



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

MÁSTER EN INGENIERÍA WEB

Proyecto Fin de Máster

Aplicación de la Metodología RUP en el desarrollo de una
aplicación Mobile Híbrida sobre Evaluación de Test

Director del proyecto: Fernandez Muñoz, Luis

Autor del proyecto: Maestre Torreblanca, Francisco

Madrid, Julio de 2015

Fdo: Fernández Muñoz, Luis

Fdo: Maestre Torreblanca, Fco

Agradecimientos

En primer lugar, me resulta obligado agradecer a mi Director de este Proyecto, don Luis Fernández Muñoz, la oportunidad que me ha brindado para realizar este Trabajo de Fin de Máster y aprender de él. Los estudios del Máster en Ingeniería Web me han proporcionado el bagaje de conocimientos que había de tener para ser Ingeniero, pero él me han enseñado lo que debía saber para trabajar como tal.

De otro lado, quiero expresar mi agradecimiento a mis padres y, por supuesto, a mis hermanos, que han sabido estar ahí a lo largo de los años siempre que los he necesitado. Soy consciente de que no han faltado ocasiones en las que me he mostrado muy obstinado, pero en todas ellas sus consejos me sirvieron de gran ayuda. Mis padres y mis dos hermanos, en fin, han sabido estar ahí siempre y apoyarme, lo que hace que valore aún más la suerte que he tenido con mi familia.

Expreso mi gratitud igualmente a todos mis profesores del Máster en Ingeniería Web de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Doy las gracias a todos mis amigos, sobre todo a Raúl, Iván y Marcos porque sin su amistad, sus consejos y su ayuda es harto probable que no hubiera podido escribir estas líneas. A pesar de la distancia, han sabido estar ahí para apoyarme siempre que lo he necesitado.

Deseo agradecer igualmente a Irene por haber estado a mi lado este año haciendo soportable el ritmo exigido para haber terminado el Máster.

Por último, expreso de antemano mi agradecimiento a los miembros del Tribunal por todas las observaciones que tengan a bien formularme, pues, sin duda alguna, ellas contribuirán a mejorar mi trabajo.

Resumen

En este proyecto se desarrolla una aplicación Híbrida (basada en Cordova JS) para sistemas Android e IOS siguiendo la metodología RUP (Rational Unified Process). La aplicación desarrollada es un sistema para la realización de exámenes tipo test como preparación para las oposiciones al cuerpo de la Policía Nacional (en adelante, TestMeIn).

TestMeIn se presenta como una herramienta de **apoyo al estudio**, con la intención de ayudar a fijar conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para enfrentarse con seguridad a este tipo de pruebas que tan común resulta en oposiciones y exámenes de alto nivel.

La aplicación permite al usuario poder configurar las condiciones en las que quiera realizar un test (temario a incluir, número de preguntas, tiempo...). Una vez realizado, podrá consultar todas las estadísticas extraídas del test que ha realizado así como ver las respuestas correctas a las distintas preguntas de dicho test.

Para poder acceder a la aplicación, los usuarios deben de introducir su email de forma que el sistema se conecta a un servidor desde el que se descarga todos los paquetes de preguntas que haya asociados a ese usuario y los persiste dentro del dispositivo.

Los usuarios podrán comprar desde la aplicación nuevos paquetes de preguntas con los que prepararse la oposición. Una vez realizada la compra, el sistema añadirá los nuevos datos a los ya persistidos.

Este proyecto ha sido planteado para ser desarrollado siguiendo la metodología RUP. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible.

Debemos señalar, por otra parte, que el presente trabajo es un trabajo real de Ingeniería Informática, que lleva a puerto desde cero el desarrollo técnico de una idea comercial. En concreto, la empresa PatientZero App's de Madrid tiene actualmente una versión Android del Sistema. Esta versión no cumple con las necesidades mínimas que quiere cubrir la empresa y por ello, buscaron a otra empresa que realizara una nueva versión. A partir de ese momento, PatientZero app's se puso en contacto con la empresa gaditana, AlaCarta Tecnologías Integradas, de la que el autor de este trabajo es socio cofundador y único responsable del Área de Informática, con la intención de que diseñáramos desde cero la

aplicación y nos encargáramos de todo el desarrollo técnico de la misma.

Si bien el objetivo es que el proyecto sea funcional tanto en Android como en IOS, de cara a este documento, el proyecto ha sido llevado a cabo para dispositivos que tengan el sistema operativo Android instalado. El objetivo de esta primera versión es obtener un prototipo que cumpla con los requisitos necesarios para ser un MVP (Minimum Viable Product). La aplicación está preparada para funcionar en dispositivos android con la versión 4.0 o superior.

Palabras clave:

Android, IOS, compra móvil, internet, policia nacional, oposiciones, temario, test.

Abstract

In this project, we are developing an Hybrid app based on Cordova Js for Android and IOS operating system using the RUP's (Rational Unified Process) methology. The developed application is used to improve your knowledgement about police's oppositions.

TestMeIn is an application that you can use as a tool to help you to study. With this, you will be able to improve the necessary skills to pass the oppositions.

The application allows you to configure your own test (topics, priority questions, number of questions and time available). Once you have finished the test, you will be able to check the correct answer and also see your calification.

Customers must enter with their email to access to the application. Thereby the application is connected to a server from which all packages of questions associated to the user. As a result that is, the application downloads and persists all of them into the device.

Customers can buy from the application new packages of questions and use it to prepare the opposition.

This project has been planned to be developed by using the RUP's methology. It's main objeive is ensure the creation of a high quality software that satisfied the customers needs in a limited time and cost.

This software is a real engineering project that developes a commercial idea. The company PatientsZero App 's had a version of this application for android's operating system, but this one did not satisfied the requirements requested by the company.

In this version, we didn't create an Android/IOS compatible application. The prototype is prepared to be used on android operating system. Our objeive has been create a MVP (Minimum Viable Product) for android operating system (4.0+).

Keywords:

Android, IOS, buy from the mobile, internet, police, oppositions, topics, test.

Índice general

| | |
|---|-----------|
| I Preliminares..... | 15 |
| 1. Introducción..... | 16 |
| 1.1. Motivación..... | 16 |
| 1.2. Alcance..... | 16 |
| 1.3. Mercado Actual..... | 19 |
| 1.4. Organización del documento..... | 20 |
| 2. Planificación..... | 21 |
| 2.1. Metodología de desarrollo..... | 23 |
| 2.2. Etapas de la metodología RUP en el proyecto..... | 24 |
| 2.3. Organización..... | 25 |
| 2.3.1. Definición de Roles..... | 26 |
| 2.3.2. Asignación de Roles..... | 28 |
| 2.4. Costes..... | 29 |
| 2.5. Riesgos..... | 31 |
| II Desarrollo..... | 33 |
| 3. Requisitos del Sistema..... | 34 |
| 3.1. Situación actual..... | 34 |
| 3.1.1. Entorno tecnológico..... | 34 |
| 3.1.2. DAFO..... | 34 |
| 3.2. Objetivos del Sistema..... | 35 |
| 3.3. Catálogo de requisitos..... | 43 |
| 3.3.1. Requisitos funcionales..... | 44 |
| 3.3.2. Requisitos no funcionales..... | 50 |
| 3.3.4. Matriz de Trazabilidad..... | 53 |
| 3.4. Alternativas de solución..... | 54 |
| 4. Análisis del Sistema..... | 55 |
| 4.1. Modelo del Dominio..... | 55 |
| 4.2. Modelo de Casos de Uso..... | 56 |
| 4.2.1. Actores..... | 56 |
| 4.2.2. Casos de Uso..... | 58 |
| 5. Diseño del Sistema..... | 67 |
| 5.1. Arquitectura del Sistema..... | 67 |
| 5.2. Base de datos..... | 68 |
| 5.2.1. Base de datos de la aplicación..... | 68 |
| 5.3. Datos locales..... | 70 |

| | |
|---|-----------|
| 5.4. Mockups..... | 73 |
| 5.5. Uso de la concurrencia en el sistema..... | 85 |
| 5.5.1. Peticiones al servidor..... | 85 |
| 5.5.2. Descarga de recursos gráficos..... | 86 |
| 6. Construcción del Sistema..... | 87 |
| 6.1. Entorno tecnológico..... | 87 |
| 6.1.1. Nivel de Presentación..... | 87 |
| 6.1.2. Nivel de Aplicación..... | 88 |
| 6.1.3. Nivel de Persistencia..... | 88 |
| 7. Pruebas del Sistema..... | 89 |
| 7.1. Estrategia..... | 89 |
| 7.2. Entorno de pruebas..... | 90 |
| 7.3. Roles..... | 90 |
| 7.3.1. Desarrollador..... | 90 |
| 7.3.2. Testeadores independientes..... | 90 |
| 7.4. Niveles de prueba..... | 90 |
| 7.4.1. Pruebas Unitarias..... | 90 |
| 7.4.2. Pruebas Aceptación..... | 91 |
| 8. Conclusiones..... | 95 |
| 8.1. Objetivos alcanzados..... | 95 |
| 8.2. Lecciones aprendidas..... | 96 |
| 8.2.1. Planificación temporal..... | 96 |
| 8.2.2. Nuevas tecnologías..... | 96 |
| 8.3. Dificultades tecnológicas encontradas..... | 96 |
| 8.4. Trabajo futuro..... | 97 |
| Bibliografía..... | 98 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Illustration 1: Distribución del mercado de dispositivos móviles..... | 18 |
| Illustration 2: Distribución Android..... | 19 |
| Illustration 3: Distribución Android..... | 19 |
| Illustration 4: Búsqueda aplicaciones en Google Play..... | 20 |
| Illustration 5: Logo RUP..... | 23 |
| Illustration 6: Ciclo de Vida RUP..... | 24 |
| Illustration 7: Modelo del dominio..... | 55 |
| Illustration 8: Relación entre los CU..... | 57 |
| Illustration 9: CU: Iniciar Sesión..... | 58 |
| Illustration 10: CU: Cerrar sesión..... | 59 |
| Illustration 11: CU: Ver estadísticas..... | 60 |
| Illustration 12: CU: Comprar paquetes..... | 61 |
| Illustration 13: CU: Resincronizar paquetes..... | 62 |
| Illustration 14: Realizar test..... | 63 |
| Illustration 15: CU: Ver test corregido..... | 64 |
| Illustration 16: CU: Ver más preguntas..... | 65 |
| Illustration 17: CU: Ver información de contacto..... | 66 |
| Illustration 18: Diseño del sistema..... | 67 |
| Illustration 19: Diagrama de Clases..... | 70 |
| Illustration 20: Modelo aplicación..... | 71 |
| Illustration 21: Modelo cronómetro..... | 71 |
| Illustration 22: Modelo test..... | 72 |
| Illustration 23: Modelo estadísticas..... | 72 |
| Illustration 24: Pantalla iniciar sesión..... | 73 |
| Illustration 25: Pantalla menú principal..... | 74 |
| Illustration 26: Pantalla configuración del temario..... | 75 |
| Illustration 27: Pantalla de configuración de las opciones..... | 76 |
| Illustration 28: Pantalla pregunta test..... | 77 |
| Illustration 29: Pantalla de estadísticas test..... | 78 |
| Illustration 30: Pantalla pregunta corregida..... | 79 |
| Illustration 31: Pantalla estadísticas globales..... | 80 |
| Illustration 32: Pantalla contacto..... | 81 |
| Illustration 33: Pantalla más preguntas..... | 82 |
| Illustration 34: Pantalla paquetes disponibles..... | 83 |
| Illustration 35: Pantalla pasarela de pago..... | 84 |

| | |
|--|----|
| Illustration 36: Diagrama JSON..... | 85 |
| Illustration 37: HTML5 - CSS..... | 87 |
| Illustration 38: Consumo Zopo 980..... | 92 |
| Illustration 39: Consumo Nexus 5..... | 93 |
| Illustration 40: Consumo Nexus 5..... | 93 |

