cuanto al sistema operativo Windows 7/8, tiene la licencia cubierta por el estudiante en su computador personal, además las herramientas tales como el lenguaje de marcas HTML y XML, y el lenguaje de programación Java Script son de uso libre. La información teórica contenida en este proyecto ha sido tomada de documentos de Internet y todos tienen su respectiva referencia. Por ello el proyecto es factible legalmente.

1.8.3. Factibilidad económica

Para el desarrollo de éste presente proyecto se cuenta con los diferentes recursos para los equipos de cómputo, material de oficina y suministros necesarios; A continuación, se presenta una tabla económica de las herramientas principales.

Item	Cantidad	Valor	Tiempo (Hora)
Estudiantes Ingeniería	2,00	$ 14.000	640
Director del proyecto	1	$ 30.000	32
Equipo de Computo	2	$ 2.000.000	
Servidor Hosting	1	$ 250.000	
Licencias de Office	2	$ 1.077.586	
Licencias Windows	2	$ 370.690	

Imprevistos Estimados	10%
Valor transporte público	$1.850

RECURSO	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD
Bibliografía	**$ 300.000**	**$ 300.000**
Papelería	**$ 100.000**	**$ 0**
Telecomunicaciones	**$ 250.000**	**$ 0**
Equipos	**$ 4.000.000**	**$ 0**
Transporte	**$ 592.000**	**$ 0**
Asistencia a eventos	**$ 0**	**$ 0**
Gastos de representación	**$ 0**	**$ 0**
Trabajo Estudiantes	**$ 17.920.000**	**$ 0**
Trabajo Director $/h	**$ 0**	**$ 960.000**
Trabajo Asesor $/h	**$ 0**	**$ 0**
Otro	**$ 400.000**	**$ 200.000**
Subtotal	**$ 6.190.000**	**$ 1.140.000**
Imprevistos (10%)	**$ 619.000**	**$ 114.000**
Total	**$ 24.181.000**	**$ 1.574.000**

Total Proyecto	**$ 25.755.000**

Tabla 3 Factibilidad Económica

1.9. Planificación del proyecto

Para la solución tecnológica se realiza la investigación correspondiente con el fin de realizar la elección de las tecnologías a utilizar, éstas se mencionan en el marco teórico. De dicha investigación se escogió desarrollar una aplicación hibrida haciendo uso de Cordova, la cual consiste en una serie de librerías que permiten llevar a cabo el manejo de capacidades del dispositivo por medio de javascript lo que permite desarrollar una aplicación con HTML5 y empaquetarla para las distintas plataformas móviles.

Anexo 1. Cronograma de actividades

2. REQUERIMIENTO

Las siguientes tablas presentan los requerimientos funcionales y no funcionales, priorizados con un nivel de 1 a 5.

2.1. Requerimientos funcionales

Código	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1	Gestión de usuario	La aplicación móvil debe presentar la opción para que el usuario final pueda registrarse, modificar su información y autenticarse en el sistema.	5
RF2	Gestión de datos médicos del usuario.	La aplicación móvil debe presentar la opción para que el usuario final pueda ingresar, consultar y editar sus datos médicos.	5
RF3	Mostrar el manual de usuario del sistema.	El sistema le debe proporcionar al usuario la consulta del manual de usuario.	4
RF4	Gestión de datos de contactos del usuario.	El sistema debe tener la opción para que puedan ser ingresados, consultados y modificados los datos de contacto del usuario.	4
RF5	Notificaciones de emergencia	El sistema debe tener la opción de enviar y recibir las notificaciones de las emergencias.	5
RF6	Consultar reporte de emergencia	El sistema debe facilitar la modificación y consulta de datos de usuarios.	5

Tabla 4 Requerimientos Funcionales

2.2. Requerimientos no funcionales

Código	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RNF1	Usabilidad	Debe ser sencillo de utilizar, con manuales e interfaces intuitivas	5
RNF2	Seguridad	El sistema estará restringido bajo contraseñas de seguridad cifradas, y utilizará estándares de seguridad para la comunicación web.	5
RNF3	Multiplataforma	El sistema deberá web deberá funcionar en diferentes navegadores, soportando distintos tamaños de pantallas. El sistema móvil deberá funcionar en dispositivos iOS y Android.	4
RNF4	Desempeño	El sistema no presentará problemas en su manejo por parte del usuario.	3

Tabla 5 Requerimientos no funcionales

2.3. Establecer los actores del sistema

- Administrador: Es el usuario encargado de llevar a cabo las parametrizaciones del sistema
- Usuario final: Es la persona que tiene instalada la aplicación en su dispositivo móvil.

2.4. Casos de uso

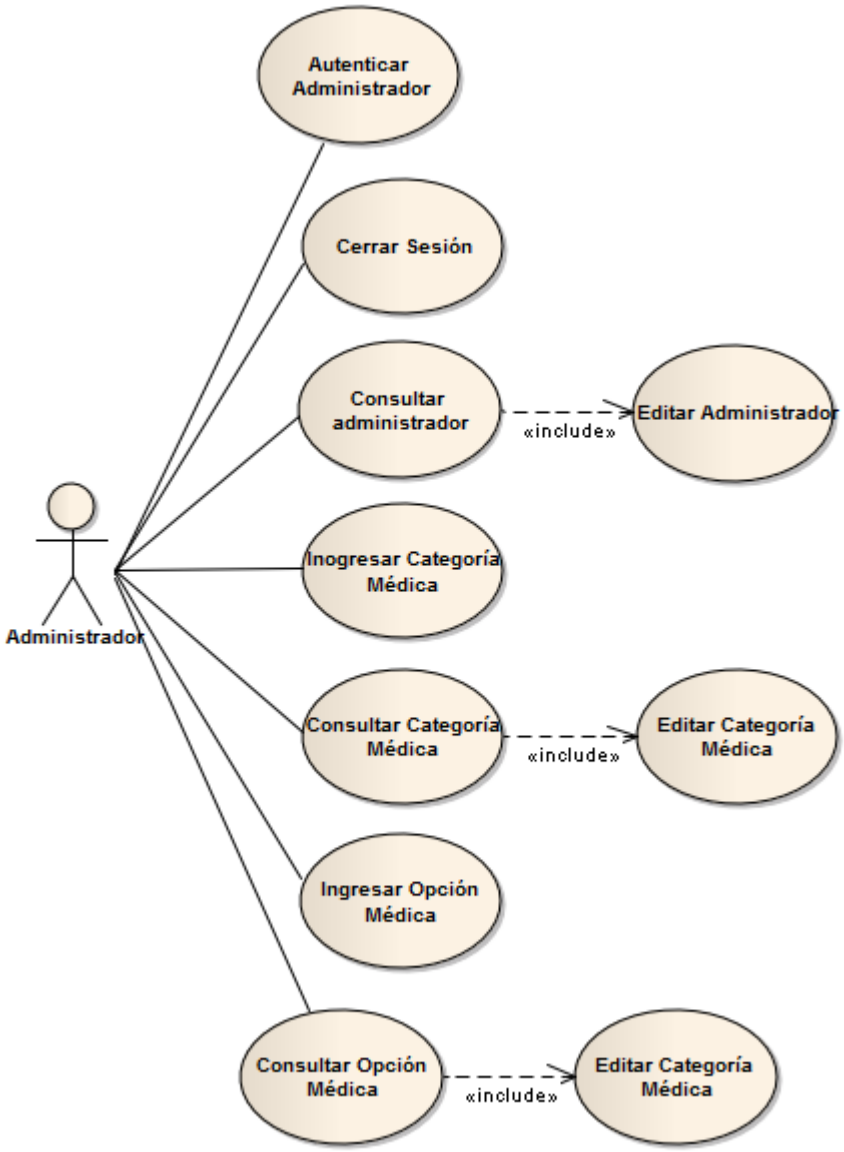


Ilustración 2 Casos de uso administrador

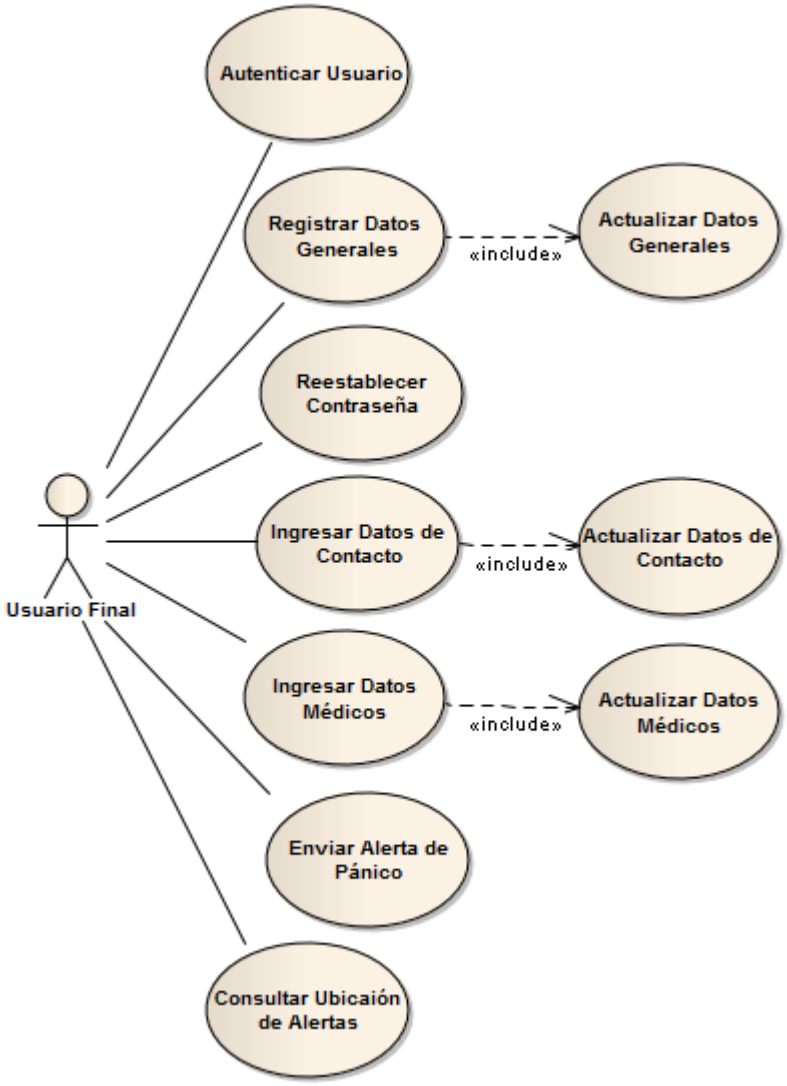


Ilustración 3 Casos de uso Usuario Final

2.5. Documentación de casos de uso

A continuación, se encuentran las tablas que especifican los casos de uso del sistema. La documentación de los casos de uso que no se incluyen a continuación, se pueden encontrar en el Anexo 2 Documentación casos de uso.

Código	CU15	
Nombre	Registrar datos generales	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda registrar sus datos generales desde la aplicación móvil.	
Precondición	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Registrarme” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda ingresar sus datos.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “Registrar”.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 6 Caso de uso - Registrar datos generales

Código	CU16	
Nombre	Autenticar usuario final	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda autenticarse desde la aplicación móvil.	
Precondición	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Ingresar” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda ingresar su email y contraseña.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 7 Caso de uso - Autenticar usuario final

Código	CU17	
Nombre	Actualizar datos generales	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda actualizar sus datos generales desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Datos generales” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda modificar sus datos generales.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 8 Caso de uso - Actualizar datos generales

Código	CU18	
Nombre	Ingresar/actualizar datos médicos	
Casos de uso asociados	CU06, CU07, CU08, CU09, CU10, CU11, CU12, CU13, CU14	
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda ingresar o actualizar (según sea el caso) sus datos médicos desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Datos médicos” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda modificar sus datos médicos: Presenta el formulario vacío si no se han ingresado previamente (con la opción de ingresarlos). Presenta el formulario con los datos ingresados previamente si ya se han ingresado (con la opción de editarlos).
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “guardar cambios”.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 9 Caso de uso - Insertar/editar datos médicos

Código	CU19	
Nombre	Ingresar/actualizar contactos	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda ingresar o actualizar (según sea el caso) sus contactos y preferencias (datos a compartir) al momento de enviar la alerta desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Contactos” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta la lista de los contactos seleccionados según el medio seleccionado (Twitter, Facebook, Mail, Mensaje de texto). Adicional permite editar cada una de las preferencias relacionadas a cada contacto y la opción de adicionar uno nuevo.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “guardar cambios”.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 10 Caso de uso - Ingresar/actualizar contactos

Código	CU20	
Nombre	Enviar alerta de pánico	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda enviar la alerta de emergencia desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Enviar alerta” desde la aplicación.
	2	La aplicación envía la alerta junto con la información seleccionada a los contactos previamente seleccionados (CU18). La aplicación presenta un mensaje indicando que su ubicación ya está siendo rastreada por medio de GPS, junto con un botón para detener el rastreo.
	3	Cuando el usuario lo decida puede detener el rastreo de la ubicación pulsando el botón correspondiente.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción

Tabla 11 Caso de uso - Enviar alerta de pánico

3. ANÁLISIS

A continuación, se encuentran los diagramas de secuencia del sistema, asociados a cada uno de los casos de uso mencionados en el capítulo 2 de este documento. Las ilustraciones de los diagramas de secuencia que no se incluyen a continuación, se pueden encontrar en el Anexo 3. Diagramas de Secuencia.