Índice de cuadros

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Primera planificación temporal..... | 19 |
| Tabla 2: Segunda planificación temporal..... | 20 |
| Tabla 3: Tabla indicadora de objetivos..... | 33 |
| Tabla 4: OBJ-0001 Iniciar sesión..... | 33 |
| Tabla 5: OBJ-0002 Comprar paquetes de preguntas..... | 34 |
| Tabla 6: OBJ-0003 Configurar un test..... | 34 |
| Tabla 7: OBJ-0004 Realizar un test..... | 35 |
| Tabla 8: OBJ-0005 Ver test corregido..... | 35 |
| Tabla 9: OBJ-0006 Consultar dudas por email..... | 36 |
| Tabla 10: OBJ-0007 Gestionar preguntas favoritas..... | 36 |
| Tabla 11: OBJ-0008 Ver información de contacto..... | 37 |
| Tabla 12: OBJ-0009 Ver estadísticas globales..... | 37 |
| Tabla 13: OBJ-0010 Disponibilidad y correcta operatividad del sistema..... | 38 |
| Tabla 14: OBJ-0011 Interfaz de usuario propia..... | 38 |
| Tabla 15: OBJ-0012 Persistencia de la información..... | 39 |
| Tabla 16: OBJ-0013 Gestión del catálogo..... | 39 |
| Tabla 17: OBJ-0014 Eficiencia..... | 40 |
| Tabla 18: Tabla resumen requisitos funcionales..... | 41 |
| Tabla 19: FRQ-0001 Iniciar sesión..... | 41 |
| Tabla 20: FRQ-0002 Configurar test..... | 42 |
| Tabla 21: FRQ-0003 Realizar test..... | 42 |
| Tabla 22: FRQ-0004 Ver estadísticas..... | 43 |
| Tabla 23: FRQ-0005 Ver soluciones test..... | 43 |
| Tabla 24: FRQ-0006 Enviar pregunta..... | 44 |
| Tabla 25: FRQ-0007 Marcar pregunta como destacada..... | 44 |
| Tabla 26: FRQ-0009 Obtener información de contacto..... | 45 |
| Tabla 27: FRQ-0010 Buscador por voz..... | 45 |
| Tabla 28: FRQ-0011 Desvincular cuenta..... | 46 |
| Tabla 29: Comprar paquete de preguntas..... | 46 |
| Tabla 30: FRQ-0013 Persistencia de la información..... | 47 |
| Tabla 31: Tabla requisitos no funcionales..... | 47 |
| Tabla 32: NFR-0001 Rendimiento..... | 48 |
| Tabla 33: NFR-0002 Disponibilidad..... | 48 |
| Tabla 34: NFR-0003 Seguridad..... | 49 |
| Tabla 35: NFR-0004 Portabilidad..... | 49 |
| Tabla 36: NFR-0005 Escalabilidad..... | 49 |

| | |
|--|----|
| Tabla 37: NFR-0006 Mantenibilidad..... | 50 |
| Tabla 38: Matriz de Trazabilidad..... | 51 |
| Tabla 39: Actor Usuario..... | 53 |
| Tabla 40: Actor Tiempo..... | 53 |
| Tabla 41: Atributos paquete..... | 65 |
| Tabla 42: Atributos Pregunta..... | 65 |
| Tabla 43: Atributos Respuesta..... | 66 |
| Tabla 44: Atributos Tema..... | 66 |
| Tabla 45: Atributos Respuesta..... | 66 |
| Tabla 46: Atributos Paquete_pregunta..... | 67 |
| Table 47: Cumplimiento FRQ - requisitos funcionales..... | 75 |
| Tabla 48: Cumplimiento NFR - Pruebas Aceptación..... | 76 |

I Preliminares

1. Introducción

1.1. Motivación

La principal motivación para realizar este proyecto es que es un gran proyecto real con bastante futuro y carga de trabajo para la empresa AlaCarta Tecnologías Integradas de la que el autor del presente trabajo es socio cofundador, único responsable del Área de Informática y, por ende, quien se encarga del desarrollo de las aplicaciones.

Como ya se ha dicho en el resumen inicial, la idea comercial de esta aplicación nació en la empresa Patient Zero App's de Madrid. Esta empresa contactó con AlaCarta Tecnologías Integradas para que nos encargáramos de diseñar la aplicación desde cero y de todo su desarrollo técnico ulterior.

Teniendo en cuenta los problemas que habían tenido con la versión anterior así como la baja calidad que tenía el código anterior que impedía su reutilización, la empresa decidió que el proyecto se volviera a comenzar desde cero centrándonos en primer lugar en su diseño.

Partiendo de estas condiciones entendimos que una metodología como RUP sería la que mejor se adaptaría a un proyecto como este puesto que permitiría satisfacer las necesidades especificadas por el cliente.

1.2. Alcance

TestMeIn es una aplicación pensada para usuarios que están preparándose para las oposiciones de la Policía Nacional.

Una vez completado el desarrollo del prototipo, la aplicación será incluida tanto en Google Play como en Apple Store para que los usuarios puedan acceder a la misma. En la actualidad, la versión anterior de Android cuenta con más de 100.000 descargas y una nota media de 4,2 según los usuarios.



Debido a la necesidad de un smartphone o tablet y acceso a internet, por estadística el uso de nuestra aplicación se verá acotado al uso en las siguientes edades en España:

Penetración del Smartphone por edades [Sociedad de la Información, España, 2015]:

- 18-34 años: 96,2%
- 36-54 años: 89,9%
- 55-64 años: 50,1%

En la Figura 1 podemos ver como se distribuye a su vez ese porcentaje entre cada una de las compañías de dispositivos que existen[Informe IDC, España, 2015]]. Gracias a ello, vemos que a finales de 2014 android suponía el 80% de los dispositivos del mercado.

El objetivo es que el prototipo se realice para versiones de Android 4.0 o superior, por lo que debemos ahora observar las figuras 2 y 3 que nos detallan cómo es la fragmentación de las distintas versiones de Android.

La razón principal por la que nos centramos exclusivamente en móviles con la versión 4.0 o superior es porque representan la mayor parte del mercado, a la vez que teniendo en cuenta el perfil de los usuarios que se esperan para esta aplicación, estamos hablando de personas con poco tiempo y que por lo general contarán con un dispositivo que tenga un año o menos de antigüedad.

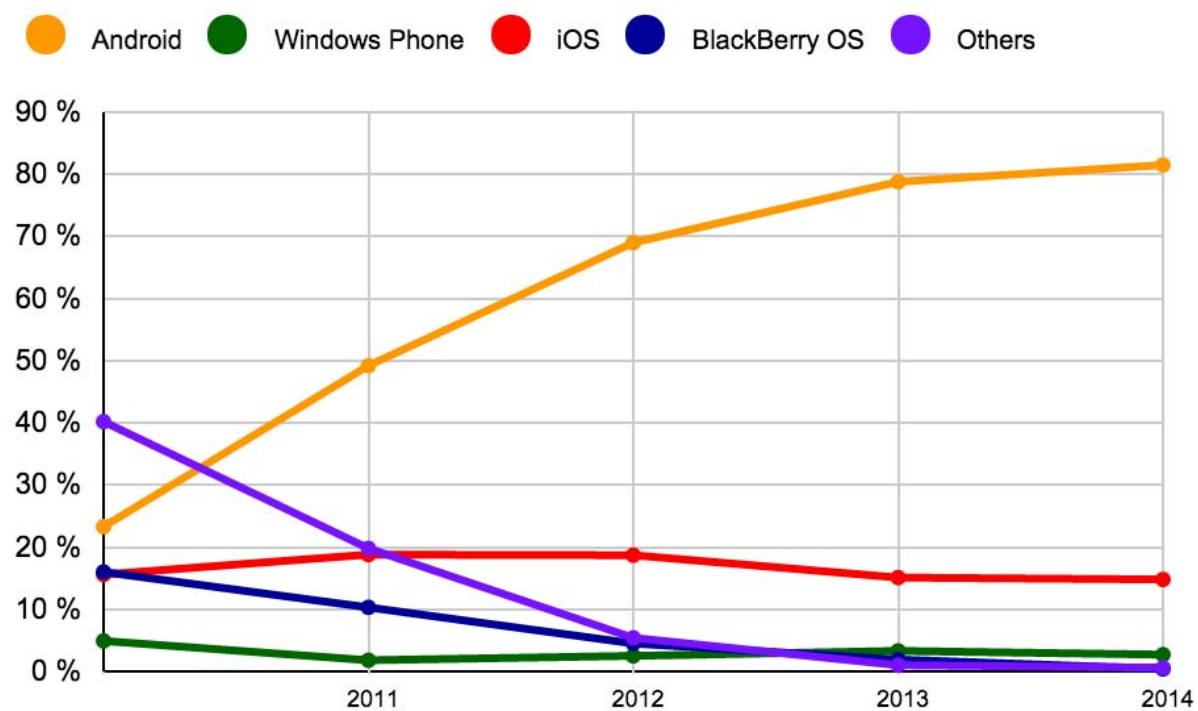


Illustration 1: Distribución del mercado de dispositivos móviles

En la figura 2 y 3 también queda claro que los dispositivos con un android 2.3 o inferior cada vez son menos y ya representan una parte menor de la cuota de mercado del SO de Android.

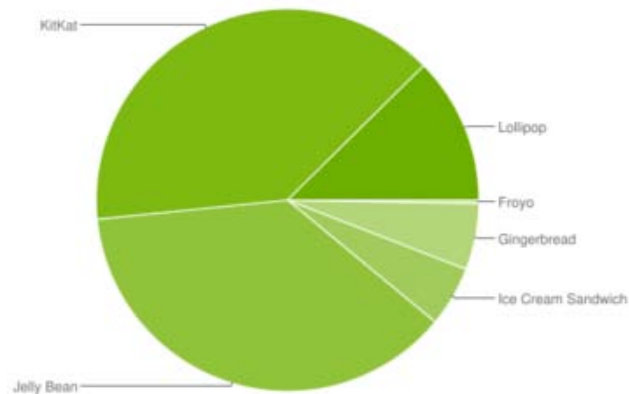


Illustration 2: Distribución Android

| Version | Codename | API | Distribution |
|---------------|--------------------|-----|--------------|
| 2.2 | Froyo | 8 | 0.3% |
| 2.3.3 - 2.3.7 | Gingerbread | 10 | 5.6% |
| 4.0.3 - 4.0.4 | Ice Cream Sandwich | 15 | 5.1% |
| 4.1.x | Jelly Bean | 16 | 14.7% |
| 4.2.x | | 17 | 17.5% |
| 4.3 | | 18 | 5.2% |
| 4.4 | KitKat | 19 | 39.2% |
| 5.0 | Lollipop | 21 | 11.6% |
| 5.1 | | 22 | 0.8% |

Illustration 3: Distribución Android

Datos obtenidos de la Web Oficial de Android <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

1.3. Mercado Actual

En la actualidad, existen varias aplicaciones que te permiten realizar test a modo práctica con el objetivo de prepararte las oposiciones a Policía Nacional. Unido a la gran cantidad de academias que te preparan para estos exámenes.



Illustration 4: Búsqueda aplicaciones en Google Play

Como se puede ver en la figura 4, existen multitud de aplicaciones que están bien posicionadas actualmente en la tienda de Android que son claramente nuestra competencia más directa. Destacar el hecho que dentro de esa lista nosotros estamos muy bien posicionados.

Por tanto, podemos decir que nos encontramos en un mercado que, si bien no ha sido explotado, actualmente tiene grandes posibilidades de éxito puesto que las grandes superficies acabarán realizando estas aplicaciones para tener siempre todo aquello que tienen sus competidores.

1.4. Organización del documento

En el documento se presenta primero la planificación del proyecto, qué método se ha usado para realizarlo, organización del personal, así como los costes de la realización de dicho proyecto (apartado 2).

En el apartado 3, el apartado de desarrollo, se comienza con el análisis de requisitos, incluyendo un estudio previo de la aplicación basado en mockups de la misma.

En los siguientes apartados 4, 5 y 6 se tratarán el análisis, diseño e implementación del sistema respectivamente, dejando en el apartado 7 el compendio de pruebas que se le han administrado al sistema.

Los últimos capítulos tratarán sobre el manual del usuario, el manual de instalación y explotación, conclusiones y bibliografía.

2. Planificación

La planificación del proyecto ha sido llevada a cabo por la empresa Alacarta Tecnologías Integradas teniendo en cuenta las consideraciones mostradas por el Cliente en lo que se refiere a la calidad del código. Como bien se ha indicado anteriormente, el objetivo de utilizar la metodología RUP no ha sido otro que el de evitar cambios en las ultimas fases cuyo coste sobre el proyecto provocara que esos cambios se acometieran realizando modificaciones en el código que afectaran enormemente a la calidad del mismo.

La siguiente tabla 1 muestra la planificación que se hizo al proyecto la cual sufrió varios cambios a partir de los distintos ciclos mantenidos.

| Actividades | Febrero | | | Marzo | | | Abril | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 14/02 | 21/02 | 28/02 | 14/03 | 21/03 | 28/03 | 05/04 | 12/04 | 26/04 |
| Análisis y definición de requisitos | | | | | | | | | |
| Preparación de Mockups | | | | | | | | | |
| Desarrollo de la arquitectura | | | | | | | | | |
| Desarrollo de las funcionalidades generales * | | | | | | | | | |
| Entrega del primer prototipo | | | | X | | | | | |
| Desarrollo de las funcionalidades específicas ** | | | | | | | | | |
| Entrega del segundo prototipo | | | | | | X | | | |
| Diseño gráfico de las pantallas | | | | | | | | | |
| Integración de las pantallas | | | | | | | | | |
| Entrega del tercer prototipo | | | | | | | | X | |
| Testing y corrección de bugs | | | | | | | | | |
| Entrega final | | | | | | | | | X |

Tabla 1: Primera planificación temporal

* Botones navegación, menú, pantallas principales

** Resto de las funcionalidades

Como bien se ha indicado, esta planificación tuvo que ser corregida debido a algunos retrasos que hubo en las etapas de diseño visual de la aplicación.