3.1. Diagramas de secuencia

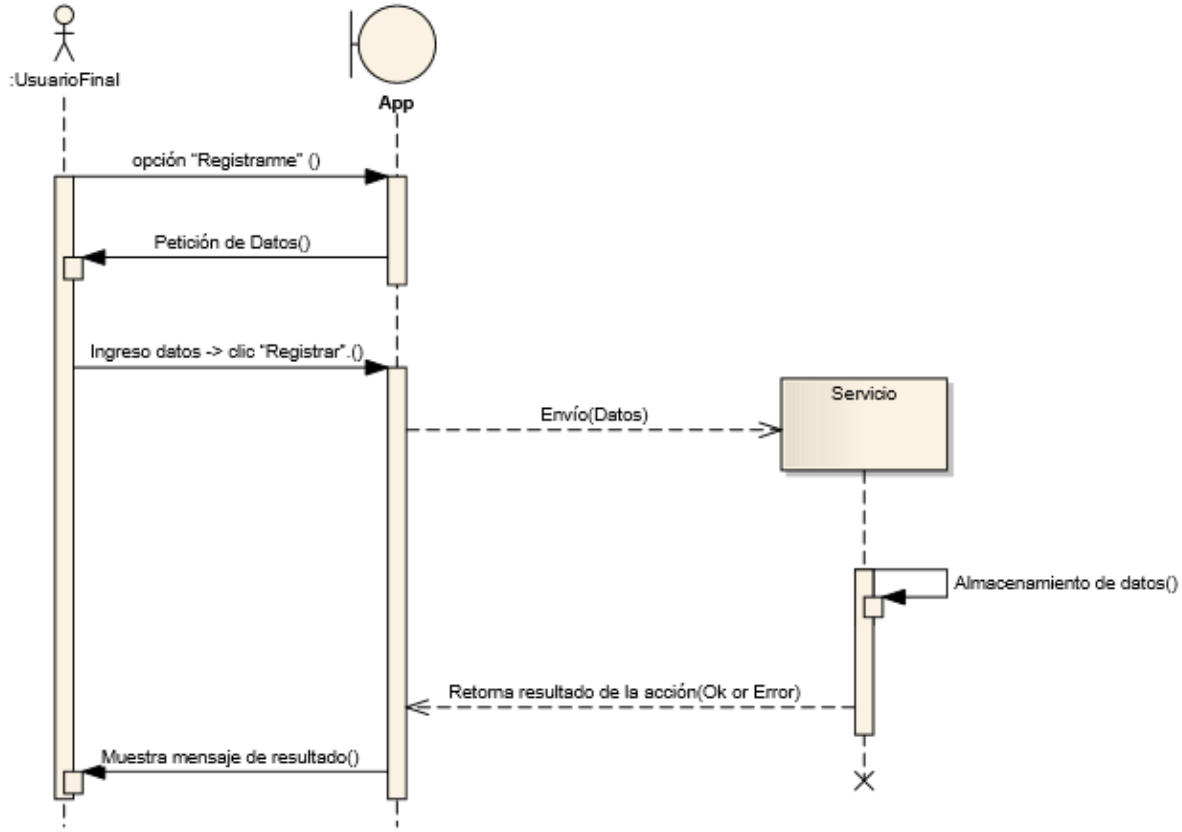


Ilustración 4 CU15 Registrar datos generales

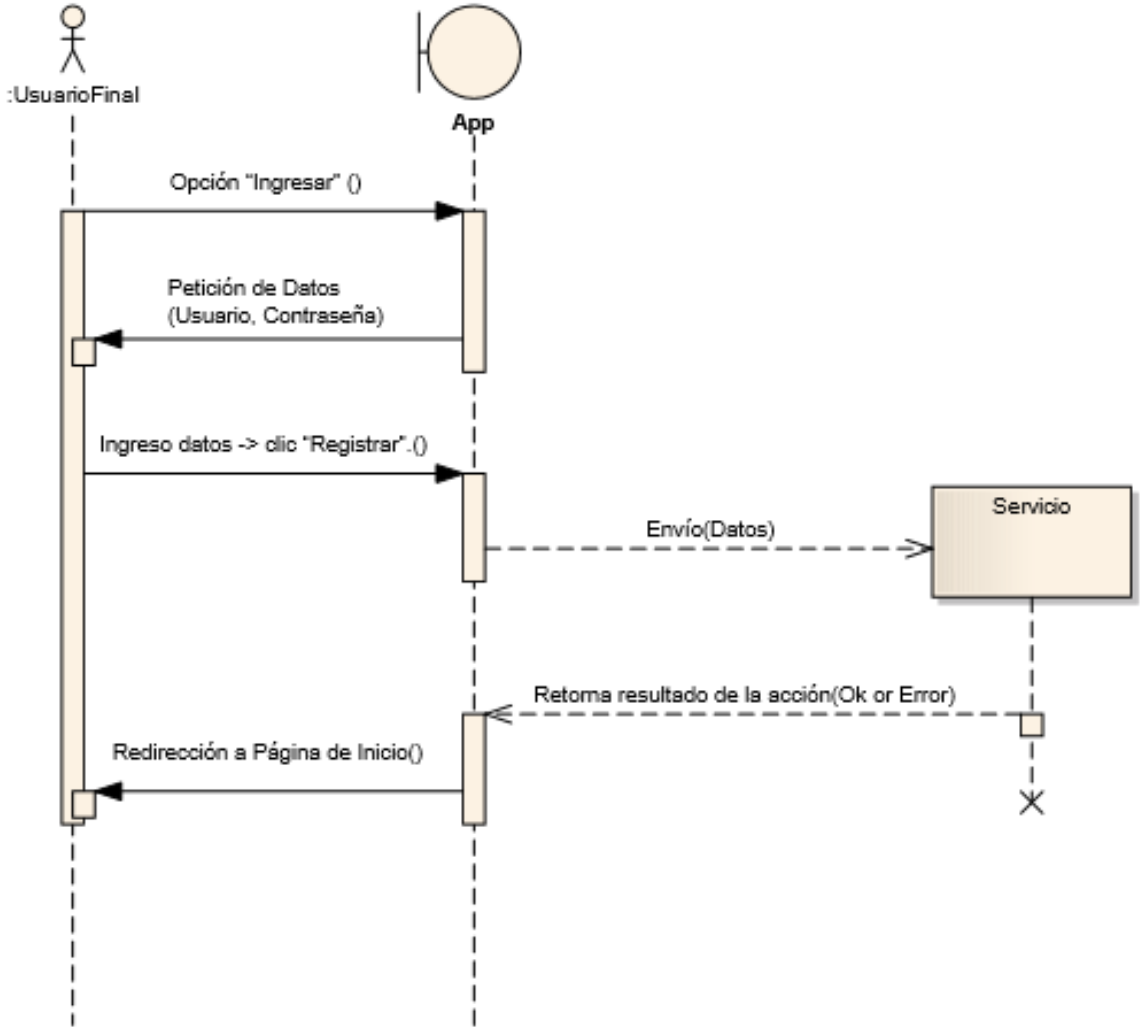


Ilustración 5 CU16 Autenticar usuario final

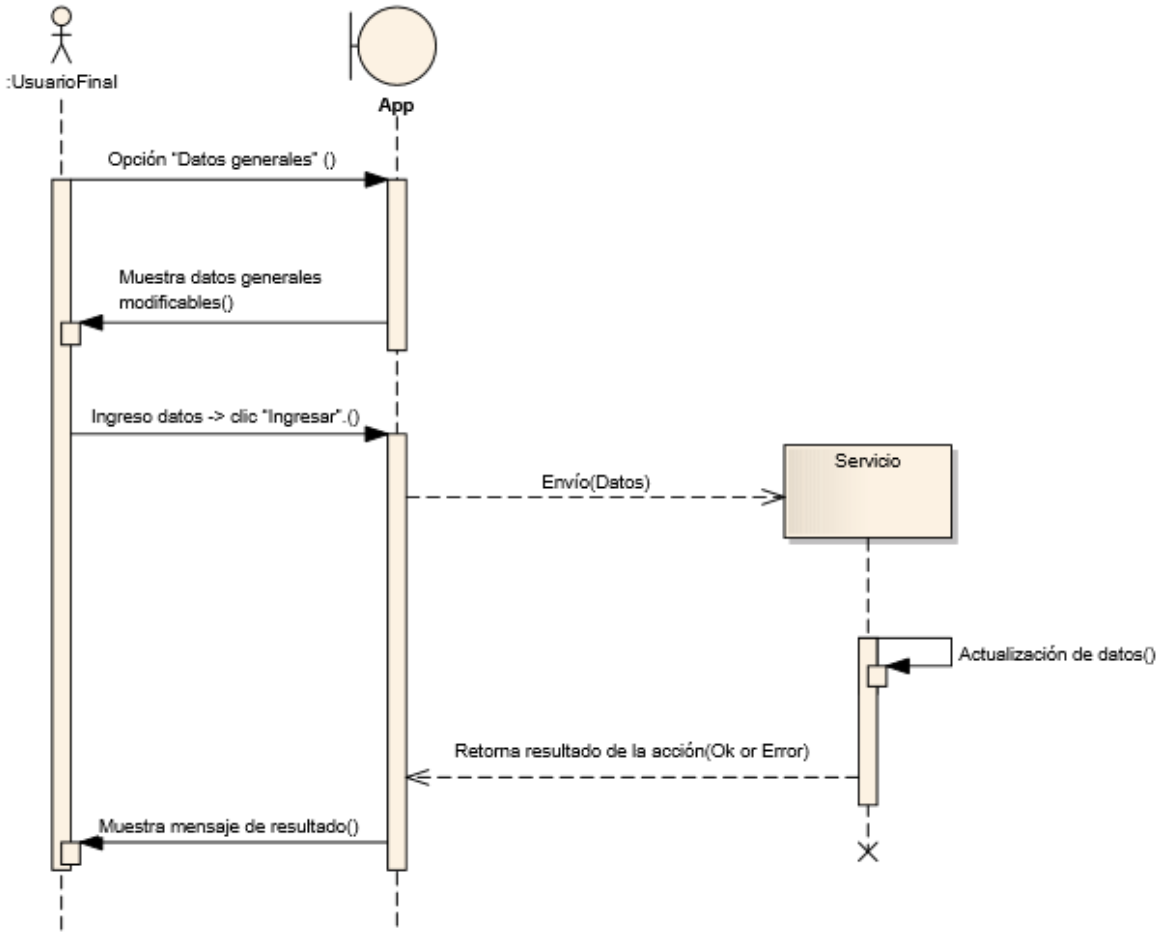


Ilustración 6 CU17 Actualizar datos generales

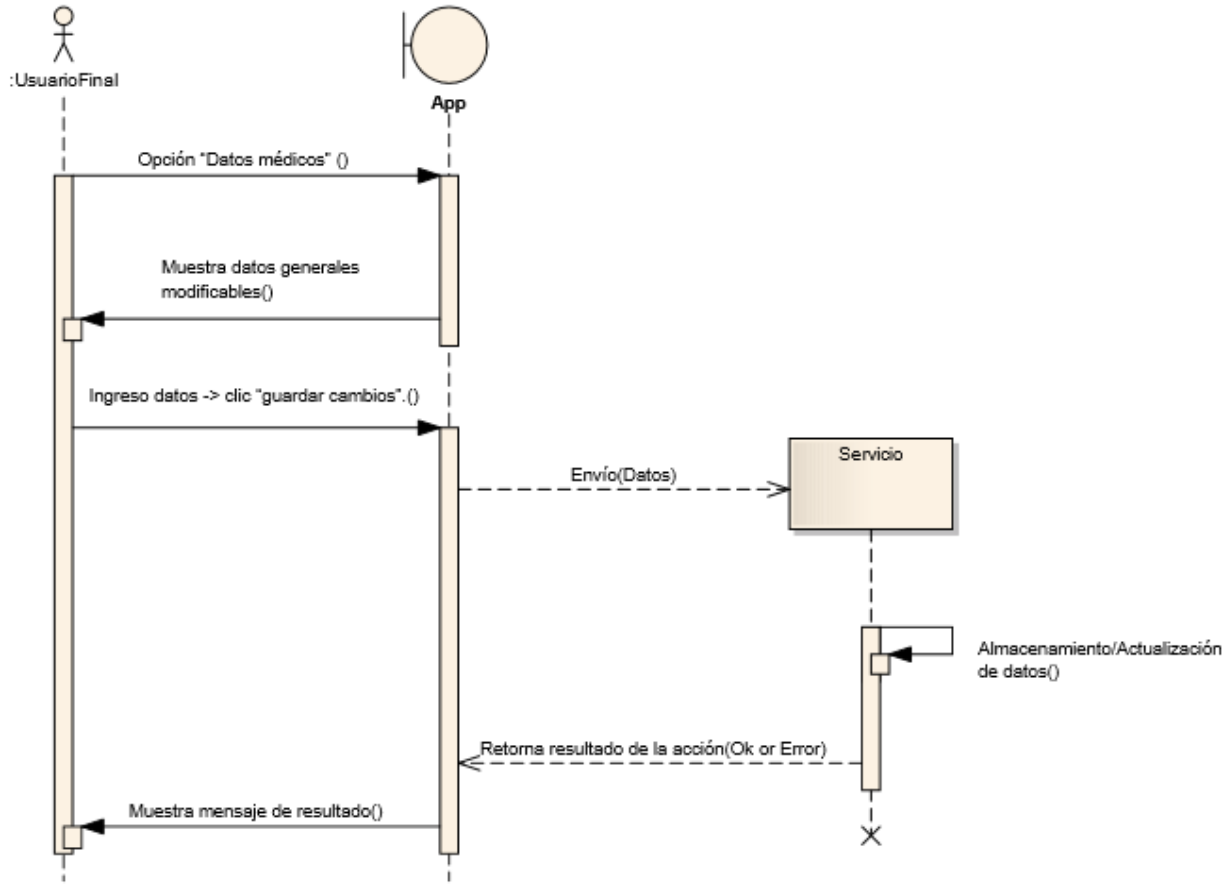


Ilustración 7 CU18 Ingresar/actualizar datos médicos

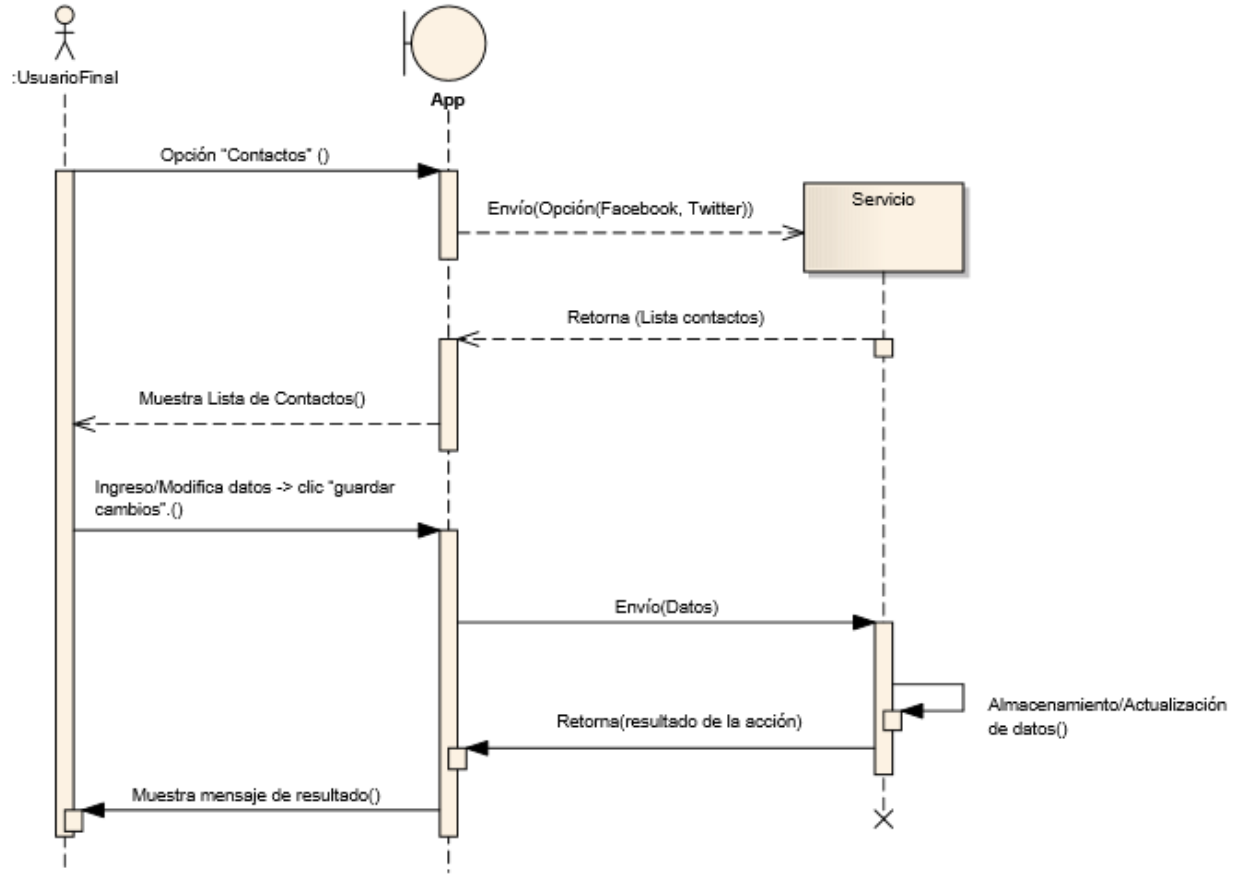


Ilustración 8 CU19 Ingresar/actualizar contactos

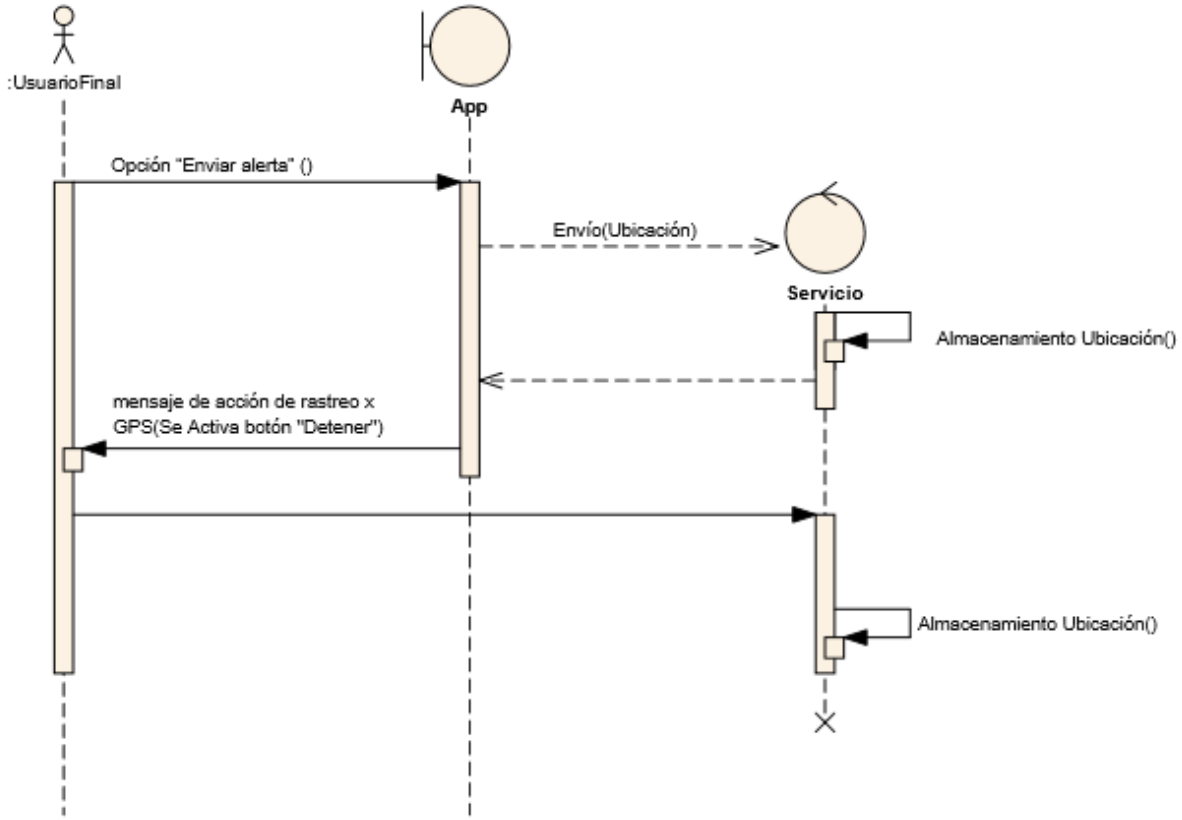


Ilustración 9 CU20 Enviar alerta de pánico

3.2. Diagramas de actividad

A continuación, se encuentran los diagramas de actividad del sistema. Las ilustraciones de los diagramas de actividad que no se incluyen a continuación, se pueden encontrar en el **Anexo 4. Diagramas de actividad**.