En la tabla 2 podemos observar la planificación modificada y cambiada.

| Actividades | Febrero | | | Marzo | | | Abril | | | Mayo | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 14/02 | 21/02 | 28/02 | 14/03 | 21/03 | 28/03 | 05/04 | 12/04 | 26/04 | 12/05 | 19/05 | 26/05 |
| Análisis y definición de requisitos | | | | | | | | | | | | |
| Preparación de Mockups | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de la arquitectura | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de las funcionalidades generales * | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del primer prototipo | | | | X | | | | | | | | |
| Desarrollo de las funcionalidades específicas ** | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del segundo prototipo | | | | | | | | | X | | | |
| Preparación de los nuevos Mockups | | | | | | | | | | | | |
| Diseño gráfico de las pantallas | | | | | | | | | | | | |
| Integración de las pantallas | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del tercer prototipo | | | | | | | | | | X | | |
| Testing y corrección de bugs | | | | | | | | | | | | |
| Entrega final | | | | | | | | | | | | X |

Tabla 2: Segunda planificación temporal

* Botones navegación, menú, pantallas principales

** Resto de las funcionalidades

Los recuadros que aparecen en gris corresponden al trabajo perdido por parte de la diseñadora en la creación de pantallas al haber tenido que empezar a volver a definir las respecto a los nuevos mockups.

La modificación de la planificación del proyecto se debe principalmente a una serie de factores:

- Cambios en el diseño visual no contemplados.
- Dificultades técnicas provocadas por los cambios en el diseño.

- No se tuvieron en cuenta los festivos en Madrid, lo que provocó lentitud por parte de la empresa Patient Zero a la hora de resolver dudas.

2.1. Metodología de desarrollo

El modelo de desarrollo de software utilizado ha sido RUP, también conocida como Rational Unified Process.



Illustration 5: Logo RUP

El Rational Unified Process o Proceso Unificado de Rational. Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia “diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura” como tal.

El RUP mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica pueda acceder a la misma base de datos incluyendo sus conocimientos. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar un software.

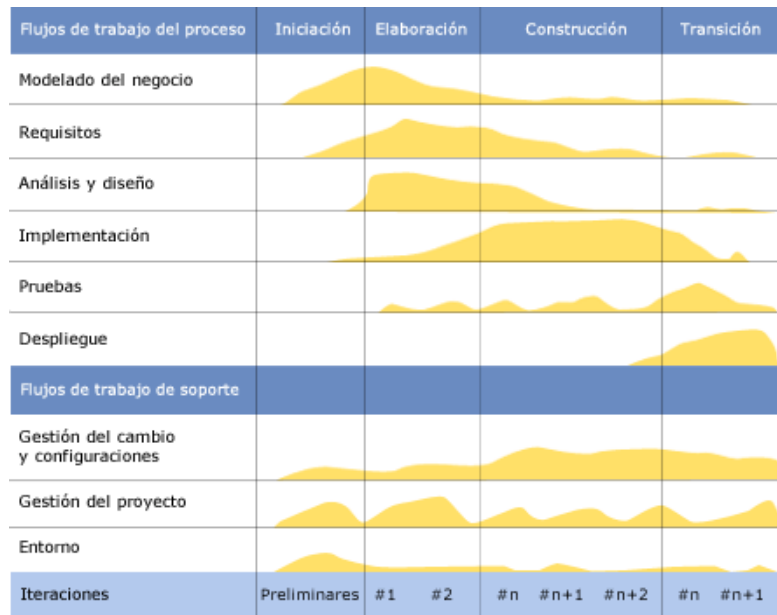


Illustration 6: Ciclo de Vida RUP

2.2. Etapas de la metodología RUP en el proyecto

RUP nos indica que lo primero que tenemos que hacer es Encontrar los Actores y los Casos de Uso así como priorizarlos y detallarlos.

Para hacer esta primera etapa de RUP, hubo dos hitos en la planificación temporal del proyecto que correspondían con la misma. El primer hito era el “Análisis y definición de los requisitos” y el segundo “Preparación de mockups”. En estos hitos de la planificación temporal se realizó en papel un esbozo de la aplicación a desarrollar para poder tener una idea de los requisitos que debía cumplir el sistema, los casos de uso asociados y los actores encargados de los mismos.

Una vez se tuvieron claros los casos de uso, se desarrollaron unos mockups más consistentes con lo planteado.

Llegados a este punto y antes de concretar más los Casos de Uso, lo primero que hice fue organizar los distintos objetivos y requisitos que debía cumplir la aplicación por prioridad. Se entendió que era más práctico la priorización de los mismos antes de concretar a fondo los casos de uso para utilizar este orden a la hora de comenzar a desarrollar.

A partir de este punto, el siguiente hito en la planificación era el “Desarrollo de la arquitectura”. Durante esta etapa, se ha ido definiendo la arquitectura del sistema. En este

sentido, hay que reconocer la importancia que ha tenido el modelo del dominio ya que permitió reconocer fácilmente las clases más obvias.

Una vez terminado este hito comenzó la implementación del sistema que ha sido dividida en ciclos los cuales han sido incrementales. Es decir, al final de cada ciclo se tenía una versión del sistema más completa que el anterior.

En cada ciclo se han añadido al sistema nuevas funcionalidades extraídas a partir de los requisitos y los Casos de Uso (recordemos que RUP está orientado a los Casos de Uso) así como del análisis previo de los mismos.

El objetivo de dividir estas fases en ciclos es conseguir poder dividir las tareas en bloques con los que podamos tener un tiempo de realización realista con el que poder organizar correctamente los desarrollos y tener una fecha de finalización del proyecto realista.

De cara a la empresa Patient Zero App's, este proyecto ha sido realizado en 3 iteraciones. Esto no implica que internamente el desarrollo se haya realizado en sólo 3 ciclos. Cada etapa del proceso RUP tiene su propia fase y al mismo tiempo, algunas de esas etapas han sido divididas en ciclos con la intención de hacerlas más manejables y estimables.

Terminados los hitos de implementación se paso a las pruebas. Este apartado queda explicado en el capítulo de pruebas de la presente memoria.

Finalmente, nos quedaría el despliegue. Este aún no ha sido realizado por razones comerciales ajenas al desarrollo de esta parte del proyecto. De la misma forma, tampoco se ha podido realizar ningún mantenimiento al no haber hecho el despliegue aún.

2.3. Organización

En el desarrollo de este proyecto han intervenido Francisco Maestre Torreblanca como Jefe del Proyecto y Desarrollador Técnico, Cristina Martín como Producto Owner (Cofundadora de Patient Zero App's) y Carolina Lara Mesa como Diseñadora de la Interfaz. Desde Alacarta nos encargamos de realizar la primera versión de requisitos y casos de uso que después fueron validados y ampliados en un brainstorming entre las diferentes partes involucradas en el proyecto (jefe de proyecto, diseñadora y el cliente).

El hardware necesario para el desarrollo y puesta en producción de este proyecto ha sido el siguiente: 2 equipos (como estaciones de trabajo de desarrollo), 3 teléfonos móviles

android de diferentes marcas, modelos, resoluciones de pantalla. Las especificaciones se detallan en los apartados 5.1 y 6.1 de este documento.

El software y herramientas utilizadas durante el desarrollo de este proyecto han sido:

- Diferentes distribuciones de Windows y Mac como sistema operativo.
- Eclipse con las extensiones y API de Android como entorno de desarrollo.
- Emulador de Android como entorno de pruebas.

2.3.1. Definición de Roles

Todo proyecto software tiene una serie de roles que deben ser definidos para comprender perfectamente quien debe encargarse de cada tarea [THOMAS, Pablo Javier, 2013].

- **Jefe/Director de Proyecto**

Las responsabilidad fundamental asignada a este rol será la de coordinar y resolver todos los conflictos que pudieran aparecer entre los demás miembros del equipo de trabajo; además será responsable de todos los planes del proyecto del proyecto y será el encargado de gestionarlos y hacerlos cumplir. También monitorizará todos los procesos que se estén llevando a cabo teniendo en cuenta todos los procesos de gestión del proyecto.

El Director será supervisor de los miembros de su equipo, éstos se comunicarán con él, y él será el encargado de comunicarse con los jefes de departamento y directivos, en el caso de que fuese necesario. En el sentido iverso, funcionará exactamente igual, es decir, los directivos se comunicarán con los directores de departamento y éstos, a su vez, se comunicarán con el jefe de proyecto. Éste informará a los demás miembros, si así fuese oportuno.

- **Analista**

La responsabilidad de este rol será la de realizar la definición de requisitos de los Stakeholders, el análisis de requisitos y el diseño del sistema a desarrollar según el proyecto dado. Es decir, será la persona encargada de establecer contacto con la empresa cliente para captar el mayor número de requisitos que debe satisfacer el sistema. Además, será el encargado de transformar estos requisitos a requisitos técnicos (funcionales y no funcionales), y finalmente realizará el diseño del sistema

partiendo de los requisitos de información que habrá captado y demás información relevante. Será el encargado de liberar los documentos DRS, DAS y DDS del sistema. Además diseñará el plan de pruebas del sistema.

- **Desarrollador**

La responsabilidad de este rol será realizar la implementación del sistema. Además, realizará la integración del sistema y su liberación. Cuando el sistema esté liberado, será el encargado de ofrecer al usuario final una serie de pautas para que pueda utilizar el sistema a satisfacción. Será el encargado de liberar los correspondientes manuales de uso (usuario y administrador) del producto software. Además, en nuestro caso particular, serán definidos como encargados de llevar a cabo la formación al cliente.

- **Tester**

La responsabilidad de este rol será la de implementar el plan de pruebas asignado al proyecto y realizar todas las pruebas según la especificación para satisfacer las necesidades del cliente y los requisitos de calidad propuestos.

- **Encargado de mantenimiento del sistema**

La responsabilidad de este rol es la de realizar y cumplir con los diferentes planes de mantenimiento de los proyectos asignados. Además gestionará las garantías de los proyectos lanzados y atenderá las peticiones de cambio aprobadas de los stakeholders.

Cuando no realiza actividades de mantenimiento, también puede dedicarse a implantar los sistemas en producción en las infraestructuras cliente, cumpliendo con todos los planes de entrega de producto designados en el plan de proyecto.

- **Diseñador Gráfico**

La responsabilidad de este rol será la de acompañar al desarrollador encargado de la implementación del sistema realizando el diseño gráfico del sistema (logos, botones, esquemas de colores, css, etc..), es decir, todos los componentes gráficos necesarios para el desarrollo de los proyectos asignados. Ha de ofrecer,

además, un punto de diseño artístico y de gran calidad visual para los sistemas a desarrollar.

- **Técnico Sistemas**

Este rol gestionará las instalaciones hardware y software internas a la empresa. De esta forma administrará las diferentes redes y servidores para que la empresa pueda desarrollar con normalidad y comodidad los diferentes procesos de negocio.

- **Técnico Mantenimiento**

Este rol se encarga de mantener y monitorizar las estructuras hardware y software internas a la empresa, comprobando periódicamente que todos los activos están operativos y en plenas facultades. Además será el encargado de realizar inventario de infraestructuras de la empresa y de reemplazar los materiales y herramientas defectuosas. También atenderá las distintas peticiones del personal interno respecto a las incidencias técnicas.

- **Técnico de Marketing**

Este rol lleva a cabo las tareas de publicidad y reconocimiento externo de la aplicación. Es quien diseña la imagen exterior de la empresa y estudia las necesidades de los clientes para poder definir diferentes estrategias para la captación de clientes.

- **Stakeholders**

Este rol representa a los diferentes tipos de clientes que participan en los proyectos, éstos pueden cumplir con diferentes objetivos o responsabilidades según el proyecto a implementar. Pueden cumplir con responsabilidades de auditoría, validación, etc.

2.3.2. Asignación de Roles

- **Director de Proyecto :** Maestre Torreblanca, Francisco.
- **Responsable de Desarrollo:** Maestre Torreblanca, Francisco.
- **Analista:** Maestre Torreblanca, Francisco.
- **Diseñador:** Lara Mesa, Carolina
- **Responsable de Pruebas y Calidad:** Maestre Torreblanca, Francisco.
- **Tester:** Maestre Torreblanca, Francisco

2.4. Costes

Cuando hablamos de Costes de la aplicación hemos de distinguir entre el coste que tendrá la aplicación cuando deba de estar finalmente realizada tanto para android como para ios y deba ser compatible con todas las resoluciones (segunda fase de este proyecto) y el coste asociado de la primera fase que no cuenta con panel online y solo está pensada para modelos concretos. De la misma forma, el coste que se va a calcular a continuación, hace referencia exclusivamente a la parte realizada por el autor de este trabajo a lo largo del proyecto.