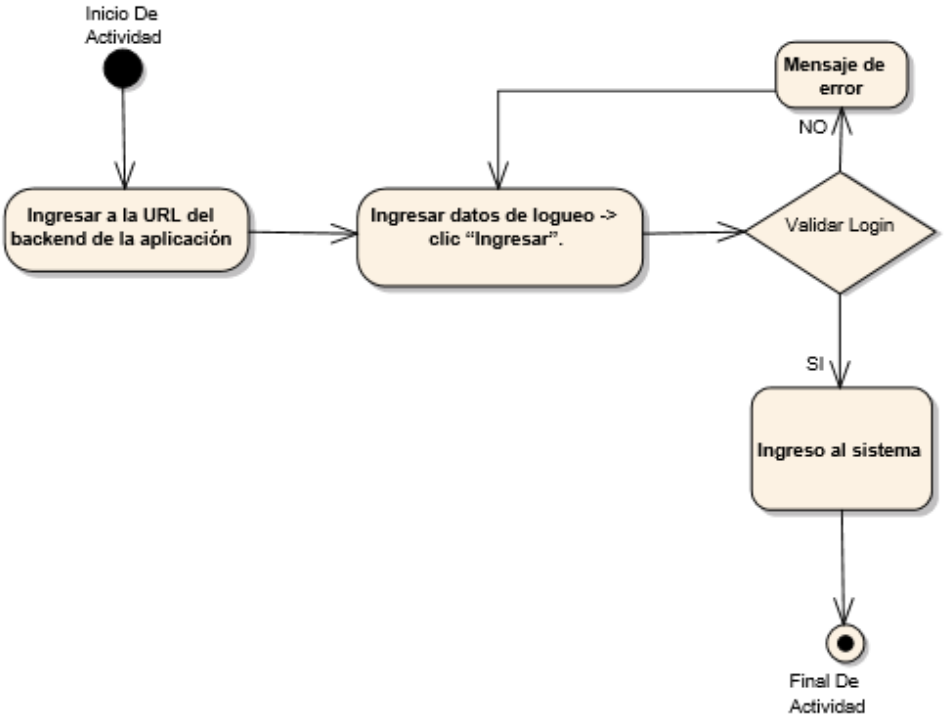


Ilustración 10 Autenticar usuario administrador

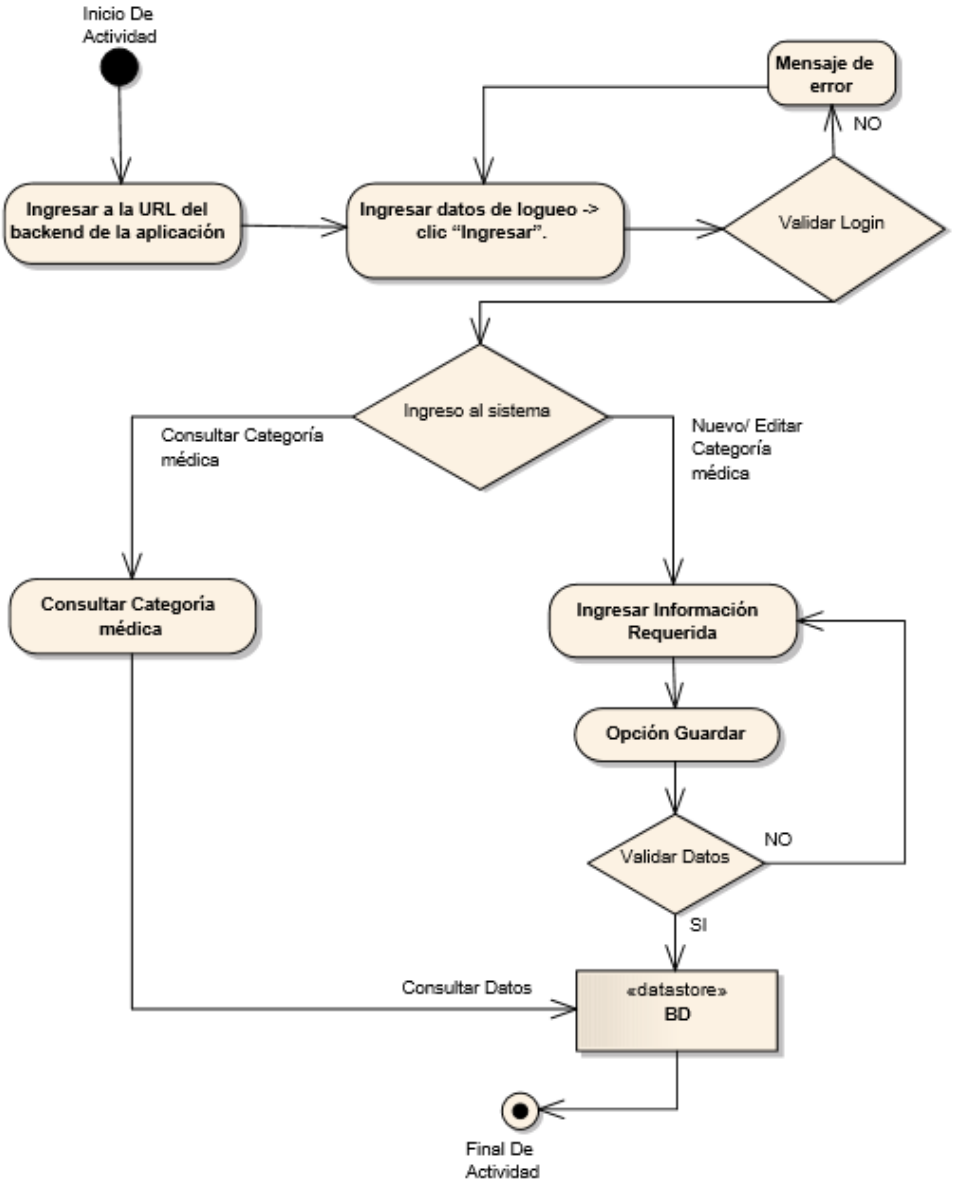


Ilustración 11 Ingresar/Editar Categoría médica

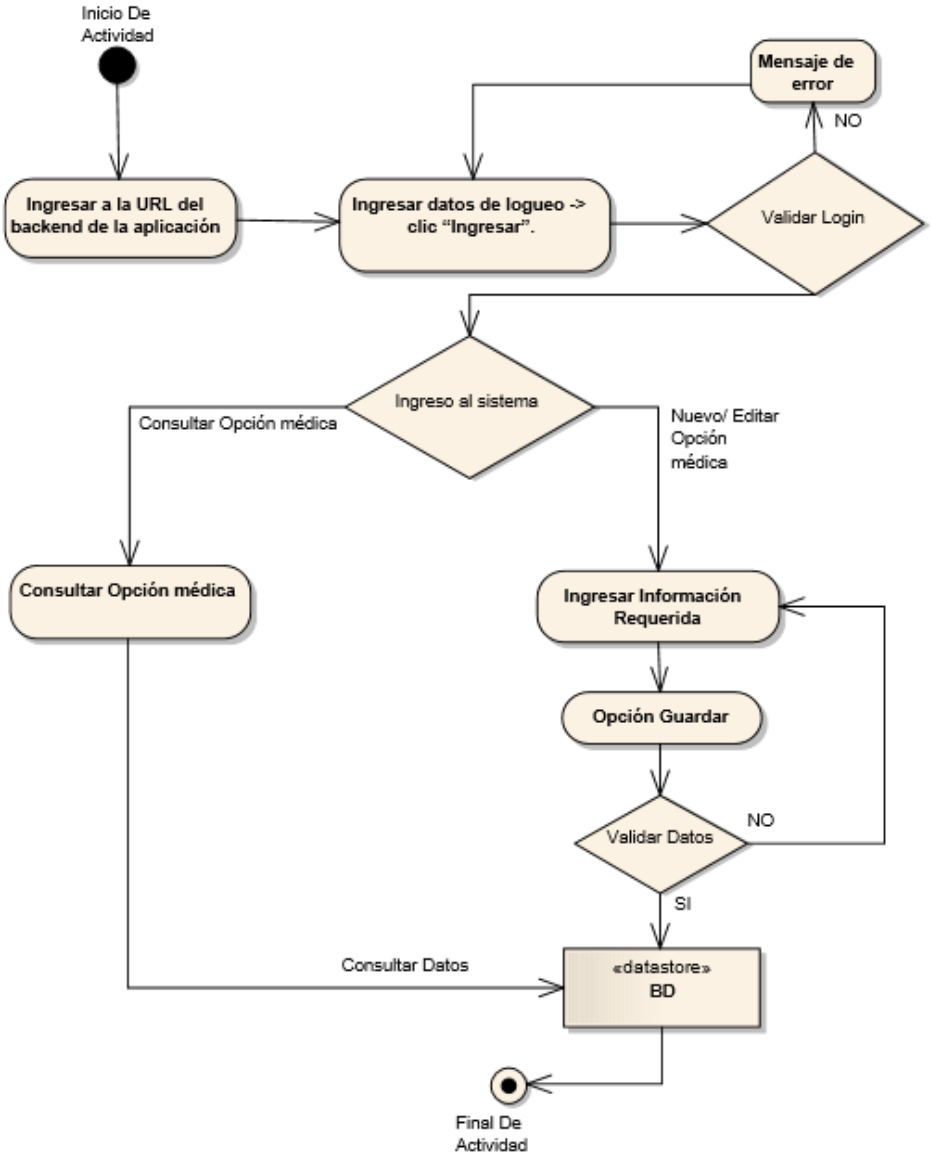


Ilustración 12 Ingresar/Editar Opción médica

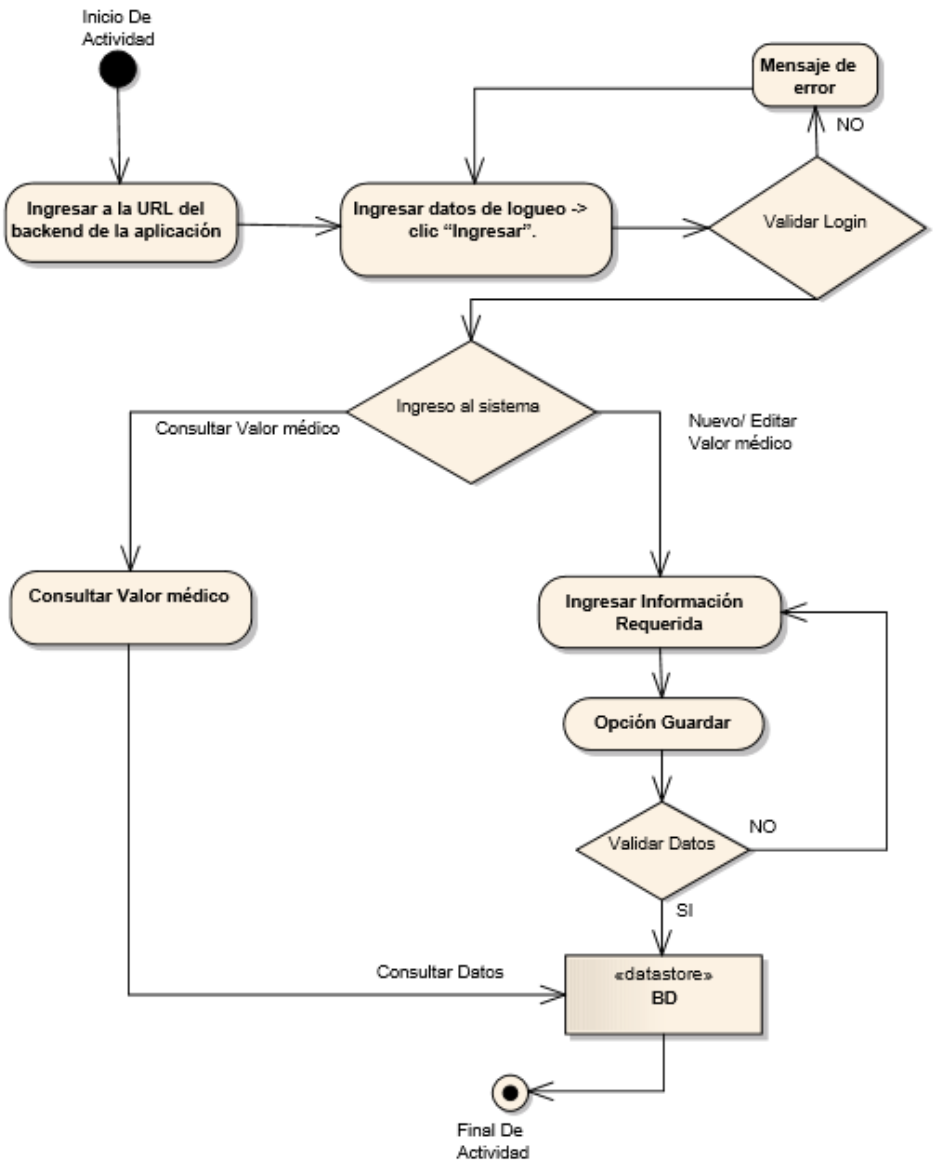


Ilustración 13 Ingresar/Editar Valor médico

4. Diseño

En este capítulo se encuentran los diferentes modelos de clases que conforman el sistema, comenzando por el ORM de Entity Framework, el modelo de clases de acceso a datos (DAO), el modelo de transferencia de datos (DTO), también se podrán visualizar más a detalle los servicios expuestos del sistema, y el modelo entidad relación, además se realiza una explicación de los estándares de codificación de base de datos, finalizando con el diccionario de datos.

4.1. Modelo de clases

4.1.1. Modelo de clases (ORM Entity Framework):

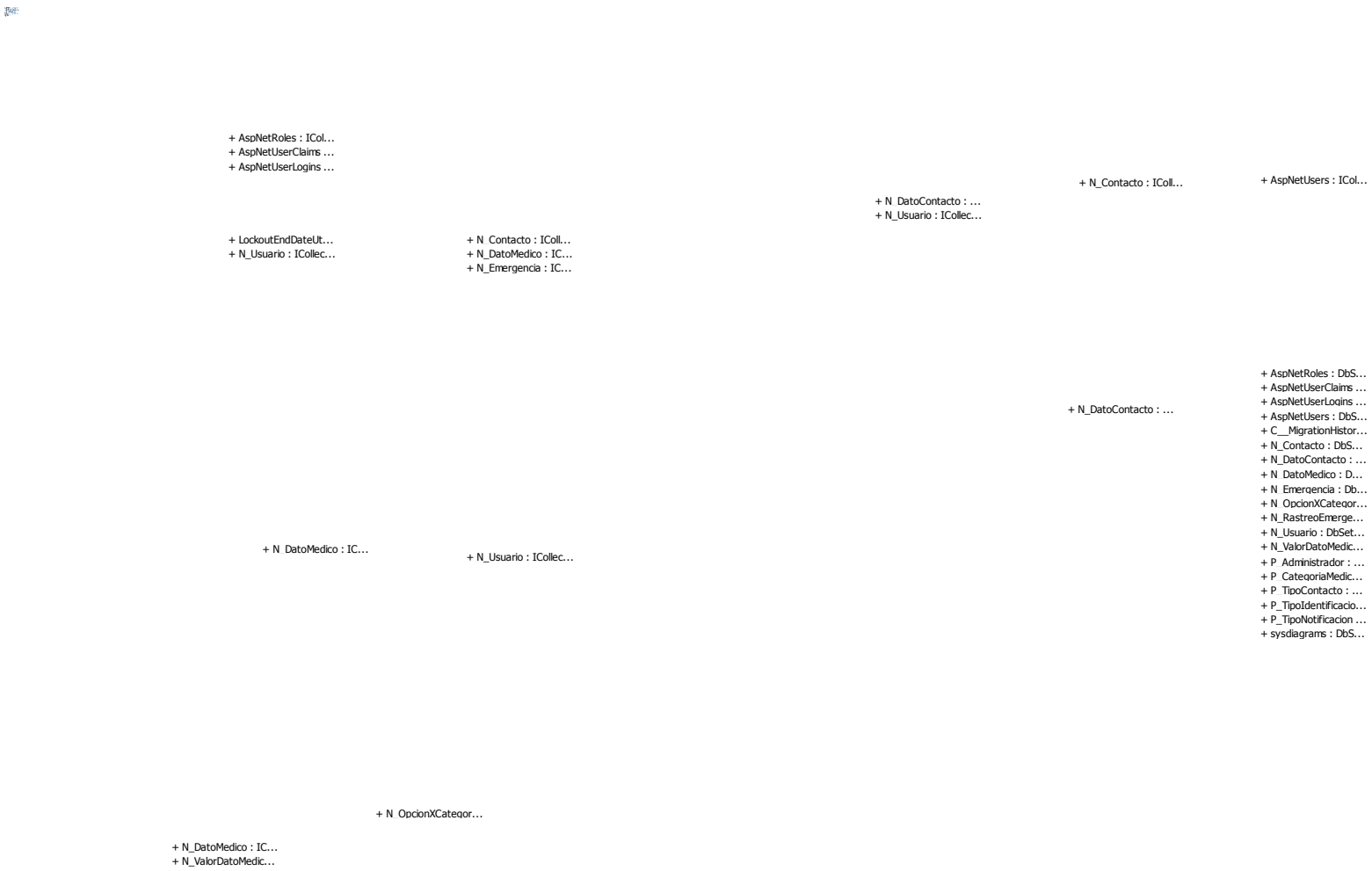


Ilustración 14 Modelo de clases (ORM Entity Framework):

4.1.2. Modelo de clases (DAO):

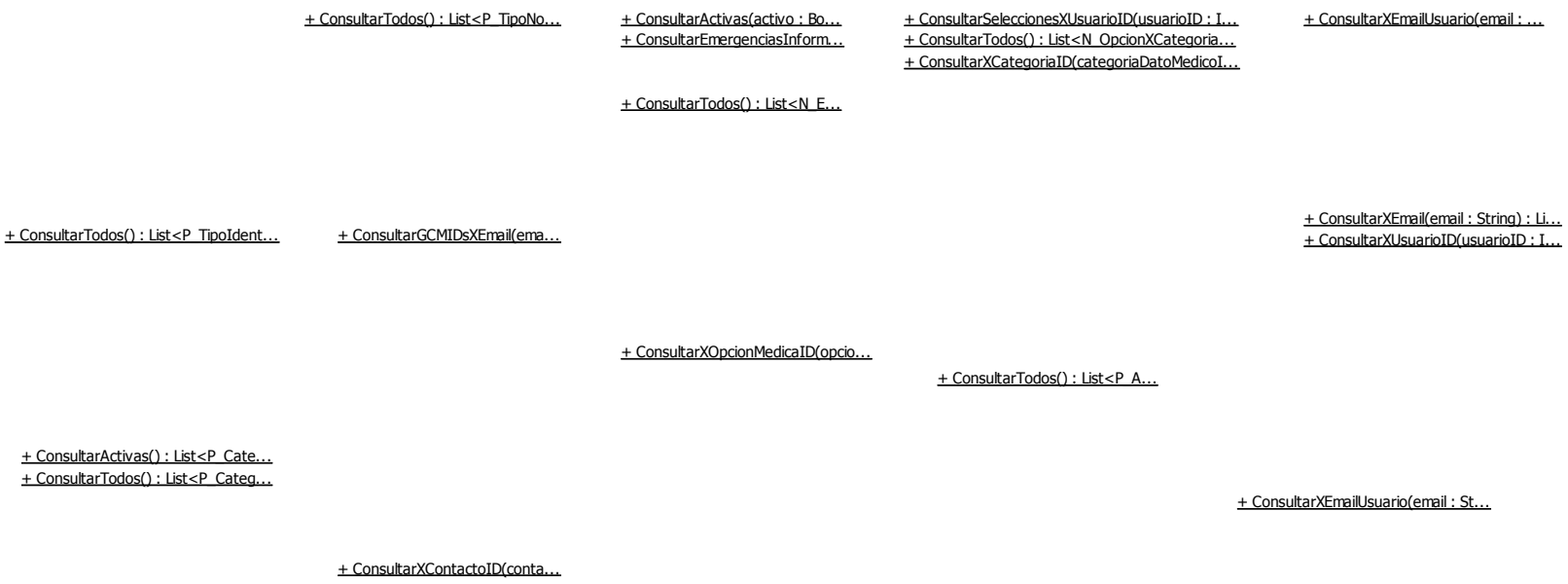


Ilustración 15 Modelo de clases (DAO):

4.1.3. Modelo de clases (DTO)

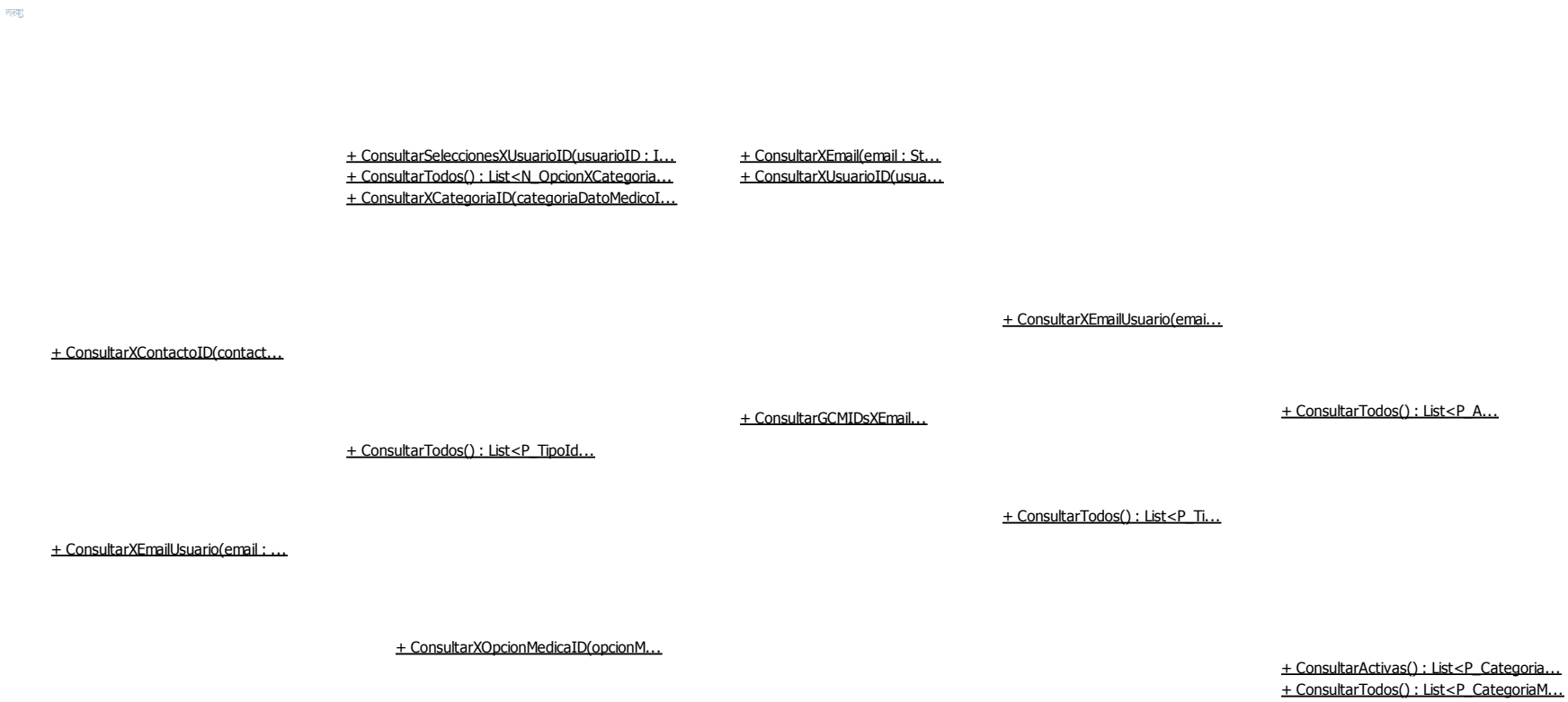


Ilustración 16 Modelo de clases (DTO)

4.1.4. Servicios

+ DatosMedicos : List<DatoMedico>

+ ValoresMedicos : List<ValorMedico>

+ DatosContactos : List<DatoContacto>

Ilustración 17 Servicios

4.2. Modelo objeto relacional

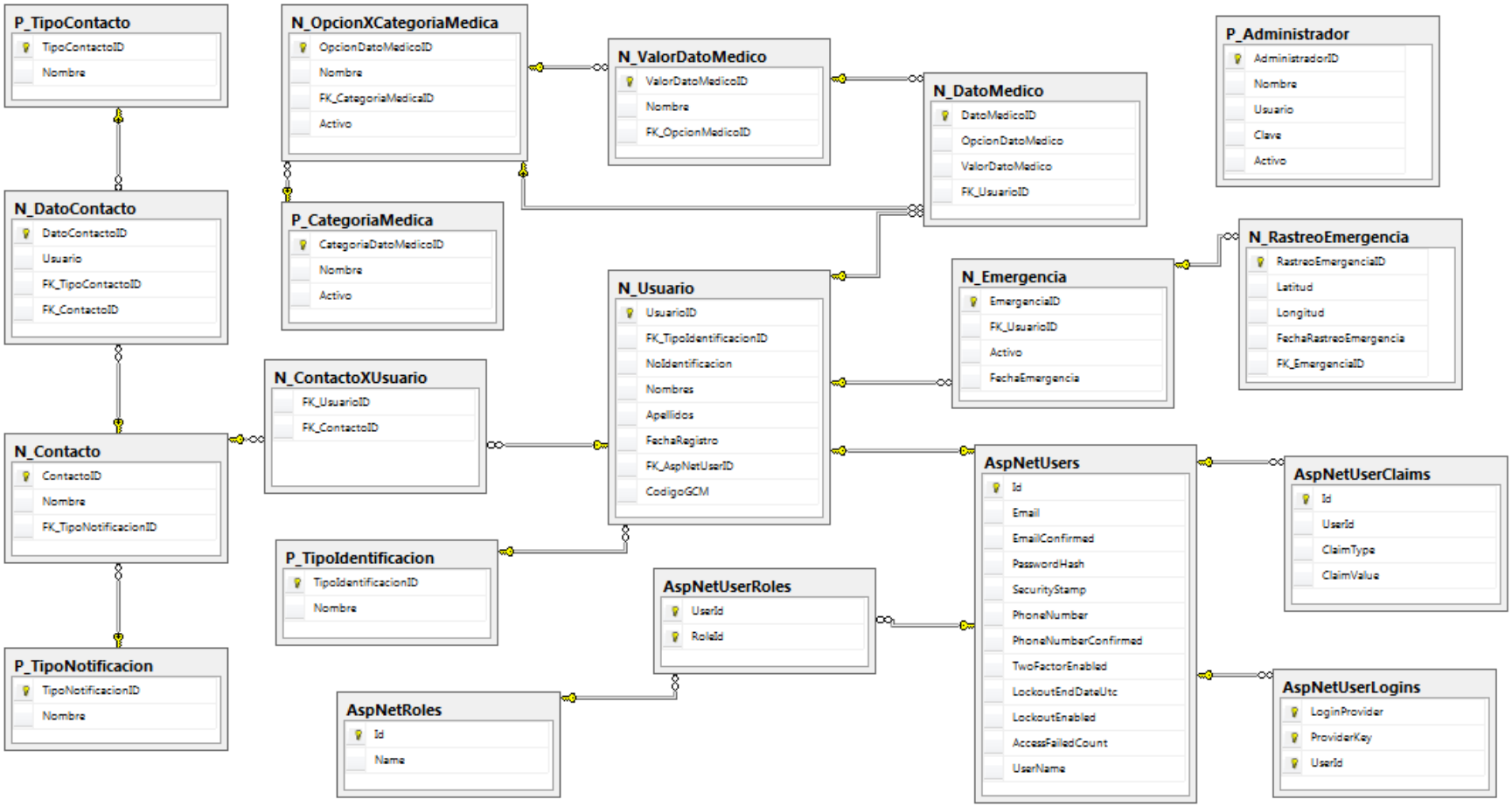


Ilustración 18 Modelo Relacional

4.3. Diccionario de datos

4.3.1. Estándares de codificación de Base de datos

Para realizar el modelo de datos ilustrado a continuación se utilizó el siguiente estándar de codificación:

Donde clasificamos las tablas en 2 categorías:

A. Tablas paramétricas: Las tablas que van a ser pobladas previo al despliegue de la aplicación con valores por defecto como por ejemplo P_TipoIdentificacion. Estas usan el prefijo "P_".

B. Tablas de negocio: Las tablas que corresponden a la lógica de negocio, las cuales serán las modificadas por el usuario al utilizar la aplicación. Estas usan el prefijo "N_".

Para los procedimientos almacenados se utilizó un prefijo armado de la siguiente manera:

PA_[Tabla]_[Operacion]_[NombreSP]

Donde [Tabla] tiene la siguiente nomenclatura:

- Con = Contacto
- ConXUsu = ContactoXUsuario
- DatMed = DatoMedico
- Eme = Emergencia
- OpcXCat = OpcionXCategoriaMedica
- Usu = Usuario
- ValDatMed = ValorDatoMedico
- Adm = Administrador
- CatMed = CategoriaMedica
- TipoCon = TipoContacto

- TipoIde = TipoIdentificacion
- TipoNot = TipoNotificacion

[Operacion]:

- Ins = Inserción
- Act = Actualización
- Eli = Eliminación
- Con = Consulta

[NombreSP]: Escrito en UpperCamelCase.

En la siguiente tabla se incluye el diccionario de datos del proyecto:

Tabla	Nombre Campo	Tipo de campo	Acepta nulos	Tipo de llave	Descripción
N_Contacto (Tabla en la que se almacenan los contactos del usuario)	ContactoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla de contactos
	Nombre	varchar(50)	NO		Nombre del contacto
	FK_TipoNotificacionID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla P_TipoNotificacion
N_ContactoXUsuario (Tabla relacional entre la tabla de Usuario y sus contactos)	FK_UsuarioID	int	NO	Foránea	Llave principal de la tabla ContactoXUsuario
	FK_ContactoID	int	NO		Llave foránea con la tabla N_Contacto
N_DatoContacto (Tabla en la que se almacenan los datos de los contactos del usuario final)	DatoContactoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla DatoContacto
	Usuario	nchar(256)	NO		
	FK_TipoContactoID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla P_TipoContacto
	FK_ContactoID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla N_Contacto
N_DatoMedico (Tabla en la que se almacenan los datos médicos del usuario final)	DatoMedicoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla de datos médicos
	OpcionDatoMedico	int	NO		
	ValorDatoMedico	int	NO		
	FK_UsuarioID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla N_Usuario
N_Emergencia (Tabla en la que se almacenan los registros de emergencias)	EmergenciaID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla de emergencias
	FK_UsuarioID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla N_Usuario
	Activo	bit	NO		Campo que almacena el estado de la emergencia (activo/ inactivo)
	FechaEmergencia	datetime	NO		Campo que almacena la fecha en la que se genera una alerta (Valor automático)
N_OpcionXCategoriaMedica (Tabla en la que se almacenan las opciones de las categorías médica)	OpcionDatoMedicoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla N_OpcionXCategoriaMedica
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre de la opción
	FK_CategoriaMedicaID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla P_CategoriaMedica
	Activo	bit	NO		Campo que almacena el estado de la opción por categoría médica (activo/ inactivo)

N_RastreoEmergencia **(Tabla en la que se almacenan los registros relacionados con la ubicación del usuario que genera)**	RastreoEmergenciaID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla rastreo de emergencias
	Latitud	nvarchar(20)	NO		Campo que almacena el dato de Latitud de la ubicación en la que se generó la emergencia
	Longitud	nvarchar(20)	NO		Campo que almacena el dato de Longitud de la ubicación en la que se generó la emergencia
	FechaRastreoEmergencia	datetime	NO		Campo que almacena la fecha del registro de la ubicación
	FK_EmergenciaID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla N_Emergencia
N_Usuario **(Tabla en la que se almacenan los datos de registro del usuario final)**	UsuarioID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla usuario
	FK_TipoIdentificacionID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla P_TipoIdentificacion
	NoIdentificacion	varchar(50)	NO		Campo que almacena el número de identificación del usuario final
	Nombres	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre del usuario final
	Apellidos	varchar(50)	NO		Campo que almacena el apellido del usuario final
	FechaRegistro	date	NO		Campo que almacena la fecha de registro del usuario final
	FK_AspNetUserID	nvarchar(128)	SI	Foránea	Llave foránea con la tabla de membership
	CodigoGCM	nvarchar(250)	NO		Campo que almacena el registration id del usuario. (Campo generado por el servidor de la plataforma con la que se registra el usuario (GCM/APNs))
N_ValorDatoMedico **(Tabla en la que se almacenan los registros de los valores de los datos médicos)**	ValorDatoMedicoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla N_ValorDatoMedico
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre del valor del dato médico
	FK_OpcionMedicoID	int	NO	Foránea	Llave foránea con la tabla N_OpcionXCategoriaMedica

P_Administrador **(Tabla en la que se almacenan los usuarios administradores del Back-End del proyecto)**	AdministradorID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla P_Administrador
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre del usuario administrador
	Usuario	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre de usuario del administrador
	Clave	nvarchar(100)	NO		Campo que almacena la clave del usuario administrador
	Activo	bit	NO		Campo que almacena el estado del usuario administrador (activo/ inactivo)
P_CategoriaMedica **(Tabla en la que se almacenan los registros de las categorías médicas)**	CategoriaDatoMedicoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla CategoriaMedica
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre de la categoría médica.
	Activo	bit	NO		Campo que almacena el estado de la categoría médica (activo/ inactivo)
P_TipoContacto **(Tabla en la que se almacenan los registros de los diferentes tipos de contactos)**	TipoContactoID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla tipo de contacto
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre del tipo de contacto
P_TipoIdentificacion **(Tabla en la que se almacenan los diferentes tipos de identificación que se pueden seleccionar)**	TipoIdentificacionID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla TipoIdentificacion
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre del tipo de identificación
P_TipoNotificacion **(Tabla en la que se almacenan los tipos de notificaciones)**	TipoNotificacionID	int	NO	Primaria	Llave principal de la tabla TipoNotificacion
	Nombre	varchar(50)	NO		Campo que almacena el nombre del tipo de notificación

Tabla 12 Diccionario de datos

5. IMPLEMENTACIÓN

Teniendo en mente el tipo de aplicación a desarrollar se plantea la siguiente arquitectura.

5.1. Infraestructura física

Para llevar a cabo el despliegue de la aplicación nos apoyamos en un EC2 ofrecido de Amazon Web Services, debido a que ésta opción por estar sobre la infraestructura en la nube de Amazon nos ofrece un buen escalamiento en caso de que el consumo de datos de la aplicación se aumente o disminuya, adicional a esto nos ahorramos costos de mantenimiento de equipos y demás teniendo en cuenta que ésta responsabilidad recae sobre Amazon WS y ellos nos proveen un acceso por escritorio remoto para configurar todo lo requerido en el servidor, así como también ofrecen servicio de Backup y atención cuando sea requerido.

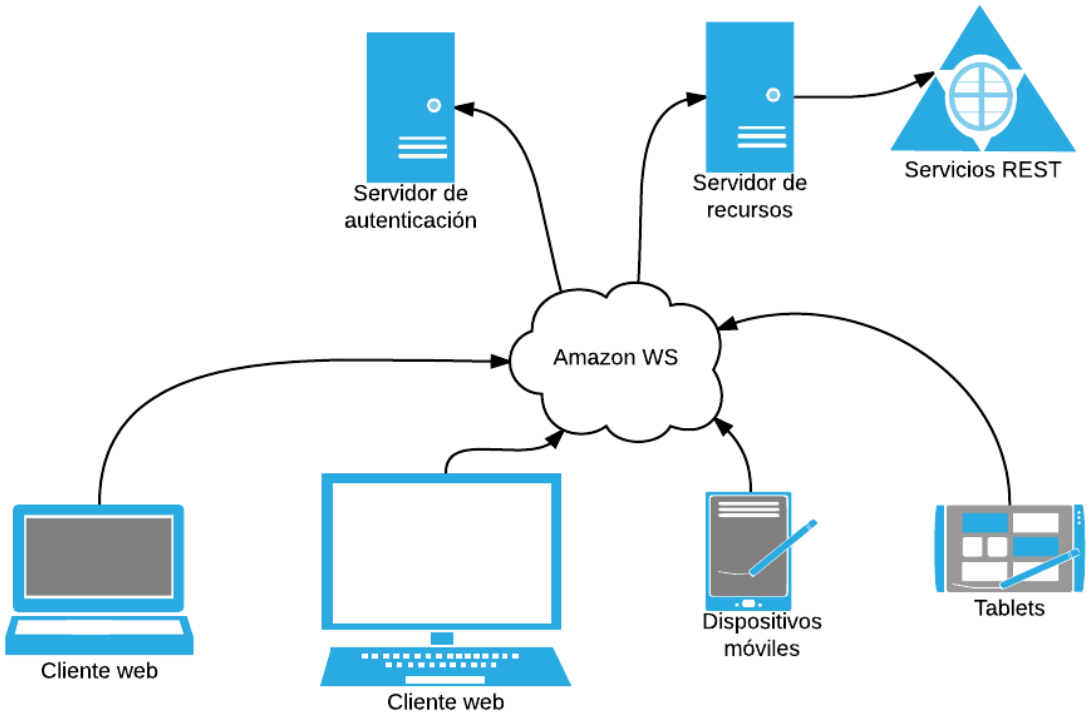


Ilustración 19 Diagrama de infraestructura

5.2. Arquitectura de software

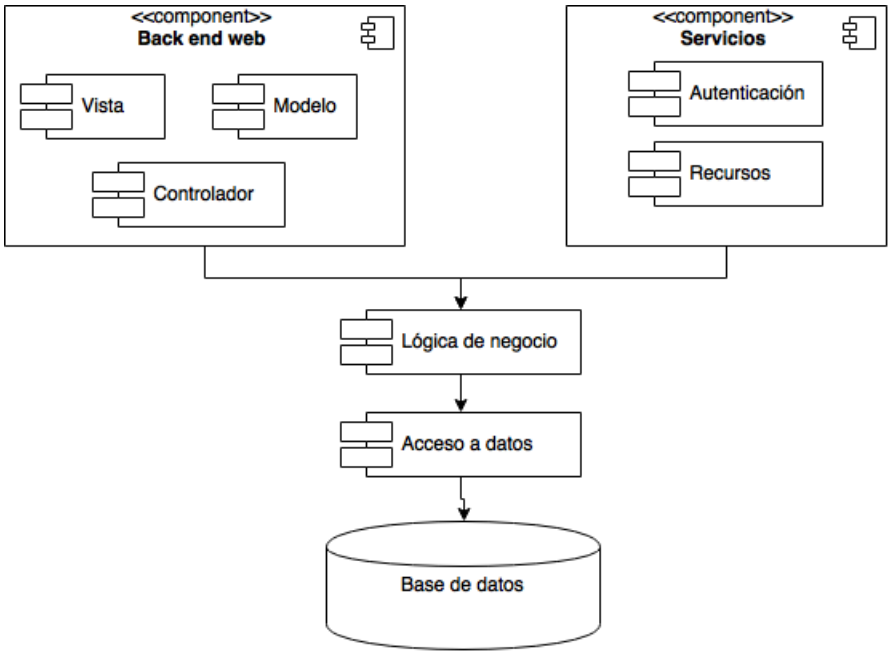


Ilustración 20 Arquitectura de software

Se separa el cliente HTML5 de los servicios, y para optimizar el consumo de datos se hace uso de servicios REST debido a que no maneja una exposición de datos cifrado con SOAP que exige un tratamiento extra y mayor consumo de datos por parte del cliente (Web y móvil).

Tales servicios responden la información en formato JSON con el fin de que el tratamiento de datos desde Javascript sea más sencillo.