- **Hardware:**
 - Estaciones de trabajo (ya adquiridas).
- **Software:**
 - Las licencias para la mayor parte del software usado son gratuitas o ya las teníamos adquiridas.
 - Usaremos entornos de desarrollo y lenguajes de programación de software libre para el desarrollo.
 - La librería ImgCache para implementar la cache de imágenes en Cordoba Js permite su uso comercial gratuito.

Como podemos ver, no ha sido necesaria la adquisición de ningún software y de ningún hardware al contarse con los equipos antes de comenzar el proyecto y utilizarse tecnologías con plataformas libres para su desarrollo. Para el cálculo del coste del personal haremos uso del Modelo Constructivo de Costos. El Modelo Constructivo de Costos (o COCOMO, por su acrónimo del inglés COConstructive COSt MOdel) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costos de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado [RUIZ GONZÁLEZ, Francisco, 1999].

Las ecuaciones que se utilizan en los tres modelos son:

- $E = a(Kl)^b \cdot m(X)$ en persona/mes
- $Tdev = c(E)^d$, en meses
- $P = E/Tdev$, en personas

donde:

- E es el esfuerzo requerido por el proyecto, en persona-mes
- T_{dev} es el tiempo requerido por el proyecto, en meses
- P es el número de personas requerido por el proyecto
- a , b , c y d son constantes con valores definidos en una tabla, según cada submodelo
- Kl es la cantidad de líneas de código, en miles.
- $m(X)$ Es un multiplicador que depende de 15 atributos.

Dado el tipo de proyecto que estamos realizando, podemos indicar que el modo usado para calcular los recursos necesarios por nuestro proyecto es el modo orgánico ya que nos encontramos ante un proyecto con requisitos poco rígidos y un equipo experimentado pequeño. Por tanto, en nuestro caso, las constantes del Modelo COCOMO tienen los siguientes valores:

- $a = 2.40$
- $b = 1.05$
- $c = 2.50$
- $d = 0.38$

Estos valores son para las fórmulas:

- Personas necesarias por mes para llevar adelante el proyecto (**MM**) = $a \cdot (Kl^b)$
- Tiempo de desarrollo del proyecto (**TDEV**) = $c \cdot (MM^d)$
- Personas necesarias para realizar el proyecto (**CosteH**) = $MM / TDEV$
- Costo total del proyecto (**CosteM**) = $CosteH \cdot \text{Salario medio entre los programadores y analistas}$.

Por tanto, en nuestro caso tenemos que:

- **MM** = $2.40 \cdot (6^{1.05}) = 15.75$
- **TDEV** = $2.50 \cdot (15.75^{0.38}) = 7.12$
- **CosteH** = $15.75 / 7.12 = 2.21$
- **CosteM** = $2.21 \cdot 1929 = 4263 \text{ €}$

Nota: El salario medio se ha obtenido a partir del sueldo medio de los Ingenieros Informáticos en la Comunidad de Madrid (InfoJobs – 08/08/2014).

El coste del proyecto debería de ser por tanto:

4263 €

El precio cobrado a la empresa Patient Zero App's por realizar el desarrollo lógico del prototipo de la aplicación ha sido de 2400 euros + IVA (sin incluir el trabajo de Diseño Gráfico).

Como podemos ver, el precio cobrado por este proyecto y el estimado difieren bastante. Esto es causado principalmente por la alta competencia que existe actualmente en el mercado de las aplicaciones móviles así como a la falta de actualización del modelo a la realidad actual en lo que se refiere a la hora de medir un proyecto.

2.5. Riesgos

Esta sección trata de los métodos, herramientas y técnicas para gestionar los riesgos del proyecto. La información de esta sección se basa en el contenido de la referencia Quality Software Project Management.

A lo largo de todo el desarrollo de la aplicación ha habido una serie de riesgos que siempre se han mantenido presentes. En muchos casos, estos riesgos se podrían haber evitado con una mejor planificación:

1. Falta de concreción en los requisitos por parte del cliente.
2. Falta de concreción en el diseño por parte del cliente.
3. Falta de previsión en la distribución de tiempo del cronograma.
4. Cambios en las licencias de las librerías usadas
5. Actualizaciones de IOS y Android respecto a Cordova Js

El primer riesgo indicado ha sido el principal causante de los problemas en lo que se refiere a la planificación temporal del proyecto. La falta de definición en los requisitos por parte del cliente provocó que hubiera que usar una metodología basada en prototipos en el desarrollo que ha propiciado retrasos al existir versiones del prototipo que han tenido cambios sustanciales.

De la misma forma, el retraso viene también justificado por el segundo riesgo que se ha tenido en el desarrollo de este proyecto y es que al igual que no estaban claras todas las funciones de la aplicación tampoco estaban claras todas las pantallas de la misma, lo que ha provocado que en más de una ocasión se hayan realizado pantallas que luego ya no han sido útiles en la siguiente versión.

El haber tenido en cuenta la premura del cliente para realizar la aplicación con un equipo limitado ha provocado que se hiciera un primer cronograma que como ya he indicado ha tenido que ser retocado.

Tras hablar de los riesgos temporales soportados, hemos de considerar ahora que en todo desarrollo en el que usas librerías externas para cubrir funciones que no tiene el sistema originalmente se corre el riesgo de que la licencia de las mismas se cambie y ya no se pueda usar para fines comerciales.

El hecho de estar usando Cordova Js nos obliga al tanto de la compatibilidad del sistema con las distintas versiones de los sistemas operativos para los que se va a lanzar la aplicación. Hasta la fecha, ha sido bastante común encontrar que alguna de las dos marcas no cumple los estándares marcados y provoca que alguna funcionalidad básica deje de funcionar.

II Desarrollo

3. Requisitos del Sistema

3.1. Situación actual

En esta sección se describe la situación del entorno del Proyecto antes de haberlo realizado.

3.1.1. Entorno tecnológico

Como bien se ha descrito en los capítulos anteriores, el entorno tecnológico de este proyecto serán los dispositivos Android con versión de sistema superior a la 4 y los dispositivos con el sistema IOS.

La tecnología utilizada para llegar a ambos entornos de manera rápida ha sido Cordova Js. Mediante Cordova se pueden crear aplicaciones híbridas que sirven para más de un sistema. De esta forma se reducen los costes de desarrollo en el corto plazo.

3.1.2. DAFO

- **Fortalezas**

Esta aplicación tiene la gran fortaleza de que sale al mercado como actualización de una aplicación que ya cuenta con más de 100.000 descargas y que ya está posicionada como una de las mejores en su sector. Esto va a permitir que la aplicación tenga una gran notoriedad de entrada.

Además de esa fortaleza, la aplicación está pensada para que una vez iniciada la sesión por parte del usuario, ya sólo tenga que conectarse a internet para comprar nuevos paquetes de preguntas.

- **Debilidades**

Estamos usando una tecnología como base que si bien ya es bastante conocida, aún sufre cambios sustanciales de una versión a otra lo que puede provocarnos problemas tecnológicos. Este problema se verá acentuado cuando haya que mantener actualizadas tanto la versión Android como la versión para IOS.

- **Oportunidad**

Actualmente, la empresa Patient Zero App's ya cuenta con dos aplicaciones bien posicionadas en el mercado. Esto nos va a permitir que esta nueva versión salga al mercado desde una posición privilegiada.

De la misma forma, la experiencia nuestra en desarrollo unido al conocimiento del mercado por parte de Patient Zero App's nos hacen tener un conocimiento de base muy importante.

- **Amenazas**

Nos encontramos ante el desarrollo de un sistema que obliga a utilizar tecnologías que actualmente aún se encuentran en proceso de implementación por las grandes compañías y con un estándar que actualmente no se cumple por ninguna de ellas (Ej. WebSQL)

| | |
|--|--|
| Riesgos Tecnológicos | Dificultades de Desarrollo y Mantenimiento |
| Cliente Inicial Preguntas offline | Gran posicionamiento de partida Experiencia adquirida |

3.2. Objetivos del Sistema

El objetivo tiene una serie de objetivos principales que paso a indicar detalladamente a continuación. Dentro de las tablas descriptivas de cada objetivo, el apartado versión indica a partir de que prototipo se empezó a cumplir este objetivo.

| Objetivo | Descripción |
|----------|--|
| OBJ-0001 | Iniciar sesión |
| OBJ-0002 | Comprar paquetes de preguntas |
| OBJ-0003 | Configurar un test |
| OBJ-0004 | Realizar un test |
| OBJ-0005 | Ver test corregido |
| OBJ-0006 | Consultar dudas por email |
| OBJ-0007 | Gestionar preguntas favoritas |
| OBJ-0008 | Ver información de contacto |
| OBJ-0009 | Ver estadísticas globales |
| OBJ-0010 | Disponibilidad y correcta operatividad del sistema |
| OBJ-0011 | Interfaz de usuario propia |
| OBJ-0012 | Persistencia de la información |
| OBJ-0013 | Sistema multiplataforma |
| OBJ-0014 | Eficiencia |

Tabla 3: Tabla indicadora de objetivos

| OBJ-0001 | Iniciar Sesión |
|-------------|---|
| Versión | 1.0 (06/04/2015) |
| Descripción | El usuario debe poder iniciar sesión en la aplicación |
| Importancia | Objetivo primordial de la aplicación |
| Urgencia | Desde los primeros prototipos |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 4: OBJ-0001 Iniciar sesión

| | |
|-----------------|--|
| OBJ-0002 | Comprar paquetes de preguntas |
| Versión | 1.0 (06/04/2014) |
| Descripción | El usuario debe poder comprar aquellos paquetes de preguntas disponibles que aún no haya adquirido |
| Importancia | Objetivo primordial de la aplicación |
| Urgencia | Debe estar incorporado en los primeros prototipos |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | La integración se ha realizado con PayPal |

Tabla 5: OBJ-0002 Comprar paquetes de preguntas

| | |
|-----------------|---|
| OBJ-0003 | Configurar un Test |
| Versión | 1.1 (19/04/2015) |
| Descripción | El usuario debe poder configurar las condiciones en las que quiere realizar el test (temario a incluir, número de preguntas, tiempo...) |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | Necesario para el tercer prototipo funcional |
| Estado | En espera |
| Estabilidad | - |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 6: OBJ-0003 Configurar un test

| | |
|-----------------|--|
| OBJ-0004 | Realizar un test |
| Versión | 1.1 (19/04/2015) |
| Descripción | El usuario, una vez configurado su test, podrá realizarlo respondiendo a las preguntas que le vayan apareciendo y pudiendo cambiar de una pregunta a otra. |
| Importancia | Objetivo primordial de la aplicación |
| Urgencia | Debe estar en el prototipo |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 7: OBJ-0004 Realizar un test

| | |
|-----------------|---|
| OBJ-0005 | Ver test corregido |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | Una vez realizado un test, un usuario tiene que ser capaz de poder ver las respuestas correctas a cada pregunta del test. |
| Importancia | Objetivo primordial de la aplicación |
| Urgencia | Debía de estar desde el primer prototipo |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Esta función se incluye en las primeras versiones ya que esta tiene que cubrir todo lo que hace la aplicación actual de Android |

Tabla 8: OBJ-0005 Ver test corregido

| | |
|-------------|---|
| OBJ-0006 | Consultar dudas por email |
| Versión | 1.1 (19/04/2015) |
| Descripción | <i>El usuario podrá enviar un email acerca de una pregunta a través de un botón que aparezca en la pantalla de la propia pregunta</i> |
| Importancia | Media |
| Urgencia | No hay urgencia |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 9: OBJ-0006 Consultar dudas por email

| | |
|-------------|--|
| OBJ-0007 | Gestionar preguntas favoritas |
| Versión | 1.1 (19/05/2014) |
| Descripción | <i>El usuario debe de poder marcar una pregunta como favorita/destacada y desrmarcarla</i> |
| Importancia | Media |
| Urgencia | No hay presión |
| Estado | Se tiene en cuenta durante el desarrollo |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Este requisito es necesario para poder incluir en el configurador de Test una opción que sea “incluir preguntas destacadas en el test” |

Tabla 10: OBJ-0007 Gestionar preguntas favoritas

| | |
|-------------|---|
| OBJ-0008 | Ver información de contacto |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | <i>El usuario podrá ver la información de contacto de la empresa Patient Zero App's</i> |
| Importancia | Baja |
| Urgencia | No hay presión |
| Estado | Se tiene en cuenta durante el desarrollo |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 11: OBJ-0008 Ver información de contacto

| | |
|-------------|--|
| OBJ-0009 | Ver estadísticas globales |
| Versión | 1.1 (19/05/2015) |
| Descripción | <i>El usuario podrá ver las estadísticas globales de los distintos test que haya realizado</i> |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | No hay presión |
| Estado | Se tiene en cuenta durante el desarrollo |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 12: OBJ-0009 Ver estadísticas globales

| | |
|-------------|--|
| OBJ-0010 | Disponibilidad y correcta operatividad del sistema |
| Versión | 1.1 (19/05/2015) |
| Descripción | El sistema deberá <i>estar disponible de forma permanente y ofrecer a los usuarios un rendimiento adecuado desde el primer prototipo estable</i> |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | Tiene que cumplirse en la versión final |
| Estado | Se ha tenido en cuenta en todas las iteraciones del producto |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 13: OBJ-0010 Disponibilidad y correcta operatividad del sistema.

| | |
|-------------|---|
| OBJ-0011 | Interfaz de usuario propia |
| Versión | 1.2 (12/06/2014) |
| Descripción | El sistema contará con una interfaz de usuario propia que cumpla unos requisitos de imagen corporativa |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | A partir del tercer prototipo presentado |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | A partir del tercer prototipo presentado se empezará a dotar a la aplicación de una interfaz propia distintiva. |

Tabla 14: OBJ-0011 Interfaz de usuario propia

| | |
|-------------|--|
| OBJ-0012 | Persistencia de la información |
| Versión | 1.2 (12/06/2014) |
| Descripción | El sistema deberá almacenar tanto las estadísticas como las preguntas e imágenes necesarias para realizar los test |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | A partir del tercer prototipo presentado |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Hay varias formas de conseguir llevar a cabo este objetivo. Ya sea mediante bases de datos o mediante almacenamiento interno en ficheros |

Tabla 15: OBJ-0012 Persistencia de la información

| | |
|-------------|---|
| OBJ-0013 | Sistema multiplataforma |
| Versión | 2.0 – Sin fecha definida |
| Descripción | La aplicación deberá funcionar correctamente tanto en Android como en IOS |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | No hay presión |
| Estado | Se tiene en cuenta durante el desarrollo de la aplicación |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | - |

Tabla 16: OBJ-0013 Gestión del catálogo

| | |
|-------------|---|
| OBJ-0014 | Eficiencia |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El sistema deberá <i>estar construido de forma adecuada, con un código limpio y modificable haciendo así un sistema fácil de mantener</i> |
| Importancia | Alta |
| Urgencia | Se debe tener en cuenta en todo momento |
| Estado | Se tiene en cuenta durante el desarrollo de la aplicación |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | El código fuente de la aplicación se ha realizado en todo momento intentando respetar los principios de eficiencia |

Tabla 17: OBJ-0014 Eficiencia

3.3. Catálogo de requisitos

A partir de los objetivos detallados en el apartado anterior, extraemos los requisitos de nuestra aplicación.

3.3.1. Requisitos funcionales

| Objetivo | Descripción |
|----------|---------------------------------------|
| FRQ-0001 | Iniciar sesión |
| FRQ-0002 | Configurar test |
| FRQ-0003 | Realizar test |
| FRQ-0004 | Ver estadísticas |
| FRQ-0005 | Ver soluciones test |
| FRQ-0006 | Enviar pregunta |
| FRQ-0007 | Ver información extra de una pregunta |
| FRQ-0008 | Marcar pregunta como destacada |
| FRQ-0009 | Obtener información de contacto |
| FRQ-0010 | Reiniciar aplicación |
| FRQ-0011 | Desvincular cuenta |
| FRQ-0012 | Comprar paquete de preguntas |
| FRQ-0013 | Persistencia de la información |

Tabla 18: Tabla resumen requisitos funcionales

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0001 | Iniciar sesión |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El usuario podrá acceder a la aplicación iniciando sesión en la misma con su email |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | No es necesario desde las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 19: FRQ-0001 Iniciar sesión

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0002 | Configurar test |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El usuario podrá configurar las condiciones en las que quiere realizar el test (temario a incluir, tiempo, número de preguntas, priorizar preguntas ...) |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario desde las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 20: FRQ-0002 Configurar test

| | |
|-------------|---|
| FRQ-0003 | Realizar test |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El usuario debe ser capaz de realizar el test que ha configurado. Esto implica cambiar de pregunta, marcar respuestas y finalizar test. |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario desde las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 21: FRQ-0003 Realizar test

| | |
|-------------|---|
| FRQ-0004 | Ver estadísticas |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El usuario podrá visualizar sus estadísticas en la aplicación |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario desde las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 22: FRQ-0004 Ver estadísticas

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0005 | Ver soluciones test |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El usuario podrá ver el test corregido una vez que lo haya realizado |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario desde las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 23: FRQ-0005 Ver soluciones test

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0006 | Enviar pregunta |
| Versión | 1.0 (06/05/2015) |
| Descripción | El usuario podrá enviar por email sus dudas acerca de una pregunta |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | No necesario desde las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 24: FRQ-0006 Enviar pregunta

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0008 | Marcar pregunta como destacada |
| Versión | 1.2 (12/06/2015) |
| Descripción | El usuario podrá marcar como destacada una pregunta que vea en un test |
| Importancia | Requisito añadido al proyecto |
| Urgencia | No necesario para las primeras versiones |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 25: FRQ-0007 Marcar pregunta como destacada

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0009 | Obtener información de contacto |
| Versión | 1.2 (12/06/2015) |
| Descripción | El usuario podrá acceder a la información de contacto de la empresa. |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Requisito del proyecto |
| Estado | En proceso |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | No estará terminada hasta la versión final |

Tabla 26: FRQ-0009 Obtener información de contacto

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0010 | Reiniciar aplicación |
| Versión | 1.1 (19/05/2015) |
| Descripción | El usuario será capaz de reinstalar los datos en la aplicación |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario para el segundo prototipo a presentar |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | No estará terminada hasta la versión final |

Tabla 27: FRQ-0010 Buscador por voz

| | |
|-----------------|--|
| FRQ-0011 | Desvincular cuenta |
| Versión | 1.1 (19/05/2014) |
| Descripción | El usuario podrá desvincular la cuenta de email que haya vinculado a la aplicación |
| Importancia | Requisito añadido al proyecto |
| Urgencia | No hay urgencia |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Hay que tener en cuenta que esta funcionalidad tiene un consumo alto si la lista de productos es elevada |

Tabla 28: FRQ-0011 Desvincular cuenta

| | |
|-----------------|--|
| FRQ-0012 | Comprar paquete de preguntas |
| Versión | 2.0 – (19/05/2015) |
| Descripción | El usuario podrá comprar paquetes de preguntas que se añadirán a su lista de preguntas |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario para el segundo prototipo a presentar |
| Estado | Completado |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Realizado con Paypal |

Tabla 29: Comprar paquete de preguntas

| | |
|-------------|--|
| FRQ-0013 | Persistencia de la Información |
| Versión | 1.2 (12/06/20145) |
| Descripción | La aplicación almacenará en local toda la información que tenga sobre las preguntas de los test. |
| Importancia | Requisito del proyecto |
| Urgencia | Necesario para el tercer prototipo a presentar |
| Estado | En construcción |
| Estabilidad | Alta |
| Comentarios | Se hará mediante SQLite (la versión de Web) |

Tabla 30: FRQ-0013 Persistencia de la información

3.3.2. Requisitos no funcionales

| Objetivo | Descripción |
|-----------------|--------------------|
| NFR-0001 | Rendimiento |
| NFR-0002 | Disponibilidad |
| NFR-0003 | Seguridad |
| NFR-0004 | Portabilidad |
| NFR-0005 | Escalabilidad |
| NFR-0006 | Mantenibilidad |

Tabla 31: Tabla requisitos no funcionales

| | |
|-----------------|---|
| NFR-0001 | Rendimiento |
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | El sistema deberá proveer respuestas para, en su mayor parte, dispositivos móviles, por lo que la carga de trabajo, tanto de envío de información como de procesamiento, debe ser admisible por estos dispositivos |
| Importancia | Vital |
| Estado | En construcción |
| Comentarios | Este requisito es muy importante a tener en cuenta con las búsquedas de productos que pueden provocar una sobrecarga en los dispositivos a la vez que con la lectura de códigos de barra que pueden provocar un procesamiento lento que genere una mala experiencia en el usuario |

Tabla 32: NFR-0001 Rendimiento

| | |
|-----------------|---|
| NFR-0002 | Disponibilidad |
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | El sistema habrá de estar disponible en los distintos dispositivos predominantes en el mercado a la vez que deberán de estar siempre operativos para su uso |
| Importancia | Vital |
| Estado | En construcción |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 33: NFR-0002 Disponibilidad

| | |
|-----------------|--|
| NFR-0003 | Seguridad |
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | El sistema deberá cumplir con los requisitos marcados por la normativa española en referencia a la protección de datos sensibles |
| Importancia | Vital |
| Estado | En construcción |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 34: NFR-0003 Seguridad

| | |
|-----------------|--|
| NFR-0004 | Portabilidad |
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | El sistema deberá ser portable en diferentes Sistemas Operativos móviles |
| Importancia | Vital |
| Estado | En construcción |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 35: NFR-0004 Portabilidad

| | |
|-----------------|---|
| NFR-0005 | Escalabilidad |
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | El sistema deberá soportar una alta concurrencia de peticiones de acceso, ya que se trata de un Sistema que provee servicios a cualquiera que lo solicite, sin restricciones previas. Por todo ello ha de tener una alta capacidad de escalabilidad en las peticiones de los usuarios |
| Importancia | Vital |
| Estado | En construcción |
| Comentarios | Ninguno |

Tabla 36: NFR-0005 Escalabilidad

| | |
|-------------|---|
| NFR-0006 | Mantenibilidad |
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | El sistema deberá ser fácilmente mantenible ya que el Sistema es propenso a ser modificado y puede que, en factor de la demanda de los clientes, se añada nueva funcionalidad |
| Importancia | Vital |
| Estado | En construcción |
| Comentarios | Este requisito no se cumplirá completamente hasta la versión final del dispositivo que es en la que se tiene que comprobar que no hay errores y todo el sistema es estable |

Tabla 37: NFR-0006 Mantenibilidad

3.3.4. Matriz de Trazabilidad

| TRM-0001 | OBJ 0001 | OBJ 0002 | OBJ 0003 | OBJ 0004 | OBJ 0005 | OBJ 0006 | OBJ 0007 | OBJ 0008 | OBJ 0009 | OBJ 0010 | OBJ 0011 | OBJ 0012 | OBJ 0013 | OBJ 0014 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| NFR-0001 | | | | | | | | | | | | | | |
| NFR-0002 | | | | | | | | | | | | | | |
| NFR-0003 | | | | | | | | | | | | | | |
| NFR-0004 | | | | | | | | | | | | | | |
| NFR-0005 | | | | | | | | | | | | | | |
| NFR-0006 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0001 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0002 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0003 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0004 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0005 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0006 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0007 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0008 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0009 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0010 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0011 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0012 | | | | | | | | | | | | | | |
| FRQ-0013 | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 38: Matriz de Trazabilidad

3.4. Alternativas de solución

La principal alternativa a la realización actual de la aplicación pasa por cambiar el lenguaje de programación utilizado para realizarla. Actualmente la aplicación ha sido desarrollada en HTML5 con Cordova Js, lo que permite que sirva para varios dispositivos pero la hace menos óptima en cada uno de ellos.

Otra solución habría sido hacer una aplicación nativa en Android y otra nativa en IOS.

Esta solución permitiría utilizar bases de datos locales síncronas. Una de las principales desventajas que ha tenido usar Cordova JS han sido los problemas de compatibilidad y de limitación de acceso [DELÍA, Lisandro, 2013]. Este punto no existiría con las aplicaciones nativas.

4. Análisis del Sistema

En esta sección se cubre el análisis del sistema de información que se va a desarrollar, haciendo uso de diagramas de estado.

4.1. Modelo del Dominio

A partir de los requisitos de información, se desarrollará un diagrama del modelo conceptual de datos.