Teniendo en cuenta que los servicios son expuestos como recursos HTTP, se abre un hueco de seguridad al ser posible consultarlos por cualquier persona que conozca la URL. Con el fin de prevenir esto se hace uso del estándar de **OATH** el cual define un servidor de autenticación que recibe las credenciales del usuario y responde un token que es enviado en las cabeceras HTTP con lo cual es posible realizar las consultas al servidor de recursos que contiene los servicios REST, así mismo se envía en la cabecera FROM el mail del usuario actual, y en el cliente HTML ambos

datos (token y mail) se almacenan en Session Storage lo cual permite simular una sesión de usuario entre el cliente móvil y el servidor.

En el servidor se hace uso de **C#** y base de datos **Microsoft SQL Server**, con un modelo de 3 capas definidas de la siguiente forma:

5.3. Acceso a datos:

Se hace uso de un ORM lo cual facilita el mapeo entre el modelo relacional de la base de datos y el lenguaje orientado a objetos, teniendo en cuenta que la elección ha sido sobre plataforma Microsoft, usamos **ADO Entity Framework** con su tecnología **First Code** que permite tener una estrecha relación entre el modelo de datos y las entidades a usar, así mismo sirve como apoyo para la generación y actualización de los procedimientos almacenados desde y hacia la base de datos.

5.4. Lógica de negocio:

En ésta capa se realiza el tratamiento de datos si en algún caso se requiere aplicar alguna regla de negocio o tratamiento especial de los datos.

5.5. Servicios:

Ésta capa expone servicios REST haciendo uso de la tecnología WEB API 2.0, la autenticación de usuario con OAUTH se configura en ésta capa haciendo uso de Identity Authentication, aquí también se configuran los permisos CORS para la validación de URLs permitidas para realizar peticiones por medio de AJAX.

5.6. Diagrama de componentes

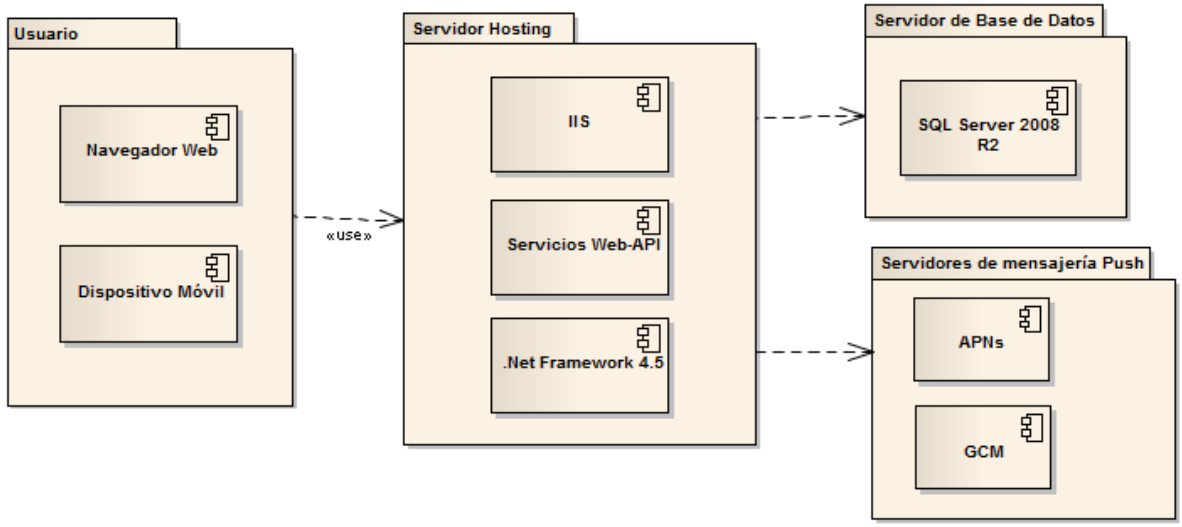


Ilustración 21 Diagrama de Componentes

5.7. Diagrama de despliegue

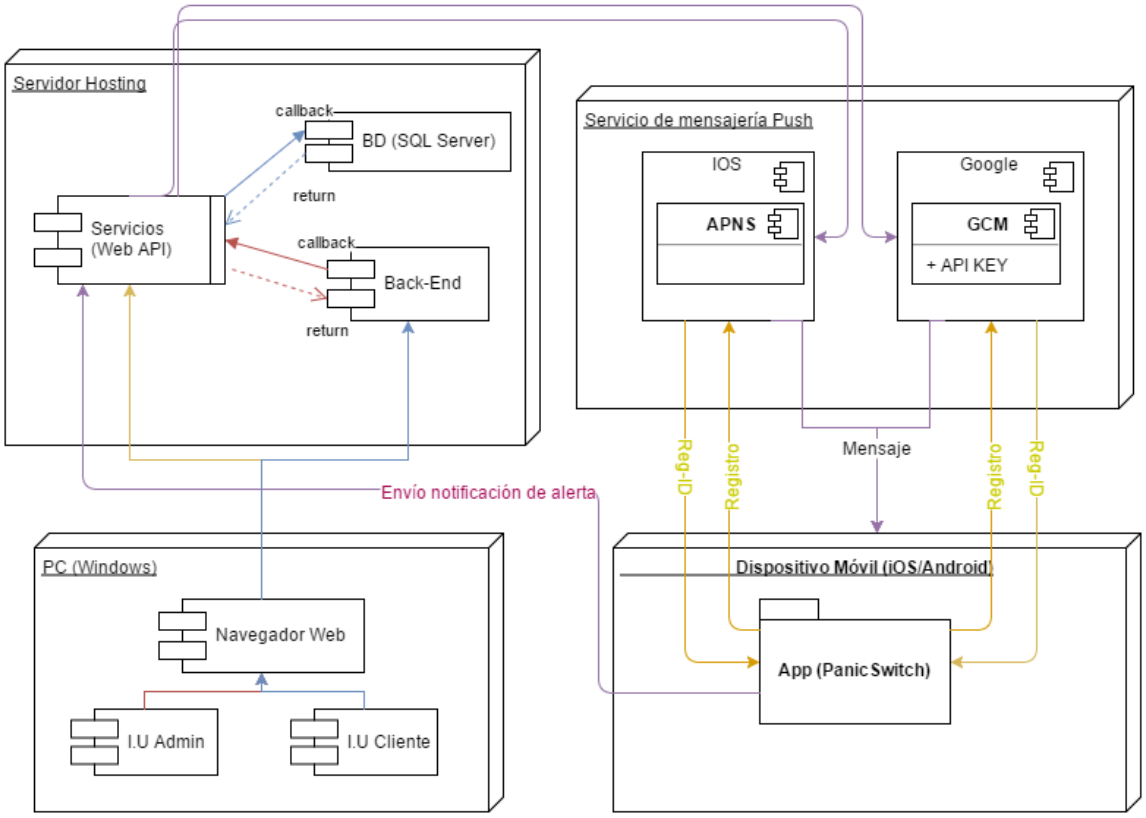


Ilustración 22 Diagrama de Despliegue

6. PRUEBAS

En la fase de pruebas se diseñaron, ejecutaron y documentaron casos de prueba relacionados a los requerimientos funcionales descritos en la fase de diseño del presente documento, a continuación, se mencionan los casos de prueba más relevantes, para lo cual se realizaron tantas iteraciones como fueron necesarias hasta tener el resultado exitoso en todos los casos.

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF1	Gestión de usuario (Registro)						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerrequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a registrar.	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Exitoso**	4/07/2015 6/11/2015 7/29/2015
2	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a registrar.	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Exitoso**	4/07/2015 6/11/2015 7/29/2015
3	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a registrar.	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Exitoso**	4/07/2015 6/11/2015 7/29/2015

Tabla 13 Plan de Pruebas Gestión de usuario (Registro)

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF1	Gestión de usuario (Autenticación)						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerrequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a autenticar: User: daniel1@local.com Pass: 1234567	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a autenticar: User: daniel1@local.com Pass: 1234567	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a autenticar: User: daniel1@local.com Pass: 1234567	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Fallido**	4/07/2015
4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a autenticar: User: daniel1@local.com Pass: 1234567	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
5	iphone 5 Sistema	Descargar e instalar la	Datos del usuario a registrar.	Los descritos en	El usuario es registrado y	**Fallido**	4/07/2015

	operativo: iOS 6.0	aplicación en su dispositivo.		el caso de uso	redireccionado al login		
6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	Datos del usuario a registrar.	Los descritos en el caso de uso	El usuario es registrado y redireccionado al login	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 14 Plan de Pruebas Gestión de usuario (Autenticación)

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF1	Gestión de usuario (Actualizar datos generales)						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerrequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Datos nuevos para actualizar el perfil del usuario.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de generales son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Datos nuevos para actualizar el perfil del usuario.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de generales son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Datos nuevos para actualizar el perfil del usuario.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de generales son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015

4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Datos nuevos para actualizar el perfil del usuario.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de generales son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
5	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Datos nuevos para actualizar el perfil del usuario.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de generales son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Datos nuevos para actualizar el perfil del usuario.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de generales son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 15 Plan de Pruebas Gestión de usuario (Actualizar datos generales)

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF2	Gestión de datos médicos del usuario.						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerrequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Datos médicos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Datos médicos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Datos médicos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Datos médicos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
5	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Datos médicos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Datos médicos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 16 Plan de Pruebas Gestión de datos médicos del usuario.

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF3	Mostrar el manual de usuario del sistema.						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerrequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**

1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	No son requeridos.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	No son requeridos.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	No son requeridos.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	No son requeridos.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
5	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	No son requeridos.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	No son requeridos.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de médicos son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 17 Plan de Pruebas Mostrar el manual de usuario del sistema.

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF4	Gestión de datos de contactos del usuario.						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerrequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Datos de contactos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de contacto son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Datos de contactos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de contacto son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Datos de contactos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de contacto son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015
4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Datos de contactos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de contacto son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
5	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Datos de contactos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de contacto son actualizados.	**Fallido**	4/07/2015

6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Datos de contactos a seleccionar.	Los descritos en el caso de uso	Los datos de contacto son actualizados.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 18 Plan de pruebas Gestión de datos de contactos del usuario.

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF5	Notificaciones de emergencia						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Ninguno	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Ninguno	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Ninguno	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Fallido**	4/07/2015
4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-	CU16	Ninguno	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

	I337M Versión de Android: 4.4.2						
5	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Ninguno	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Fallido**	4/07/2015
6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Ninguno	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 19 Plan de pruebas Notificaciones de emergencia.

No. Requerimiento funcional	**Descripción**						
RF6	Consultar reporte de emergencia						
Caso de prueba No.	**Entorno**	**Prerequisitos**	**Datos de prueba (si se necesitan)**	**Pasos**	**Resultado esperado**	**Estado**	**Fecha**
1	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Emergencia a consultar.	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Fallido**	4/07/2015
2	Motorola Moto G - Android 4.4.4	CU16	Emergencia a consultar.	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
3	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-	CU16	Emergencia a consultar.	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Fallido**	4/07/2015

	I337M Versión de Android: 4.4.2						
4	Samsung Galaxy S4 Número de modelo: SGH-I337M Versión de Android: 4.4.2	CU16	Emergencia a consultar.	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015
5	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Emergencia a consultar.	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Fallido**	4/07/2015
6	iphone 5 Sistema operativo: iOS 6.0	CU16	Emergencia a consultar.	Los descritos en el caso de uso	La alerta es enviada.	**Exitoso**	6/11/2015 7/29/2015

Tabla 20 Plan de pruebas Consultar reporte de emergencia

7. DESPLIEGUE

Para llevar a cabo la puesta en marcha del sistema en producción se realizaron todos los pasos y configuraciones en sistemas externos como lo fueron AWS, Facebook, GCM y APNS.

7.1. AWS (Amazon Web Services):

Con el fin de lograr un mayor rendimiento y escalabilidad, se implantó la solución sobre un EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) el cuál es un servicio web que proporciona capacidad informática con tamaño modificable en la nube.



Ilustración 23 Selección del EC2

Lo primero que se hizo fue seleccionar el tipo de instancia que soportara las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto:

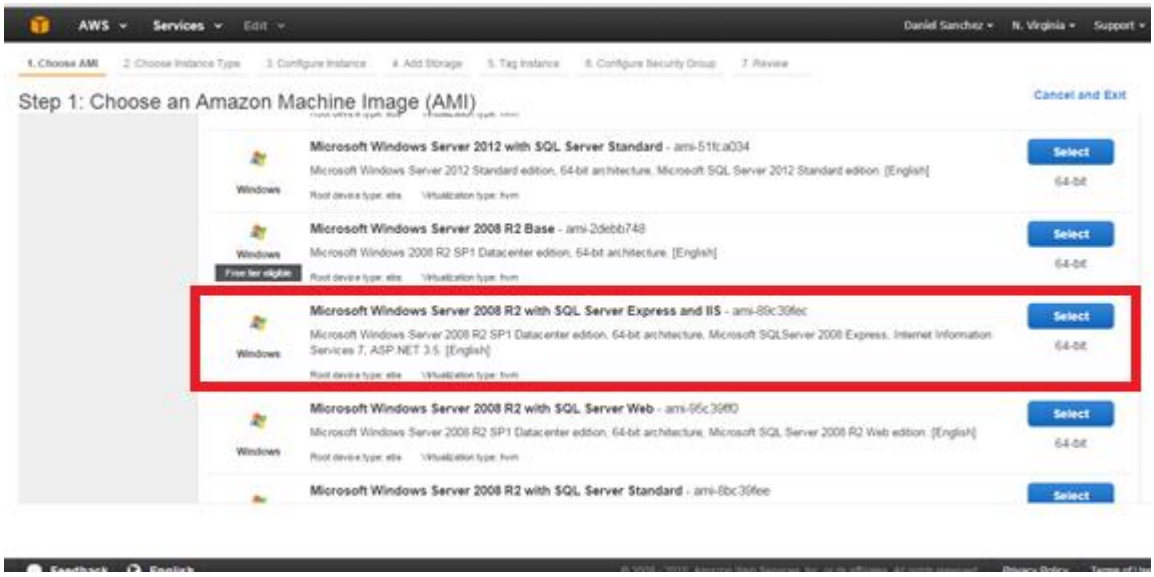


Ilustración 24: Selección del tipo de instancia

En éste caso la opción más ajustada a las necesidades del proyecto fue un Windows Server 2008 R2 SP1 Datacenter edition de 64-bits, base de datos Microsoft SQLServer 2008 Express, e Internet Information Services 7.

Luego de esto Amazon nos proporciona una conexión por escritorio remoto para que podamos acceder al servidor adquirido. Por el momento el crecimiento de la instancia tiene un límite hasta donde será proporcionado el servicio y cobrado el costo, sin embargo, si a futuro se ve que la aplicación requiere más recursos de cómputo entonces se podrá acceder a un crecimiento dinámico dependiendo del número de peticiones que realicen los usuarios a nuestro servidor.

7.2. Conexión con Facebook

Dentro de los objetivos planteados en el proyecto estaba difundir la información de la emergencia en redes sociales, para llevar a cabo esto desde una aplicación híbrida se utilizaron los API ofrecidos para aplicaciones web por parte de Facebook. Dicho esto, se creó la aplicación dentro de la red social.

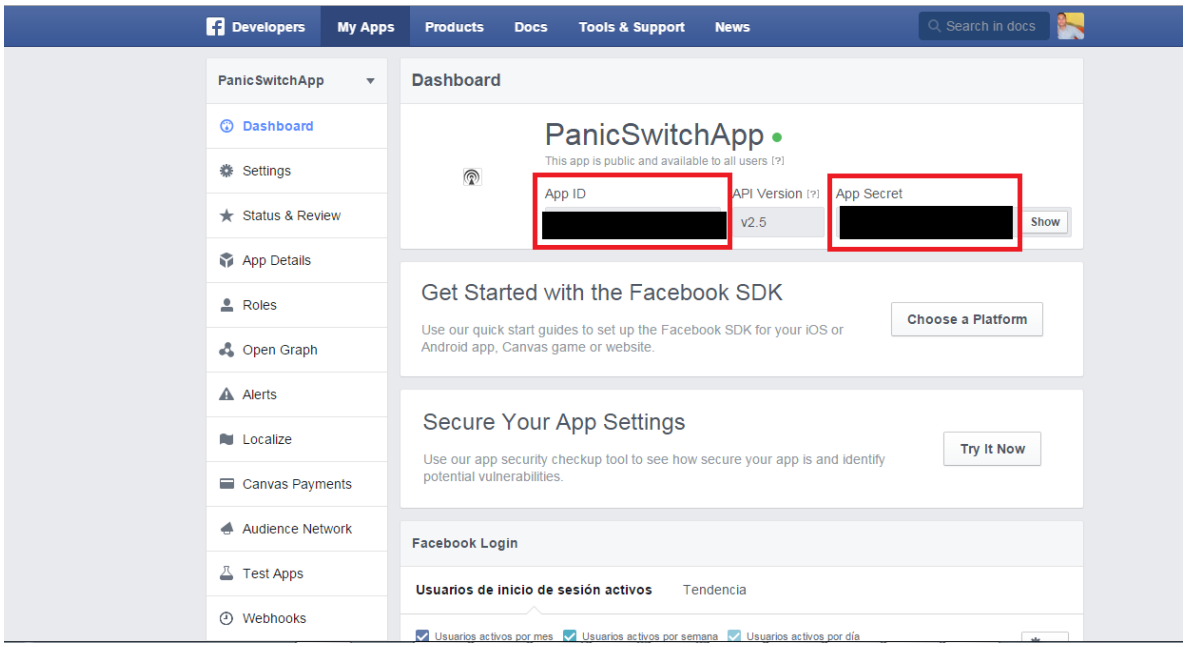


Ilustración 25: Creación aplicación en Facebook

Dentro de las nuevas políticas de privacidad de Facebook, está restringido el envío de notificaciones de manera anónima sin utilizar el plugin con la ventana emergente de ellos.

Pero como no era viable para la aplicación limitar al usuario a compartir en redes sociales solamente haciendo uso de éste método, entonces se solicitó una autorización a Facebook directamente para llevar a cabo ésta funcionalidad de tal forma que enviamos capturas de pantalla y la explicación paso a paso en inglés, la respuesta tardó aproximadamente 8 días y nos autorizaron el permiso:

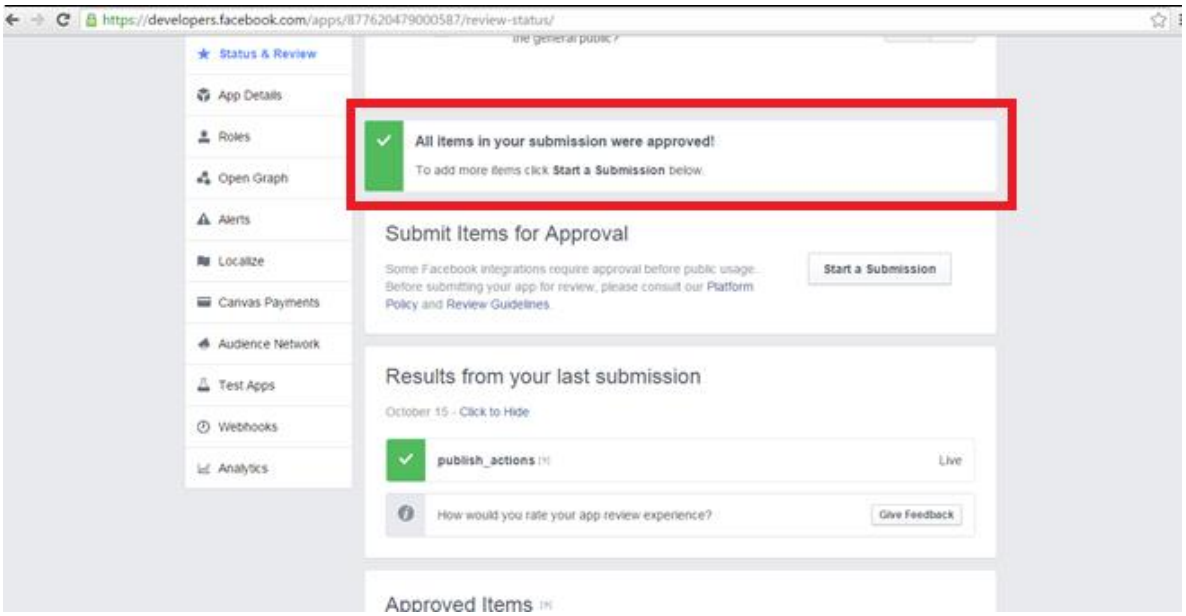


Ilustración 26: Aprobación de permisos de Facebook.

7.3. Configuración para las notificaciones push

Para llevar a cabo el desarrollo de los avisos de emergencias, se pensó en la implementación de notificaciones push ya que, por medio de estas, se puede realizar el envío de mensajes desde el sistema a una aplicación móvil sin importar si ésta se encuentra en ejecución, si está corriendo en segundo plano, si aún no ha sido ejecutada o, incluso, si el dispositivo está en reposo.

Este tipo de aplicaciones permite dar aviso de manera oportuna y aprovecha las características que brindan las diferentes plataformas para alertar al usuario de los eventos sucedidos.

En Android

Las notificaciones Push en Android se ejecutan en un escenario que está compuesto por, al menos, tres actores:

- **Google Cloud Messaging (GCM)**: Servicio de Google habilitado para el envío de Notificaciones Push a dispositivos Android.

- **Servidor**: Un servicio (REST, SOAP, aplicación web, etc…) que será el encargado de gestionar los identificadores de registro de dispositivos a los que se envían las notificaciones y también será el encargado de comunicarse con GCM solicitando el envío de notificaciones al dispositivo (o dispositivos) deseado.
- **Dispositivo Android**: Dispositivo que recibirá las notificaciones.

A continuación, se ilustrará el proceso que conlleva la implementación de las notificaciones push:

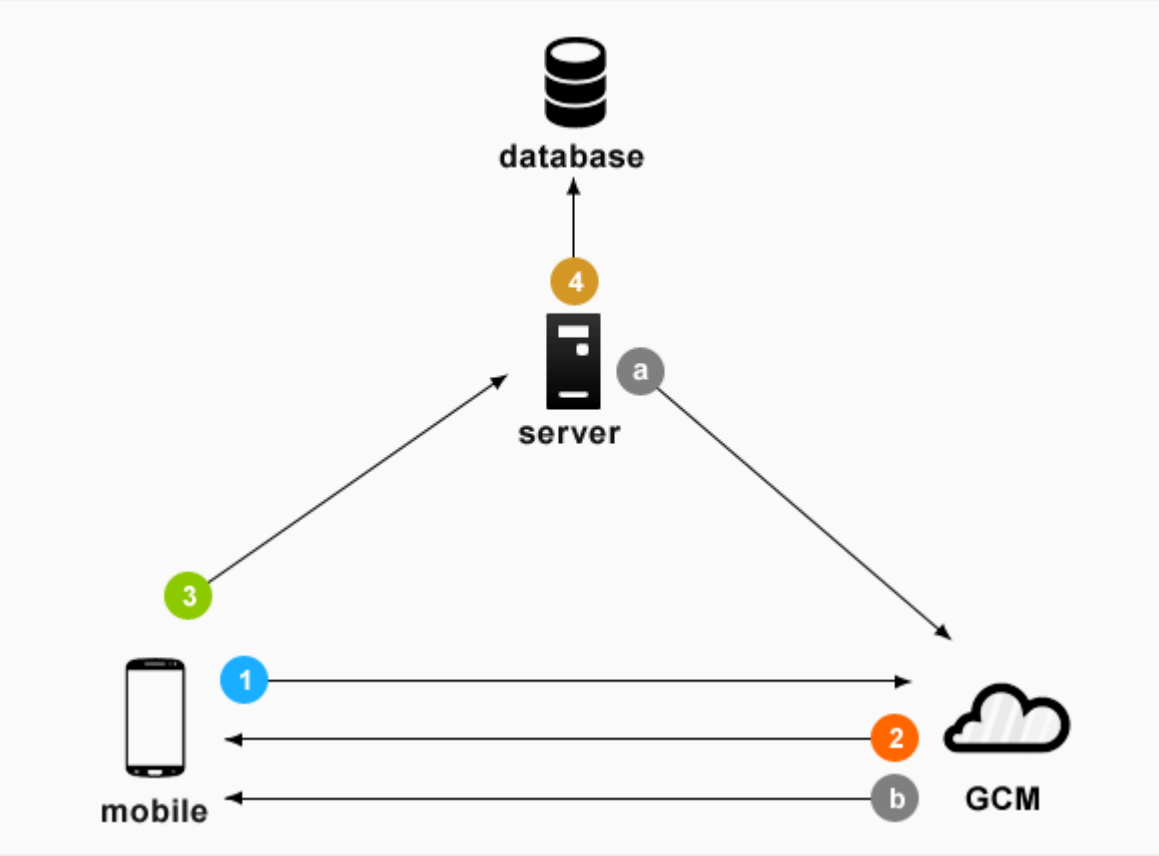


Ilustración 27 Proceso de Generación de notificaciones Push

1) Registro del Dispositivo:

I. Para publicar aplicaciones de Android, se debe crear una cuenta de desarrollador de Google Play en https://console.developers.google.com. Este sitio permite generar un Id (**Application Id**) al

cual va a estar ligada la aplicación, y desde donde se puede administrar las características que se manejarán en el uso del servidor de google, tales como las notificaciones push entre otros.

II. **Crear un proyecto Google API**: Lo primero es crear un proyecto en Google API, para ello se debe acceder a la consola de desarrolladores de Google con un usuario que tenga una gmail.

Para las Notificaciones Push, se debe tomar el campo **Project Number**. Dicho número es necesario para el paso de registro del dispositivo en GCM y será un número de aproximadamente 12 dígitos.

III. Mediante el uso del plugin (PushPlugin) el dispositivo envía el **Sender Id** al servidor GCM para llevar a cabo el registro del dispositivo.

2) Una vez registrado en el servicio GCM, este devuelve el registration_Id al dispositivo.

3) Al recibir el **registration_Id**, el dispositivo lo envía al servidor que almacena dicho identificador.}

4) Una vez llegan los datos del **registration_Id** al servidor, este los almacena en la base de datos del sistema.

a) Al generarse una notificación Push al servidor de la aplicación, este envía un mensaje al servidor GCM con el **registration_Id** al cual va dirigida la notificación, para ello, se deben tener en cuenta las siguientes configuraciones:

I. **Habilitar la opción Google Cloud Messaging**. Una vez creado el proyecto, lo siguiente es habilitar el servicio de Google Cloud Messaging. Para ello, se debe pulsar en el menú de la izquierda sobre **APIS & AUTH** -> **APIs** y activar el servicio “Google Cloud Messaging for Android” (por defecto estará desactivo).

II. Por último, se necesita tener una clave de acceso a la API para poder enviar peticiones a GCM y que éste las sirva las notificaciones a los dispositivos destino. Esta clave de acceso será utilizada por el servicio SOAP o REST que el desarrollador creará para el envío de las notificaciones **(Punto a. del diagrama).**

Para generar la clave de acceso que usará el servidor se debe pulsar en **APIS & AUTH** > **Credentials** y en la sección **Public API Access**, pulsar sobre el botón "**Create New Key**". En el diálogo que aparecerá, se deberá pulsar en "Server Key". Y con esto se obtendrá la clave de acceso a la API que será utilizada por el servicio.

La API Key será una cadena alfanumérica de aproximadamente 39 caracteres.

b) Una vez el servidor GCM obtiene el **registration_Id**, envía el mensaje al respectivo dispositivo móvil,

Los siguientes son los manuales según los actores y plataformas sobre las cuales se implementa el desarrollo, las cuales son:

- Frontend móvil: Plataforma móvil para dispositivos con sistema operativo IOS y Android, donde aparecen las opciones para configurar los datos generales, médicos, contactos, notificaciones y envío de la alerta de emergencia.

- Frontend web: Plataforma web donde se pueden configurar todas las opciones disponibles para el Frontend móvil excepto el envío de la alerta de emergencia.

- Backend web: Plataforma web donde un administrador puede administrar las opciones a presentar en la plataforma.

CONCLUSIONES

- Una de las novedades del proyecto era el planteamiento de desarrollar una aplicación multiplataforma que implicara el menor esfuerzo y tiempo de desarrollo. Luego del desarrollo del mismo se evidenció la ventaja que ofrecen los nuevos estándares de desarrollo web al permitir implementar aplicaciones hibridas haciendo uso de HTML, CSS y JAVASCRIPT con técnicas como Responsive Web Design, desacoplando la funcionalidad dentro del dispositivo del consumo de servicios REST. Lo cual permite concluir que estás herramientas presentan una opción muy eficiente a nivel productivo para generar éste tipo de aplicaciones con una curva de aprendizaje corta, disminuyendo tiempos y costos para los fabricantes del software.

- Se planteaba la incógnita si el uso de frameworks como Cordova tendría el alcance suficiente para suplir el manejo de funcionalidades internas del dispositivo que requería el proyecto al no ser una aplicación nativa, sino en su lugar una hibrida. Durante el desarrollo del proyecto se observaron algunas limitantes técnicas, sin embargo, el soporte y la variedad de plugins proporcionados por éste framework nos permitió suplir a cabalidad las necesidades de funcionalidad y comunicación requeridas por la aplicación. Esto lleva a concluir que Cordova es sumamente robusto y posee una gran cantidad de conectores que permite manejar funcionalidades internas del dispositivo directamente desde el mismo lenguaje que desarrollamos toda la aplicación.

- Las tecnologías ofrecidas por Microsoft para el desarrollo del Backend fueron muy útiles en el desarrollo del proyecto, debido a que permitió realizar de manera eficiente el mapeo objeto-relacional con la base de datos haciendo uso de Entity Framework y exponiendo los datos por medio de Servicios REST utilizando WEB API 2.0, lo cual nos ofrece ventajas de seguridad permitiendo aplicar estándares como OAUTH para crear una sesión establecida entre el dispositivo cliente móvil y el servidor web. De ello se concluye que son una excelente propuesta para implementar una solución de software segura y escalable que se adapta a los estándares de la industria.

- El empleo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) juega un papel fundamental en el planteamiento de soluciones hacia múltiples problemáticas sociales que pueden ser mitigadas a través de estos métodos, apoyado en la gran cantidad de usuarios que actualmente utilizan dispositivos móviles y cuyo conocimiento sobre dichas terminales favorece el desarrollo y la implementación de este tipo de aplicaciones.

- Es importante resaltar el gran aporte que se puede ofrecer a la sociedad a través del conocimiento obtenido en el proceso de formación como ingenieros, desarrollando nuevas y sólidas soluciones a una amplia diversidad de problemas, contribuyendo así con el desarrollo de la ciudad y fomentando el buen uso de las TIC’s, basado en la ética y el profesionalismo aprendido en el transcurso de la carrera universitaria.

- Se observó la importancia que tienen las plataformas de desarrollo colaborativo de software, dado que se puede encontrar una gran cantidad de elementos para optimizar el rendimiento en los procesos de implementación de aplicaciones.

- Se evidencia que el modelo de desarrollo de aplicaciones móviles hibridas permite reutilizar el código HTML en la realización de una aplicación web si se desacopla la funcionalidad del consumo de servicios y se utilizan funcionalidades estándar en el desarrollo web como lo son Local Storage y Session Storage.

BIBLIOGRAFÍA

JONATHAN STARK, BRIAN JEPSON, BRIAN MACDONALD, (2013). Building Android Apps with HTML, CSS, and JavaScript. O'Reilly Media, Inc

NIZAMETTIN GOK, NITIN KHANNA, (2013). Building Hybrid Android Apps with Java and JavaScript. O'Reilly Media, Inc.

NATHAN CLEVENGER, (2011). iPad in the Enterprise: Developing and Deploying Business Applications. John Wiley & Sons.

HUGON, Jérome, (2013). C# 5 Desarrolle aplicaciones Windows con Visual Studio 2013. Soluciones Informáticas.

CEBALLOS SIERRA, Francisco Javier, (2010). Microsoft Visual C#. Interfaces gráficas y aplicaciones para internet con WPF, WCF y Silverlikght. Ra-Ma.

GUÉRIN, Brice-Arnaud, (2013). ASP.NET en C# con visual Studio 2013. Diseño y desarrollo de aplicaciones Web. ENI Ediciones.

SALAZAR, Francisco, (2012). Aprenda sql server 2012. Alfaomega.

KIMMEL, Paul, (2008). Manual de UML. Mc Graw Hill, 2008.

INFOGRAFIA

Microsoft. http://www.microsoftvirtualacademy.com

Soporte de Microsoft para Visual Basic .Net. http://support.microsoft.com/

Diseño de Bases de Datos Relacionales. http://usuarios.lycos.es/cursosgbd/UD4.htm

RUP. http://www.scribd.com/doc/297224/RUP

Tutorial UML. http://sparxsystems.com.ar/uml-tutorial.html

Diseño web adaptable. http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_web_adaptable

Phonegap. http://phonegap.com/

Web API. https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh833994%28v=vs.108%29.aspx

GitHub. https://github.com/

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades

Anexo 2. Documentación casos de uso

El siguiente es el listado de los casos de uso que no se incluyeron previamente en el documento:

Código	**CU01**	
Nombre	**Autenticar usuario administrador**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso para gestionar la autenticación de un usuario administrador	
Precondición		
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	Ingresar a la URL del backend de la aplicación.
	2	El sistema solicita usuario y clave.
	3	El administrador ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición	El sistema autentica al usuario y lo redirecciona a la página de inicio.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 21 Caso de uso 1 - Autenticar usuario administrador

Código	**CU02**	
Nombre	**Cerrar sesión usuario administrador**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso para gestionar el cierre de sesión de un usuario administrador	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	Dar clic en “Cerrar Sesión”.
	2	El sistema cierra la sesión y redirecciona a la URL de login.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
Observaciones		

Tabla 22 Caso de uso 2 - Cerrar sesión usuario administrador

Código	**CU03**	
Nombre	**Ingresar administrador**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda ingresar otro administrador.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Ingresar Administrador” en el backend.
	2	El sistema solicita los datos del nuevo administrador.
	3	El administrador ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 23 Caso de uso 3 - Ingresar administrador

Código	**CU04**	
Nombre	**Consultar administradores**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda consultar los demás administrador dentro del sistema.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Consultar Administradores” en el backend.
Postcondición	El sistema lista los administradores.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
Observaciones		

Tabla 24 Caso de uso 4 - Consultar administradores

Código	**CU05**	
Nombre	**Editar administrador**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda editar un administrador dentro del sistema.	
Precondición	CU04	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Editar Administrador” en el backend.
	2	El sistema presenta los datos del administrador y da la opción de modificarlos.
	3	El administrador modifica los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 25 Caso de uso 5 - Editar administrador

Código	**CU06**	
Nombre	**Ingresar Categoría médica**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda ingresar una Categoría médica.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Ingresar Categoría médica” en el backend.
	2	El sistema solicita los datos de la nueva Categoría médica.
	3	El administrador ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 26 Caso de uso 6 - Ingresar Categoría médica

Código	**CU07**	
Nombre	**Consultar Categorías médicas**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda consultar las Categorías médicas.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Consultar Categorías médicas” en el backend.
Postcondición	El sistema lista las Categorías médicas	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
Observaciones		

Tabla 27 Caso de uso 7 - Consultar Categorías médicas

Código	**CU08**	
Nombre	**Editar Categoría médica**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda editar una Categoría médica dentro del sistema.	
Precondición	CU07	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Editar Categoría médica” en el backend.
	2	El sistema presenta los datos de la Categoría médica y da la opción de modificarlos.
	3	El administrador modifica los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 28 Caso de uso 8 - Editar Categoría médica

Código	**CU09**	
Nombre	**Ingresar Opción médica**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda ingresar una Opción médica.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Ingresar Opción médica” en el backend.
	2	El sistema solicita los datos de la nueva Opción médica.
	3	El administrador ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 29 Caso de uso 9 - Ingresar Opción médica

Código	**CU10**	
Nombre	**Consultar Opciones médicas**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda consultar las Opciones médicas.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Consultar Opciones médicas” en el backend.
Postcondición	El sistema lista las Opciones médicas	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
Observaciones		

Tabla 30 Caso de uso 10 - Consultar Opciones médicas

Código	**CU11**	
Nombre	**Editar Opción médica**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda editar una Opción médica dentro del sistema.	
Precondición	CU10	
Secuencia Normal	Paso	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Editar Opción médica” en el backend.
	2	El sistema presenta los datos de la Opción médica y da la opción de modificarlos.
	3	El administrador modifica los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 31 Caso de uso 11 - Editar Opción médica

Código	**CU12**	
Nombre	**Ingresar Valor médico**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda ingresar una Valor médico.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Ingresar Valor médico” en el backend.
	2	El sistema solicita los datos de la nuevo Valor médico.
	3	El administrador ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 32 Caso de uso 12 - Ingresar Valor médico

Código	**CU13**	
Nombre	**Consultar Valores médicos**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda consultar las Valores médicos.	
Precondición	CU01	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Consultar Valores médicos” en el backend.
Postcondición	El sistema lista las Valor médico	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
Observaciones		

Tabla 33 Caso de uso 13 - Consultar Valores médicos

Código	**CU14**	
Nombre	**Editar Valor médico**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario administrador pueda editar un Valor médico dentro del sistema.	
Precondición	CU13	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El administrador selecciona la opción “Editar Valor médico” en el backend.
	2	El sistema presenta los datos del Valor médico y da la opción de modificarlo.
	3	El administrador modifica los datos y da clic en “Editar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 34 Caso de uso 14 - Editar Valor médico