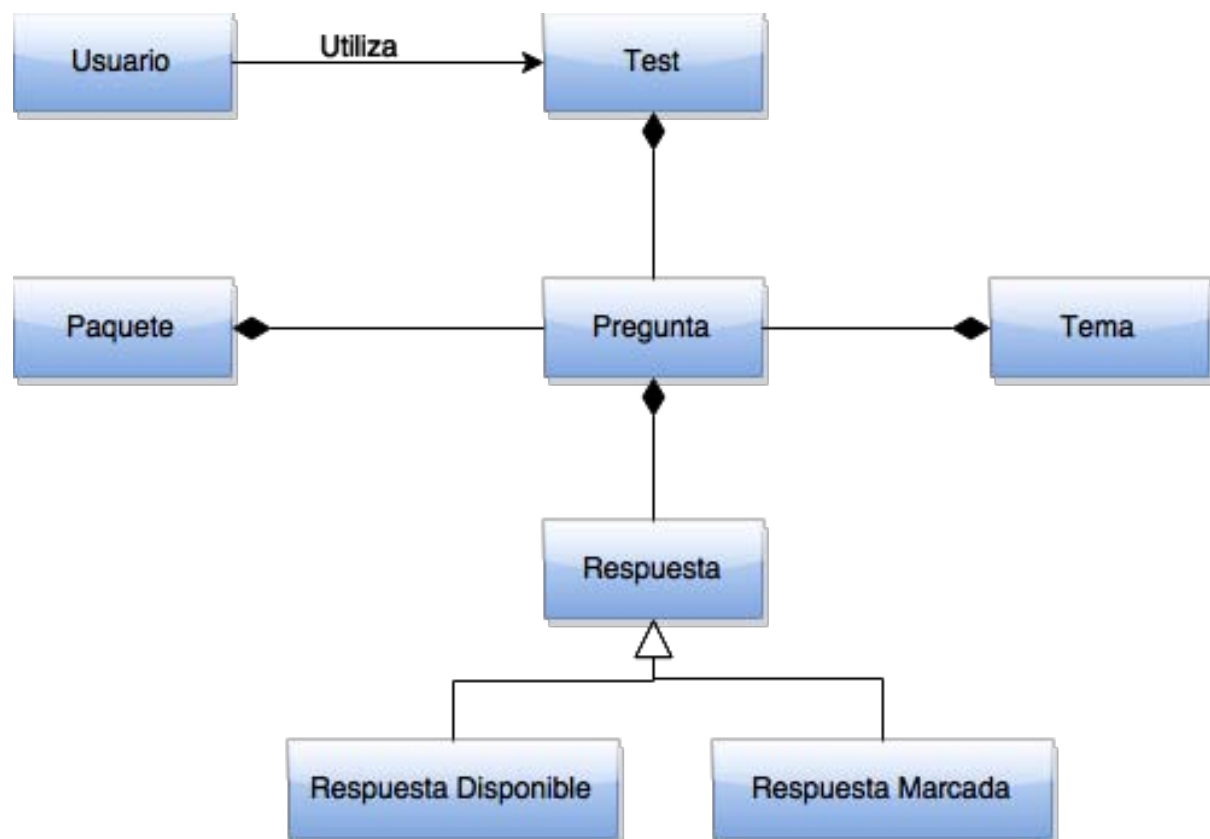


Illustration 7: Modelo del dominio

4.2. Modelo de Casos de Uso

4.2.1. Actores

En este apartado se describirán los diferentes roles que juegan los usuarios que interactúan con el sistema. Los actores pueden ser roles de personas físicas, sistemas externos o incluso el tiempo.

| Actor | Usuario |
|-------------|---------------------------|
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | Usuario de la aplicación. |

Tabla 39: Actor Usuario

| Actor | Tiempo |
|-------------|------------------------|
| Versión | 1.0 (06/05/2014) |
| Descripción | Cronómetro en los test |

Tabla 40: Actor Tiempo

En nuestro sistema hay dos actores. Por un lado tenemos el usuario de la aplicación y por otro lado el tiempo. Este segundo actor interviene en relación con el cronómetro de los test.

En la siguiente figura podemos ver la relación entre los distintos casos de uso:

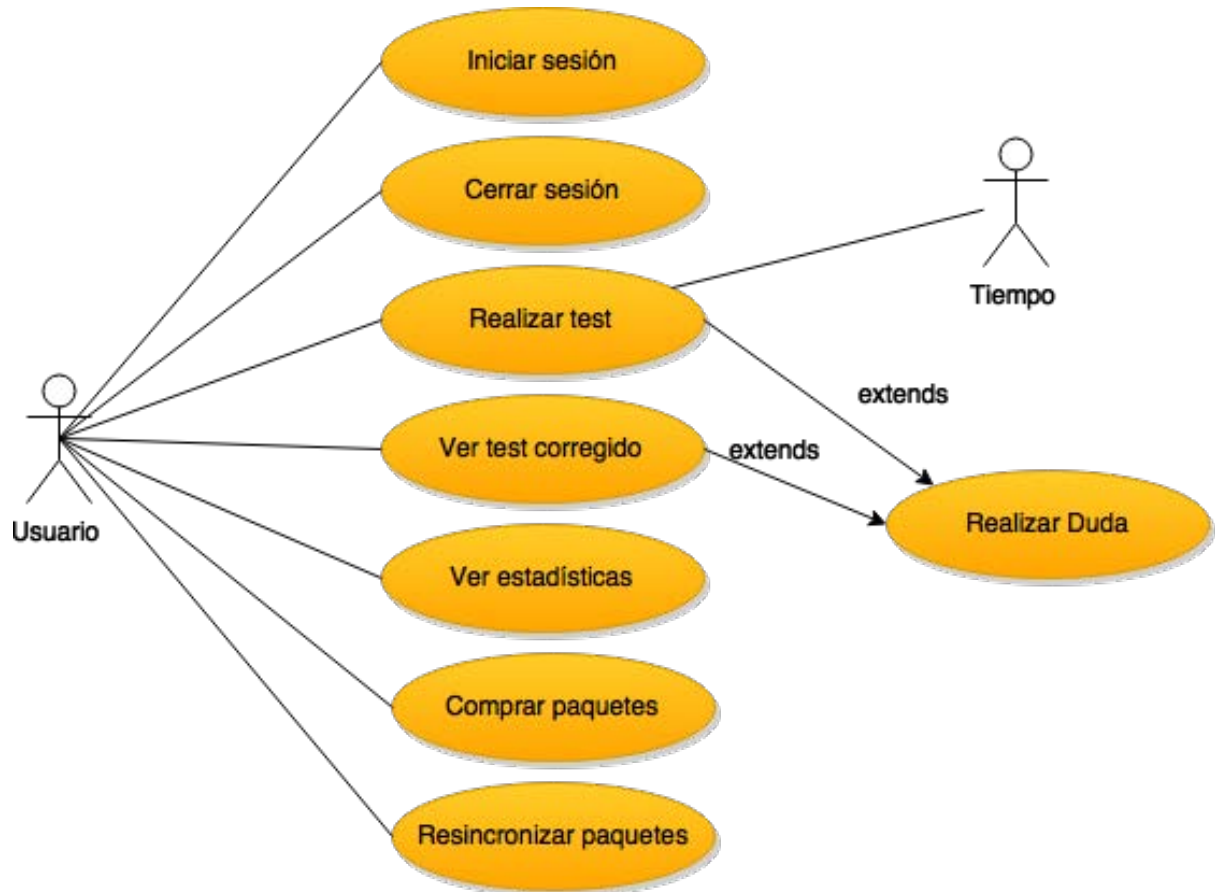


Illustration 8: Relación entre los CU

4.2.2. Casos de Uso

4.2.2.1 Iniciar Sesión

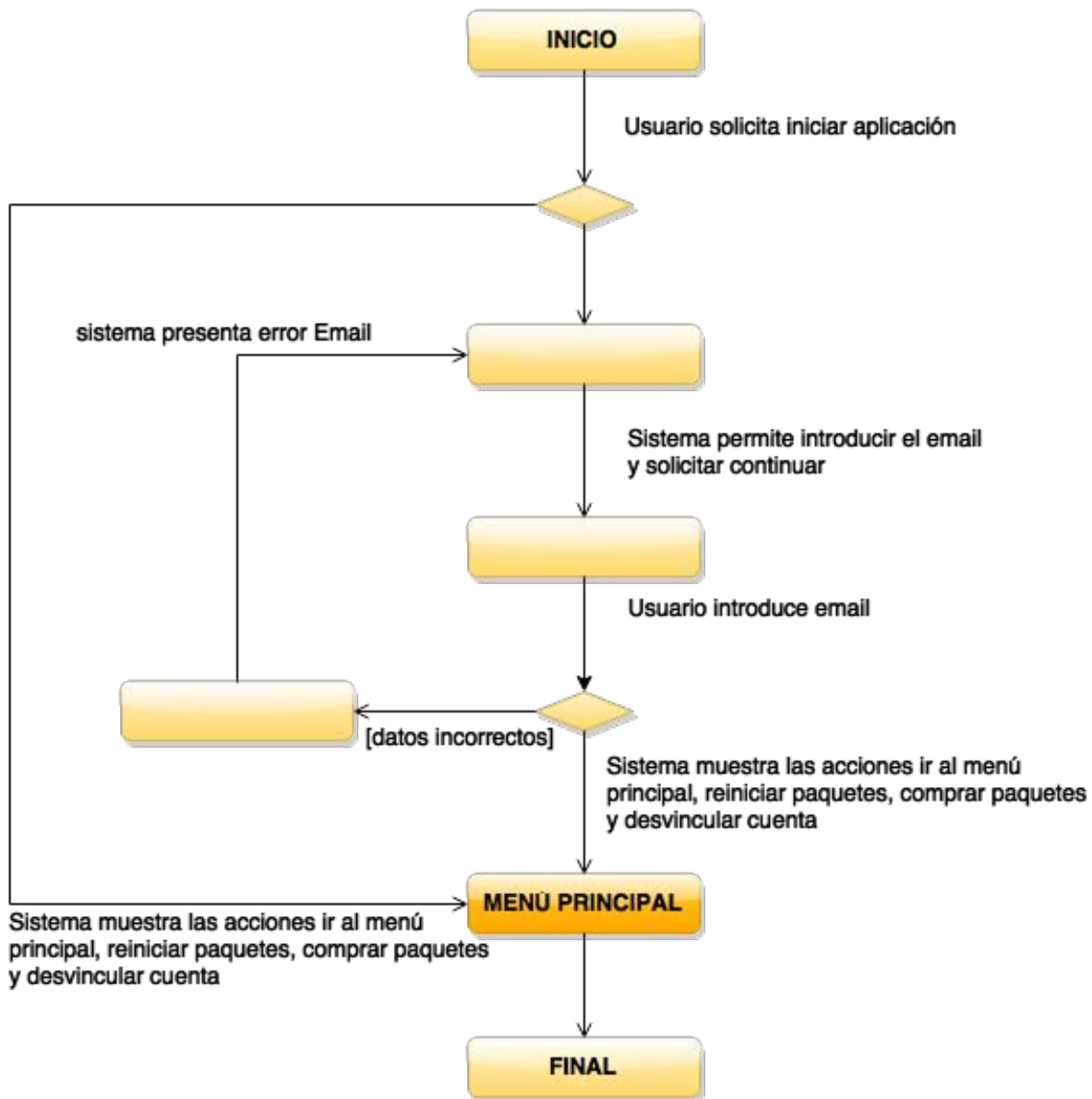


Illustration 9: CU: Iniciar Sesión

4.2.2.2 Cerrar Sesión

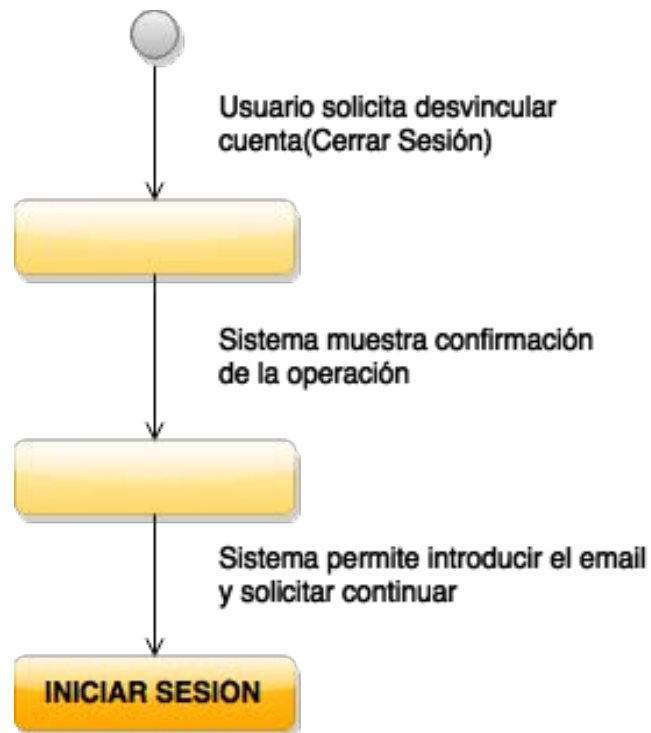


Illustration 10: CU: Cerrar sesión

4.2.2.3 Ver estadísticas

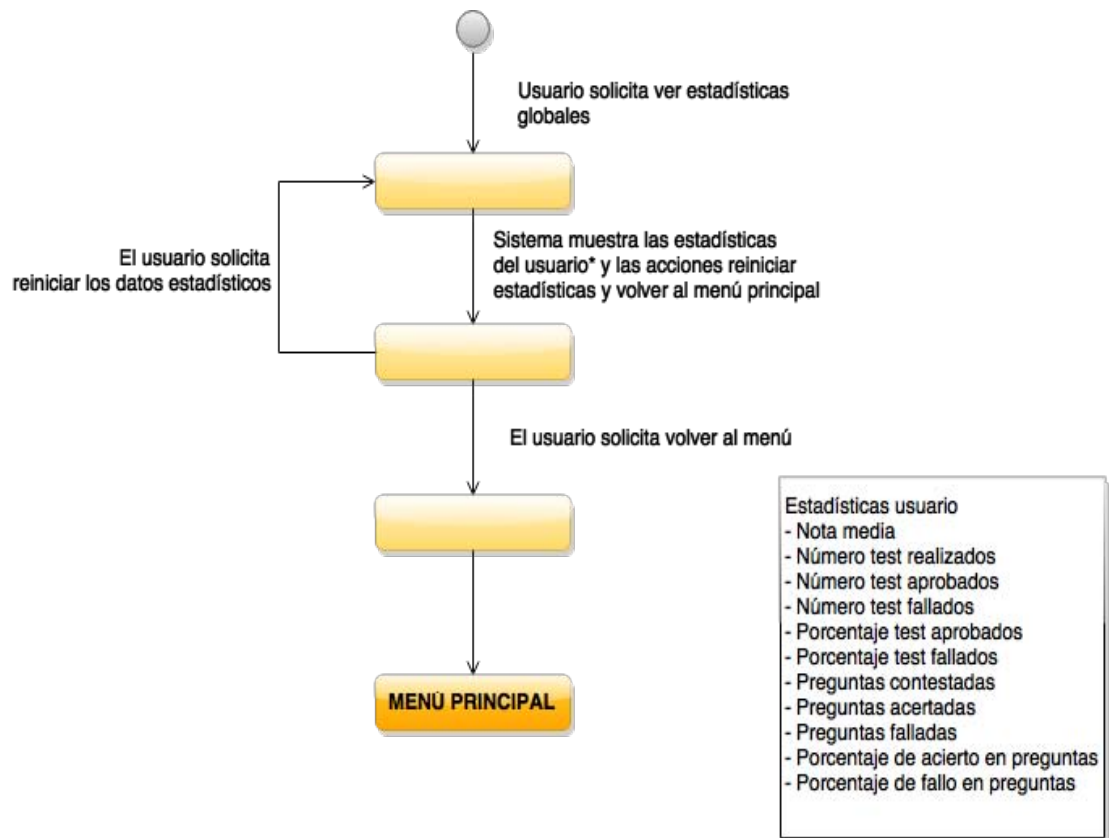


Illustration 11: CU: Ver estadísticas

4.2.2.4 Comprar

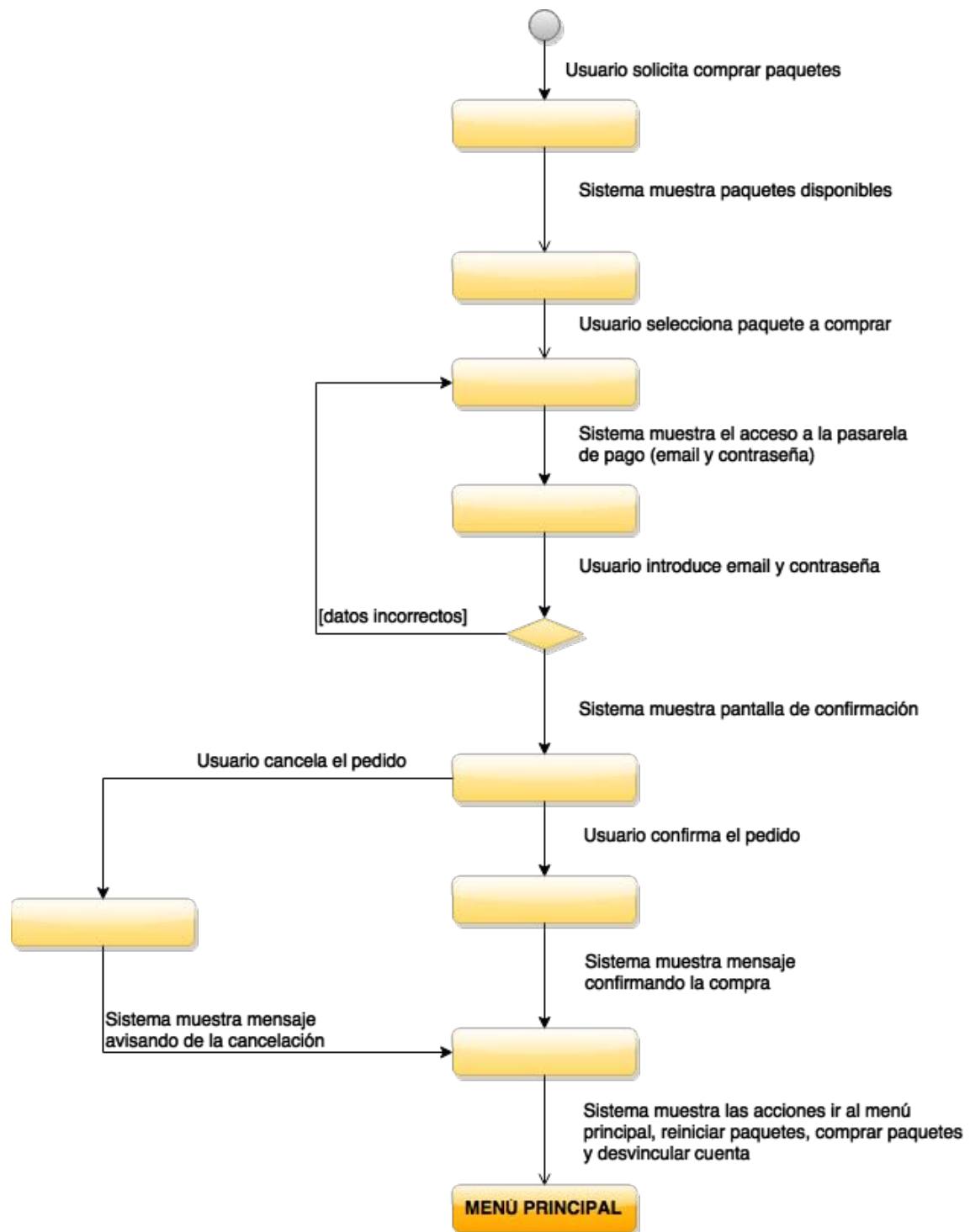


Illustration 12: CU: Comprar paquetes

4.2.2.5 Resincronizar paquetes

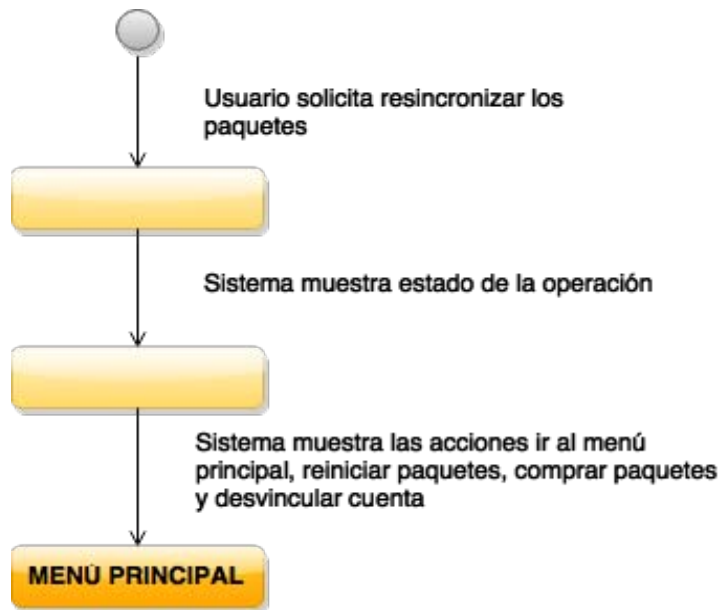


Illustration 13: CU: Resincronizar paquetes

4.2.2.6 Realizar test

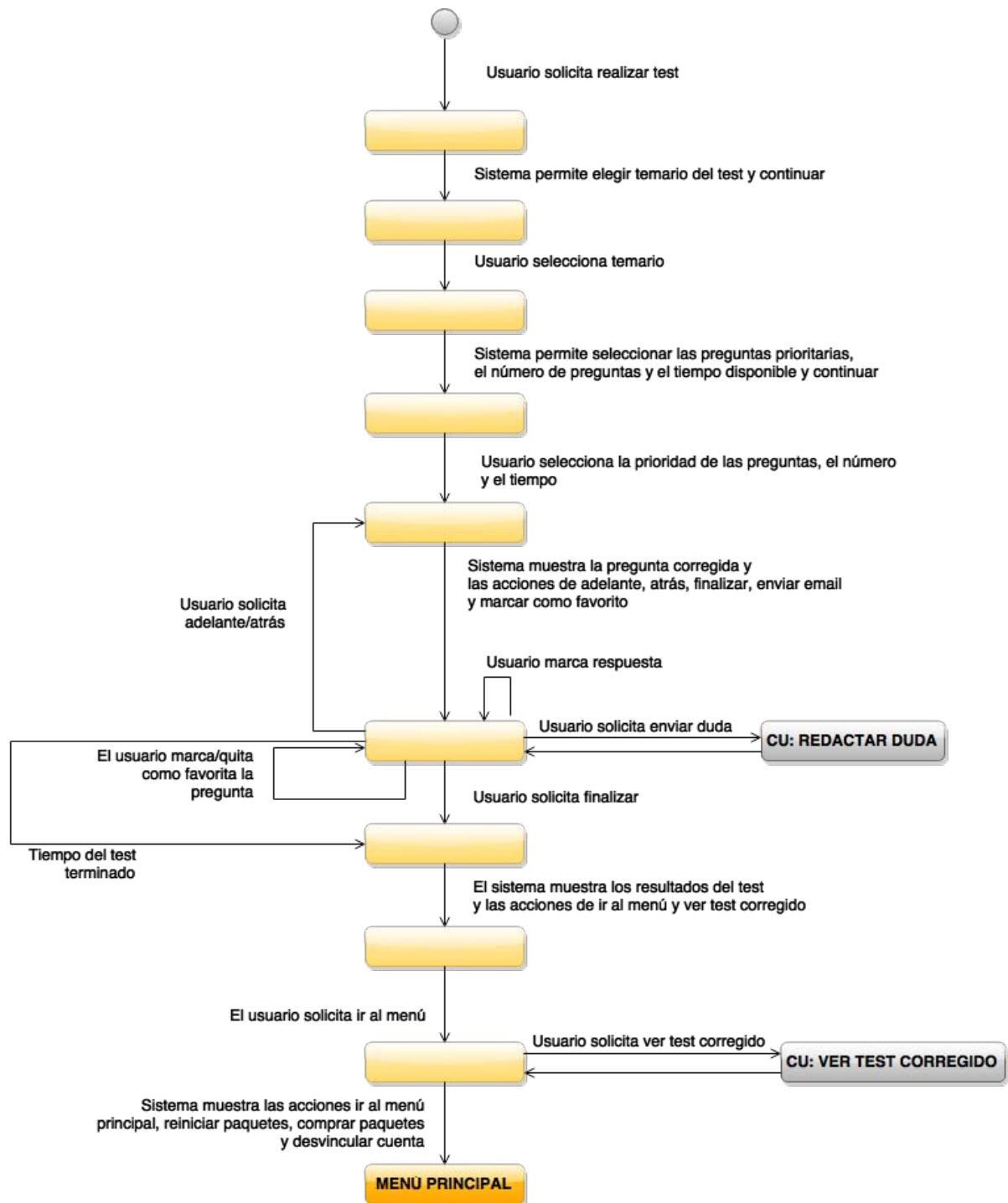


Illustration 14: Realizar test

4.2.2.7 Ver test corregido

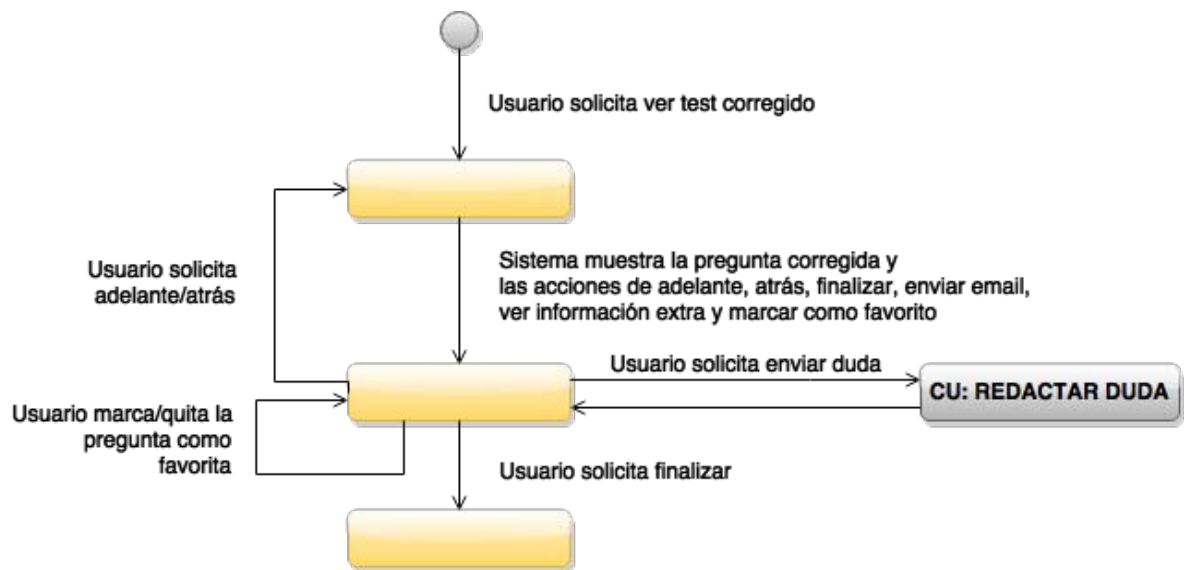


Illustration 15: CU: Ver test corregido

4.2.2.8 Ver más preguntas

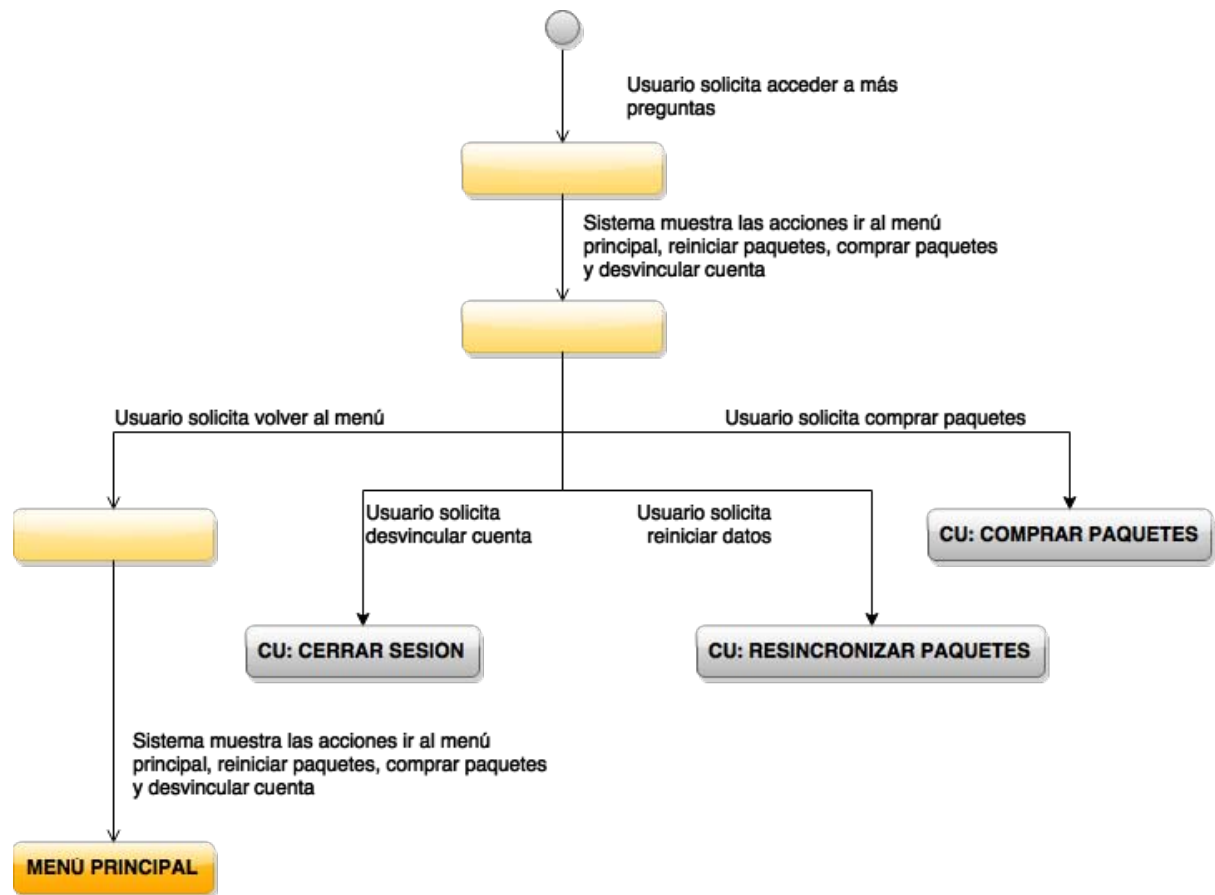


Illustration 16: CU: Ver más preguntas

4.2.2.8 Ver información de contacto

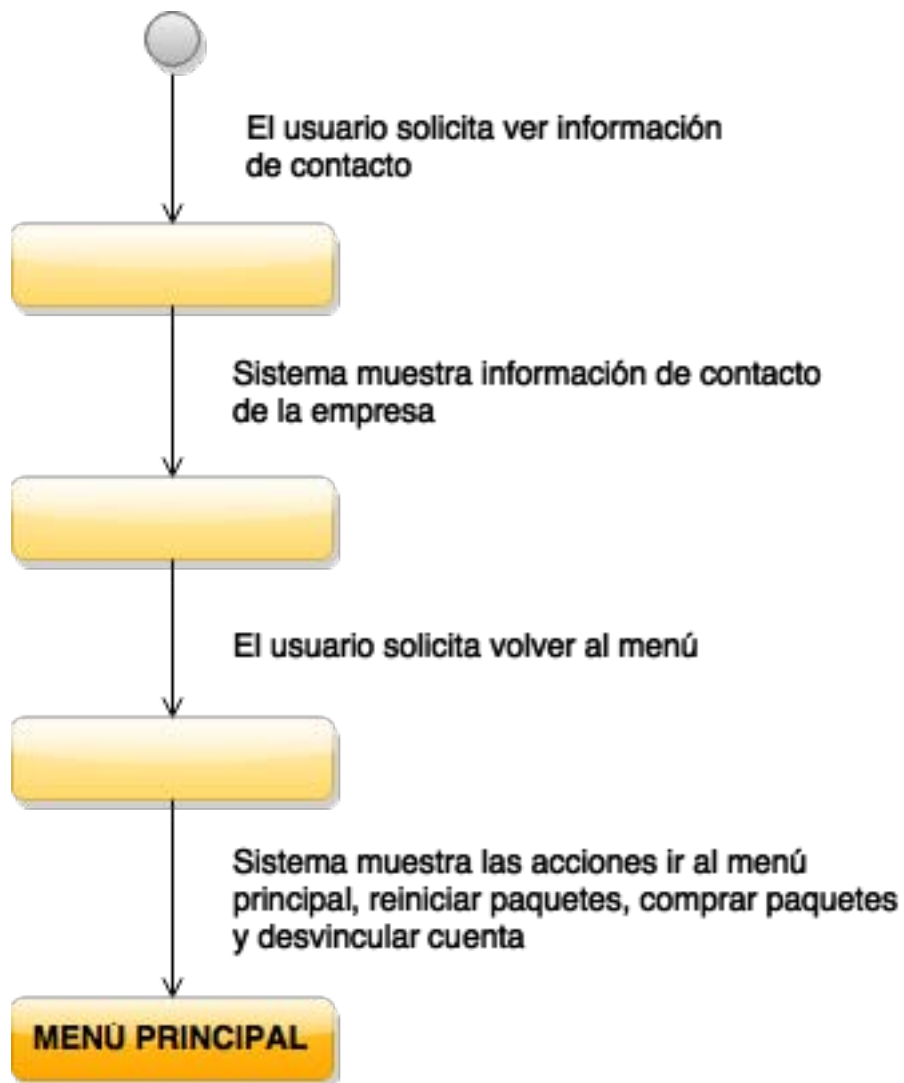


Illustration 17: CU: Ver información de contacto

5. Diseño del Sistema

En esta sección se recoge la arquitectura general del sistema de información, la parametrización del software base, el diseño físico de datos, el diseño detallado de componentes software y el diseño detallado de la interfaz de usuario.

5.1. Arquitectura del Sistema

TestMeIn sigue la arquitectura Modelo-Vista-Controlador, una evolución del modelo cliente-servidor y la más simple de todas las versiones de la arquitectura n-capas [ILLÁN GARCÍA, Raúl, 2013]. Siendo n 3 en este caso.

- **Modelo:** Representa la estructura de datos. Las clases que componen la capa de modelo poseen funciones de recuperación, inserción y actualización de la información almacenada en la base de datos.
- **Vista:** La vista no es más que la interfaz con la que va a interactuar el usuario. En una aplicación híbrida, las interfaces las construimos en HTML5 y CSS3.
- **Controlador:** Es la capa que actúa de intermediaria entre las vistas y los modelos, ayudando a procesar y dirigir las peticiones de usuario y generando las páginas pertinentes. En nuestro caso, es código Javascript

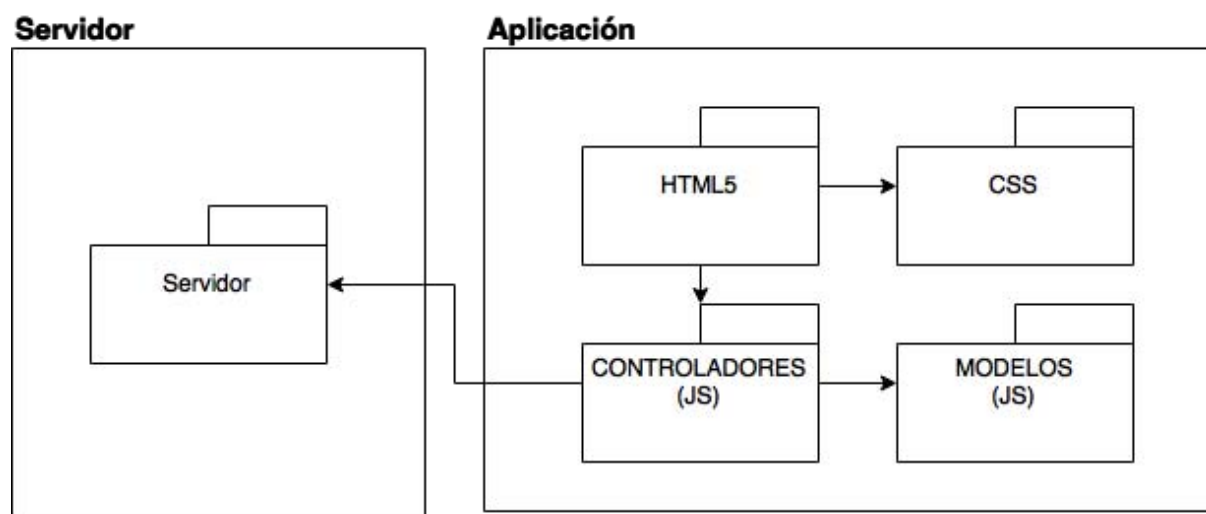


Illustration 18: Diseño del sistema

5.2. Base de datos