Casos de uso usuario final (aplicación móvil y web):

Código	**CU15**	
Nombre	**Registrar datos generales**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda registrar sus datos generales desde la aplicación móvil.	
Precondición	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Registrarme” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda ingresar sus datos.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “Registrar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 35 Caso de uso 15 - Registrar datos generales

Código	**CU16**	
Nombre	**Autenticar usuario final**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda autenticarse desde la aplicación móvil.	
Precondición	Descargar e instalar la aplicación en su dispositivo.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Ingresar” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda ingresar su email y contraseña.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 36 Caso de uso 16 - Autenticar usuario final

Código	**CU17**	
Nombre	**Actualizar datos generales**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda actualizar sus datos generales desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Datos generales” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda modificar sus datos generales.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “Ingresar”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 37 Caso de uso 17 - Actualizar datos generales

Código	**CU18**	
Nombre	**Ingresar/actualizar datos médicos**	
Casos de uso asociados	CU06, CU07, CU08, CU09, CU10, CU11, CU12, CU13, CU14	
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda ingresar o actualizar (según sea el caso) sus datos médicos desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Datos médicos” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta un formulario para que el usuario pueda modificar sus datos médicos: Presenta el formulario vacío si no se han ingresado previamente (con la opción de ingresarlos). Presenta el formulario con los datos ingresados previamente si ya se han ingresado (con la opción de editarlos).
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “guardar cambios”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 38 Caso de uso 18 - Ingresar/actualizar datos médicos

Código	**CU19**	
Nombre	**Ingresar/actualizar contactos**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda ingresar o actualizar (según sea el caso) sus contactos y preferencias (datos a compartir) al momento de enviar la alerta desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Contactos” en la aplicación.
	2	La aplicación presenta la lista de los contactos seleccionados según el medio seleccionado (Twitter, Facebook, Mail, Mensaje de texto). Adicional permite editar cada una de las preferencias relacionadas a cada contacto y la opción de adicionar uno nuevo.
	3	El usuario ingresa los datos y da clic en “guardar cambios”.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	4	Si los datos son incorrectos, entonces el sistema arroja un mensaje de error.
Observaciones		

Tabla 39 Caso de uso 19 - Ingresar/actualizar contactos

Código	**CU20**	
Nombre	**Enviar alerta de pánico**	
Casos de uso asociados		
Descripción	Caso de uso que permita que un usuario pueda enviar la alerta de emergencia desde la aplicación móvil.	
Precondición	CU16	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Enviar alerta” desde la aplicación.
	2	La aplicación envía la alerta junto con la información seleccionada a los contactos previamente seleccionados (CU18). La aplicación presenta un mensaje indicando que su ubicación ya está siendo rastreada por medio de GPS, junto con un botón para detener el rastreo.
	3	Cuando el usuario lo decida puede detener el rastreo de la ubicación pulsando el botón correspondiente.
Postcondición		
Excepciones	**Paso**	**Acción**

Tabla 40 Caso de uso 20- Enviar alerta de pánico

Anexo 3. Diagramas de Secuencia

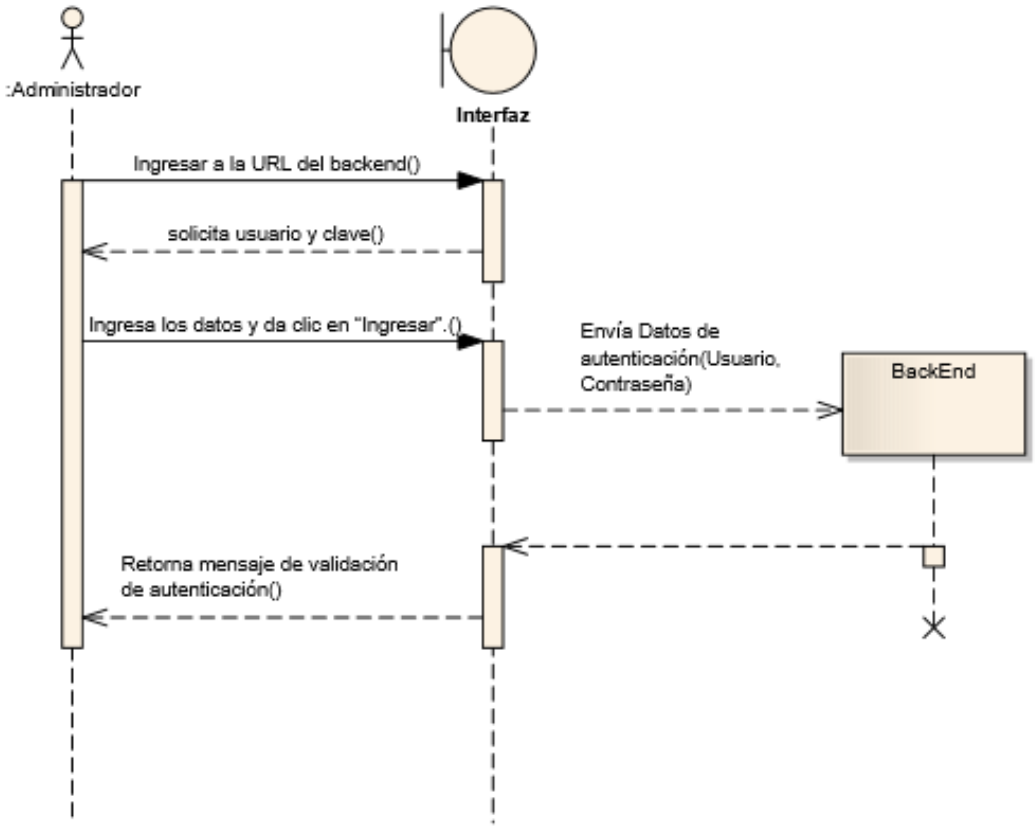


Ilustración 28 CU1 Autenticar Usuario

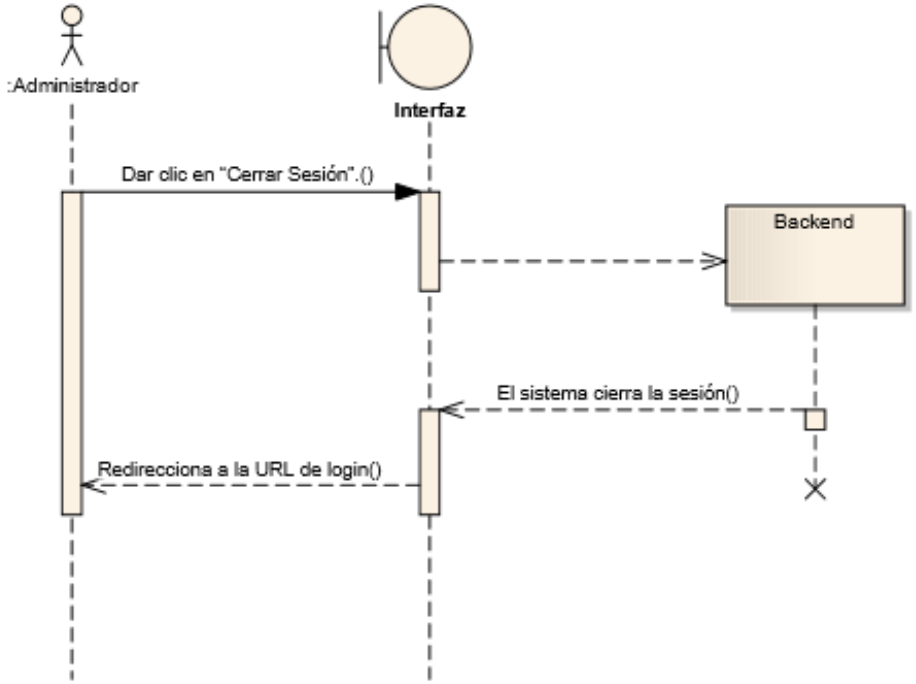


Ilustración 29 CU2 Cerrar sesión usuario administrador

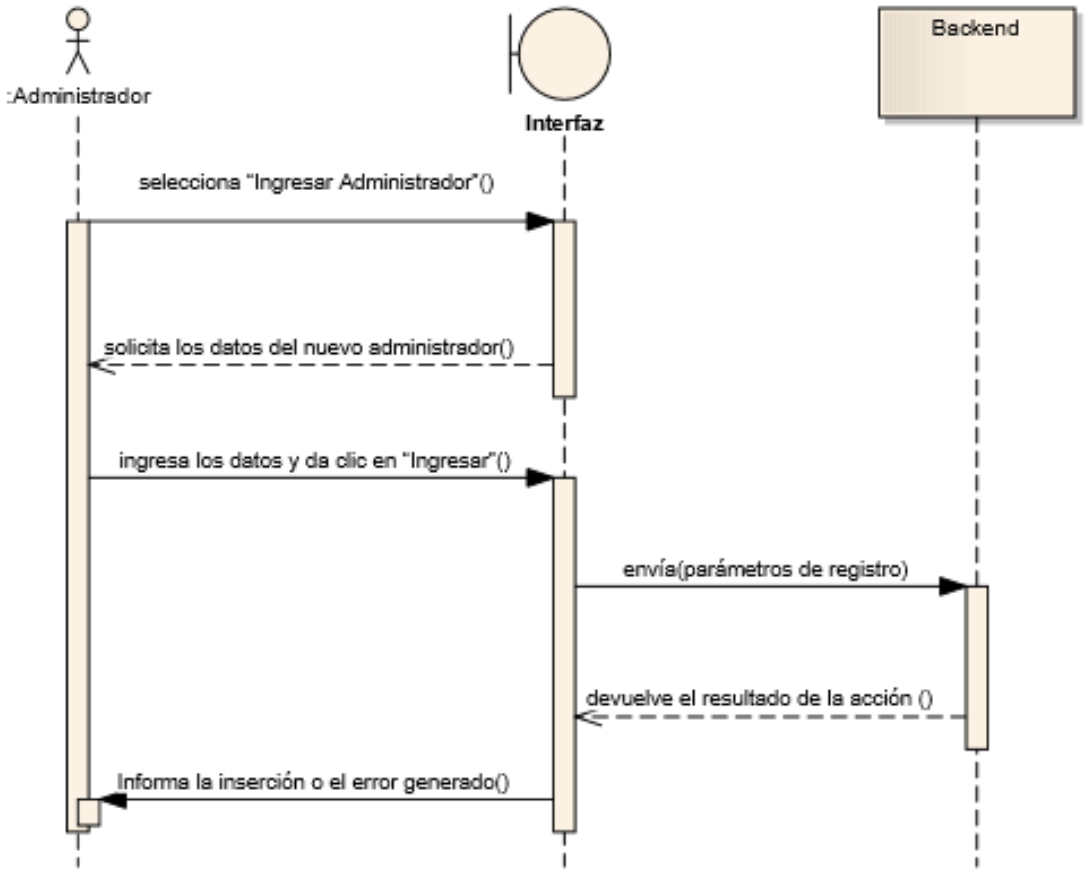


Ilustración 30 CU3-5 Ingresar/Editar administrador

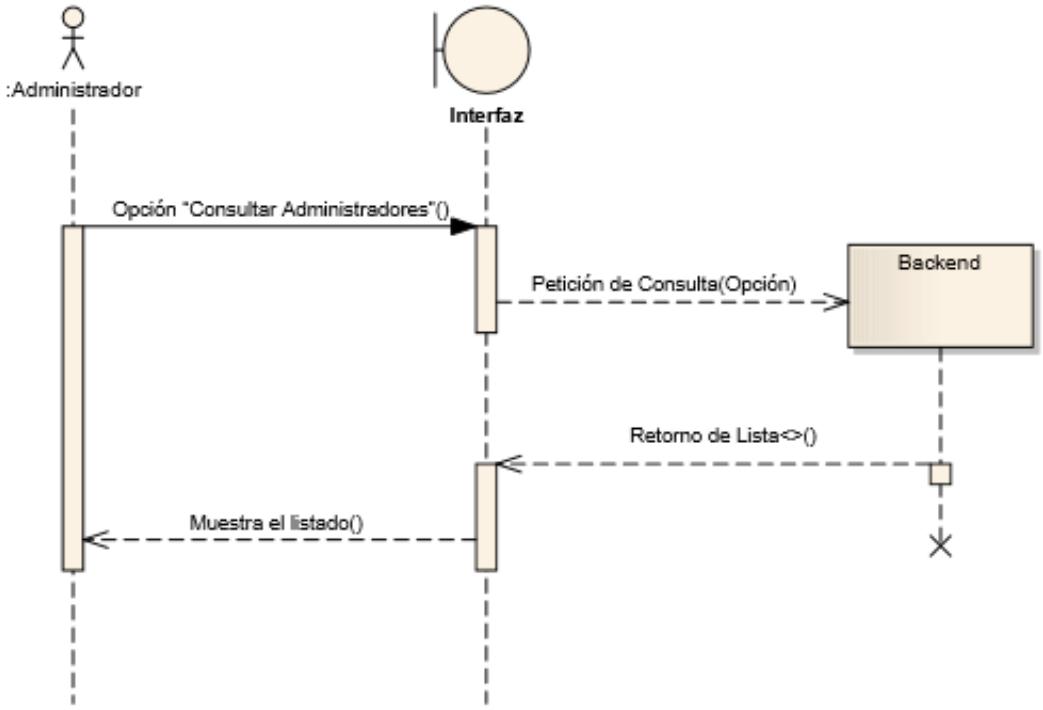


Ilustración 31 CU4 Consultar administradores

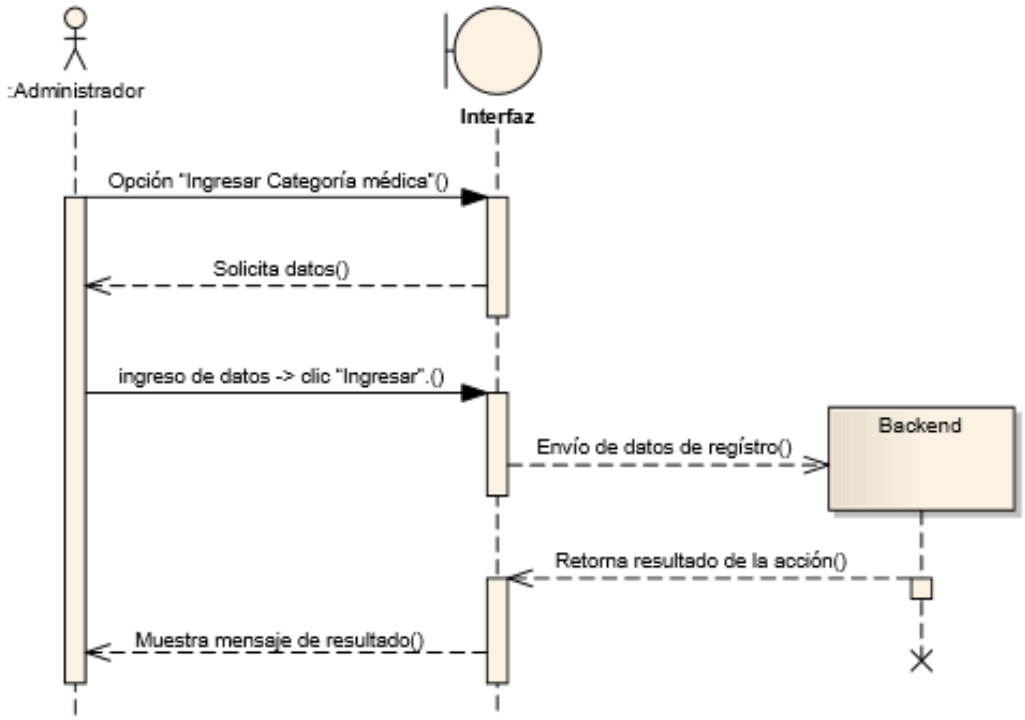


Ilustración 32 CU6-8 Ingresar/Editar Categoría médica

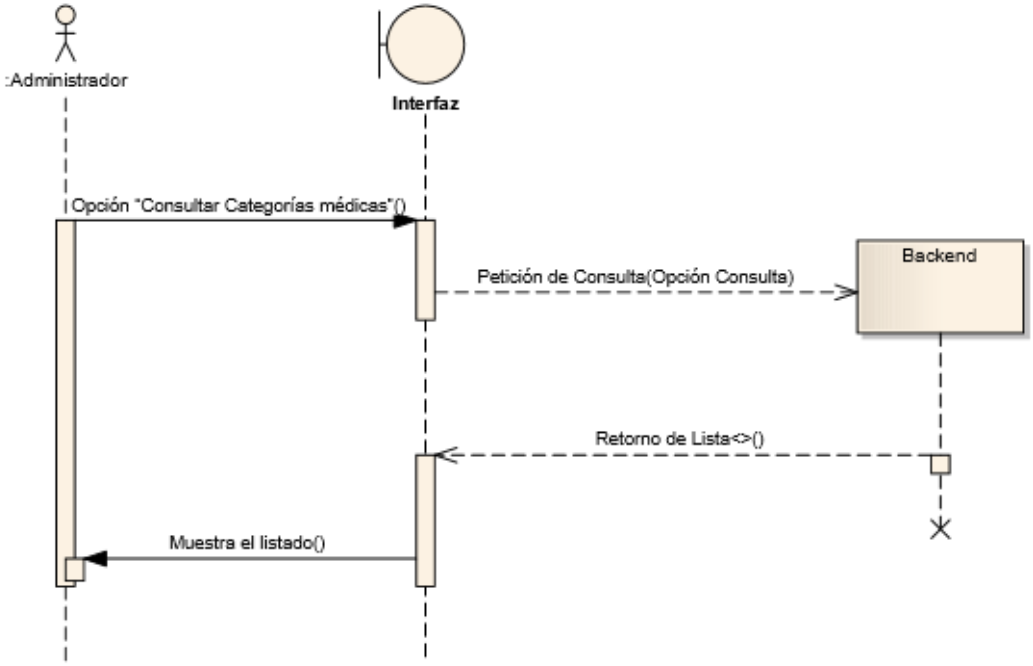


Ilustración 33 CU7 Consultar Categorías médicas

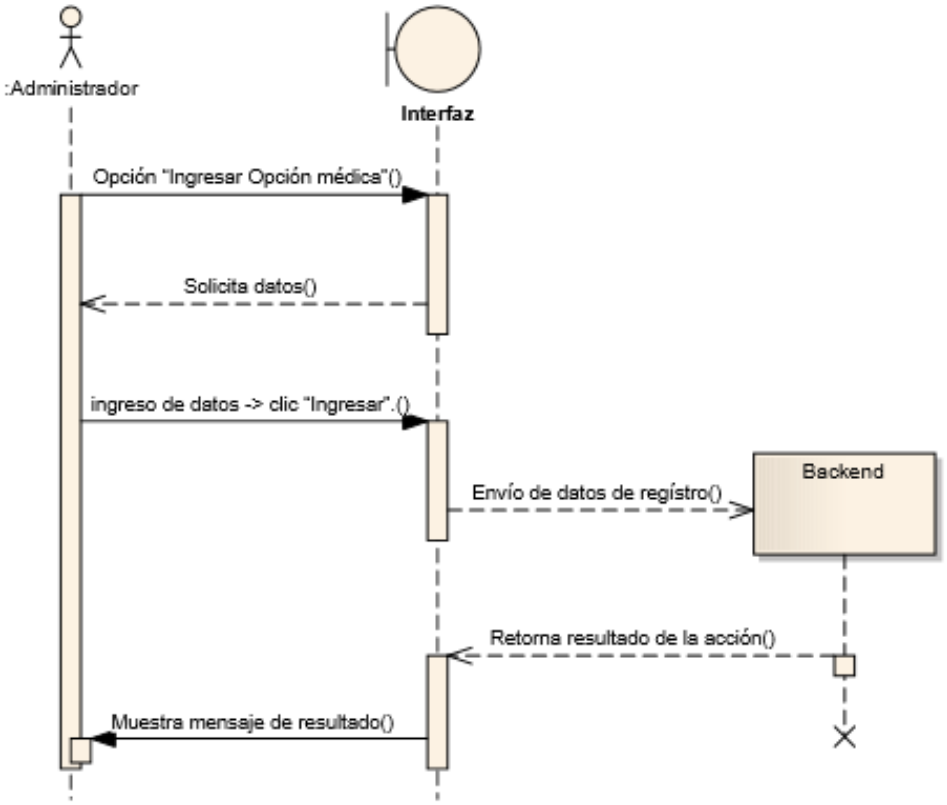


Ilustración 34 CU9-11 Ingresar/ Editar Opción médica

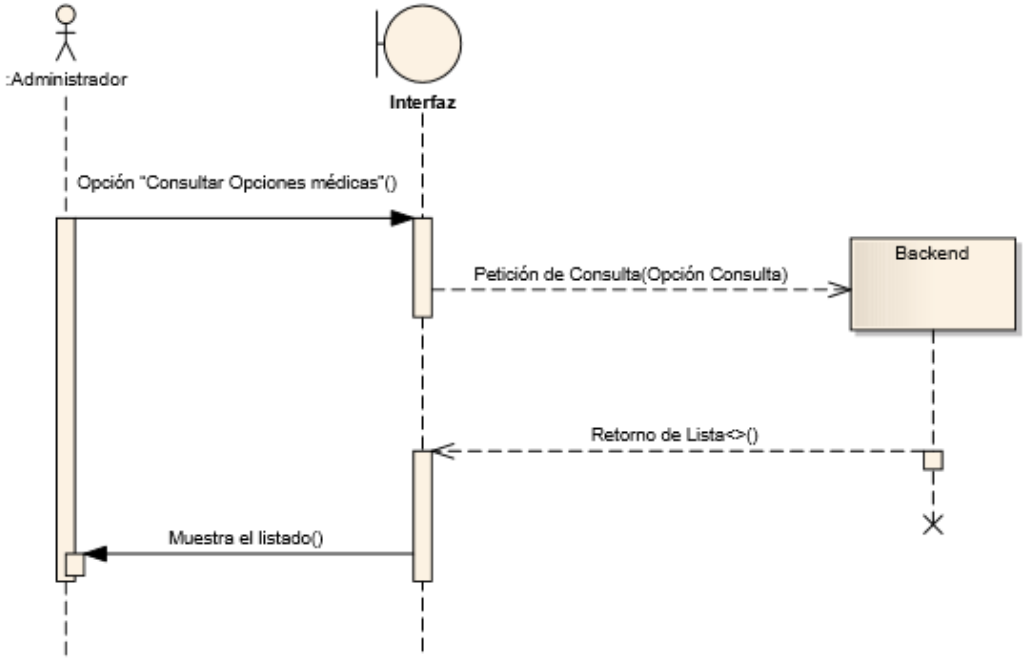


Ilustración 35 CU10 Consultar Opciones médicas

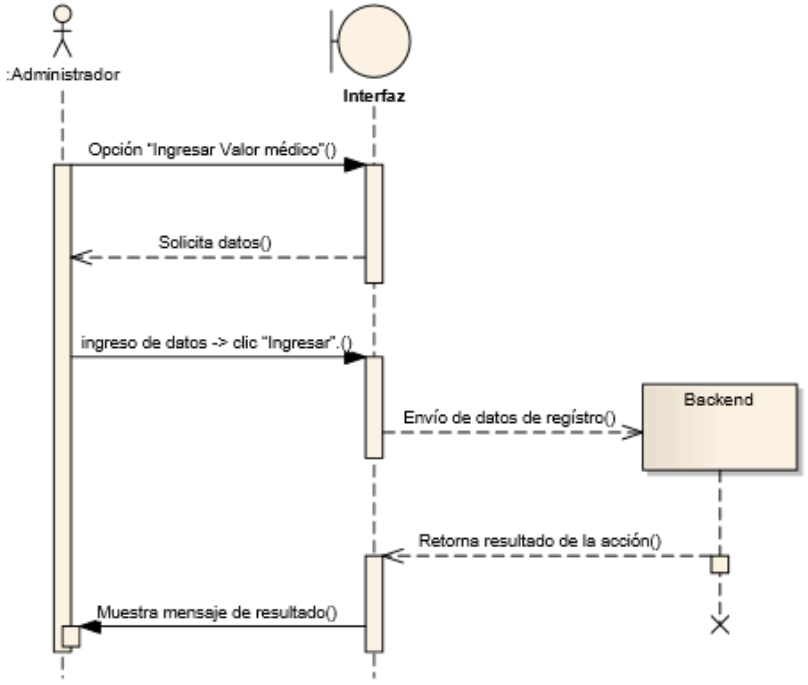


Ilustración 36 CU12-14 Ingresar/Editar Valor médico

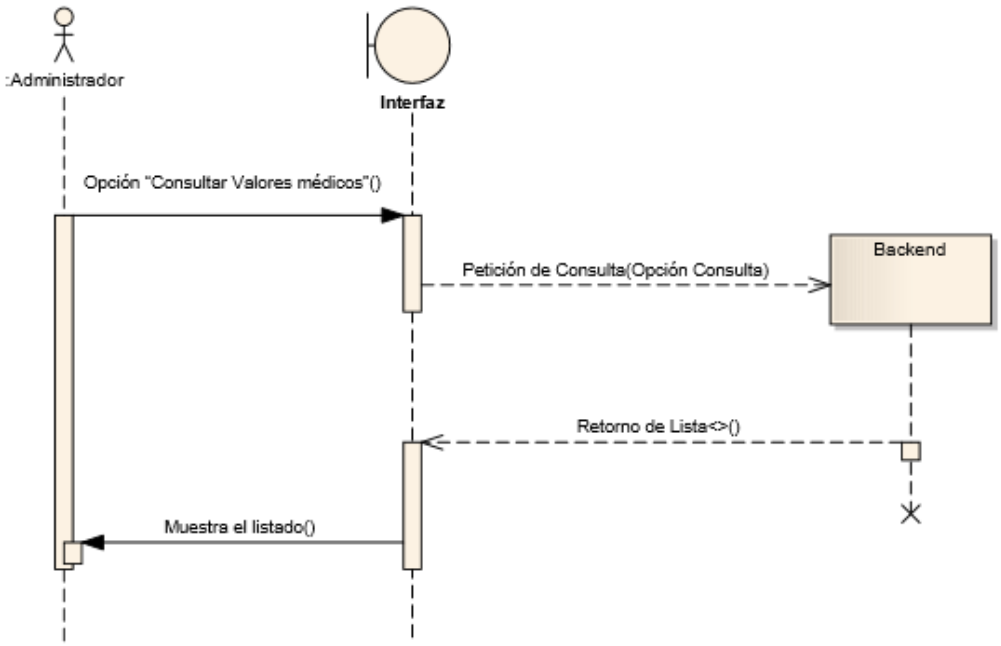


Ilustración 37 CU13 Consultar Valores médicos

Anexo 4. Diagramas de Actividad

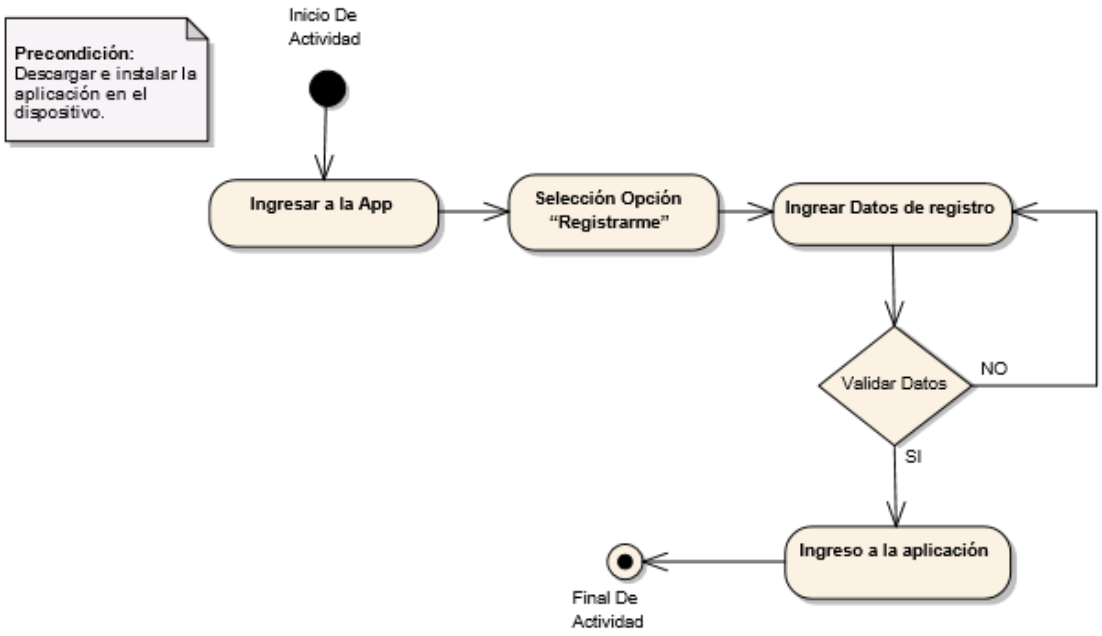


Ilustración 38 Registrar datos generales

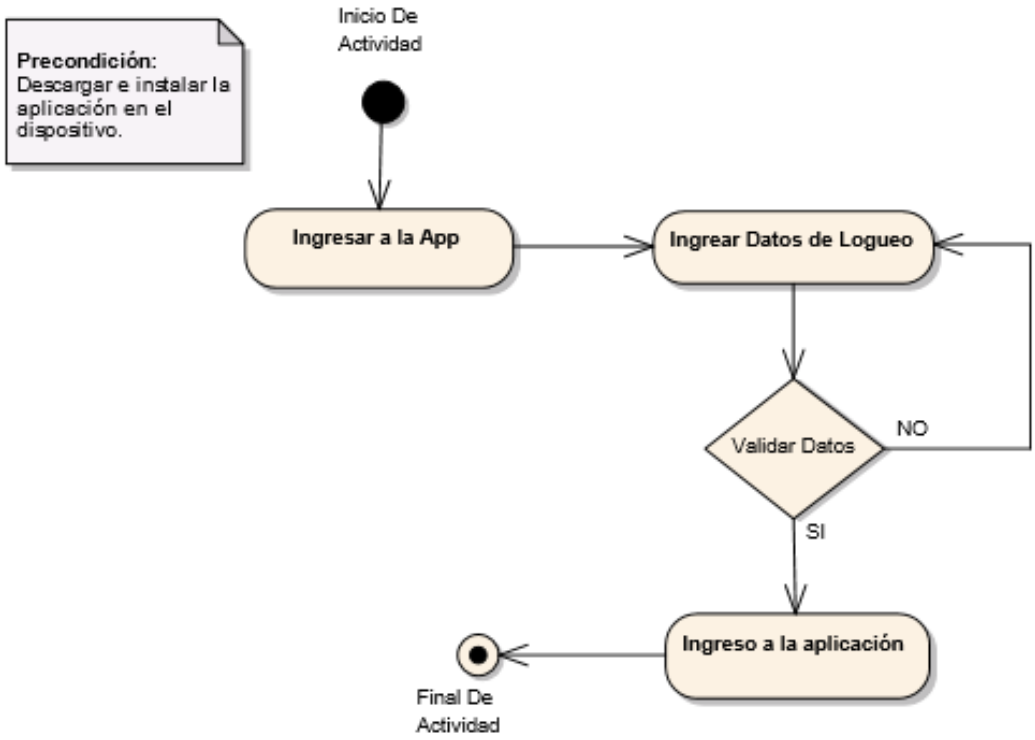


Ilustración 39 Autenticar usuario final

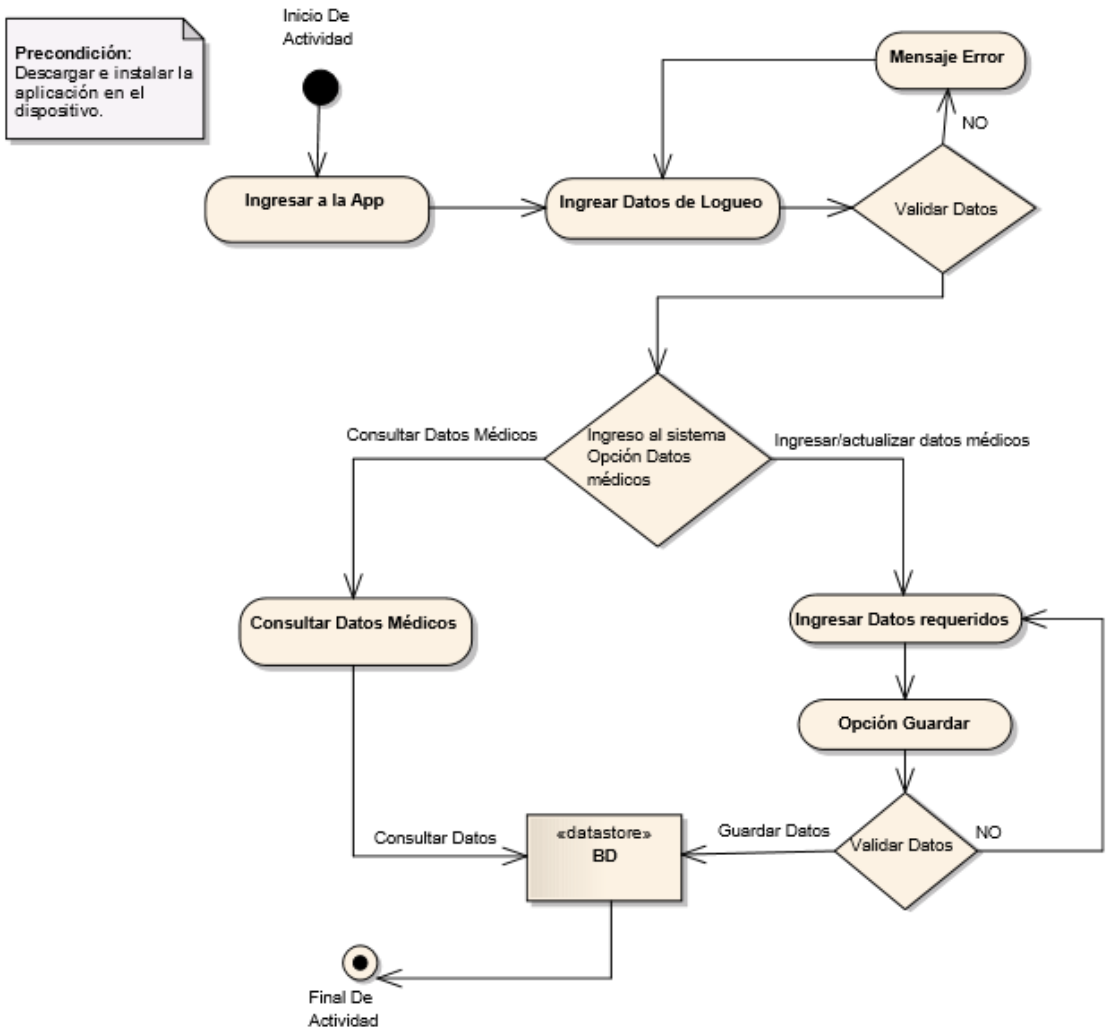


Ilustración 40 Ingresar/actualizar datos médicos

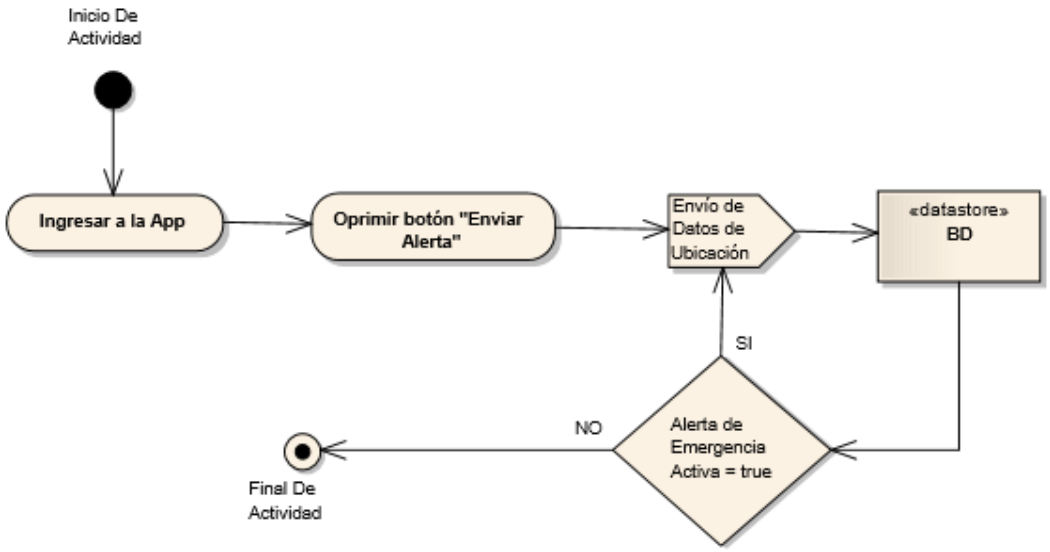


Ilustración 41 Enviar alerta de pánico

MANUALES