TestMeIn es una aplicación que cuenta con una base de datos local en la que almacena la información referente a los paquetes de preguntas, información del usuario.

Aparte de la base de datos local, nuestro sistema tiene que conectarse con la API de TestMeIn que debe darle acceso a los paquetes de preguntas.

5.2.1. Base de datos de la aplicación

Paquete

| Atributo | Descripción |
|-------------|---|
| id | Identificador del paquete |
| nombre | Nombre del paquete |
| descripcion | Descripción del paquete |
| tipo | Indica si un paquete gratuito o de pago |

Tabla 41: Atributos paquete

Pregunta

| Atributo | Descripción |
|-----------|---|
| id | Identificador de la pregunta |
| tema_id | Clave foránea de un tema |
| imagen | Url de la imagen |
| texto | Texto de la pregunta |
| info | Información extra de la pregunta |
| multiple | Indica si la pregunta es de mono respuesta o respuesta múltiple |
| destacada | Indica si una pregunta ha sido marcada como favorita o no |
| nueva | Indica si una pregunta es nueva o no |

Tabla 42: Atributos Pregunta

Respuesta

| Atributo | Descripción |
|-------------|--|
| id | Identificador de una pregunta |
| pregunta_id | Clave foránea de una pregunta |
| texto | Campo texto de la respuesta |
| correcta | Indica si una respuesta es correcta o no |
| tipo | Indica si una respuesta tiene texto o imagen |

Tabla 43: Atributos Respuesta

Temas

| Atributo | Descripción |
|----------|------------------------|
| id | Identificador del tema |
| nombre | Nombre del tema |

Tabla 44: Atributos Tema

Respuesta

| Atributo | Descripción |
|-------------|--|
| id | Identificador de una pregunta |
| pregunta_id | Clave foránea de una pregunta |
| texto | Campo texto de la respuesta |
| correcta | Indica si una respuesta es correcta o no |
| tipo | Indica si una respuesta tiene texto o imagen |

Tabla 45: Atributos Respuesta

Paquete_pregunta

| Atributo | Descripción |
|-------------|---------------------------|
| paquete_id | Clave foránea de paquete |
| pregunta_id | Clave foránea de pregunta |

Tabla 46: Atributos Paquete_pregunta

Todas las clases mencionadas en este apartado se relacionan entre sí para hacer que la aplicación cumpla con todos su requisitos. En la figura 18, podemos ver como las clases que modelan la información dentro de la aplicación se relacionan entre ellas.

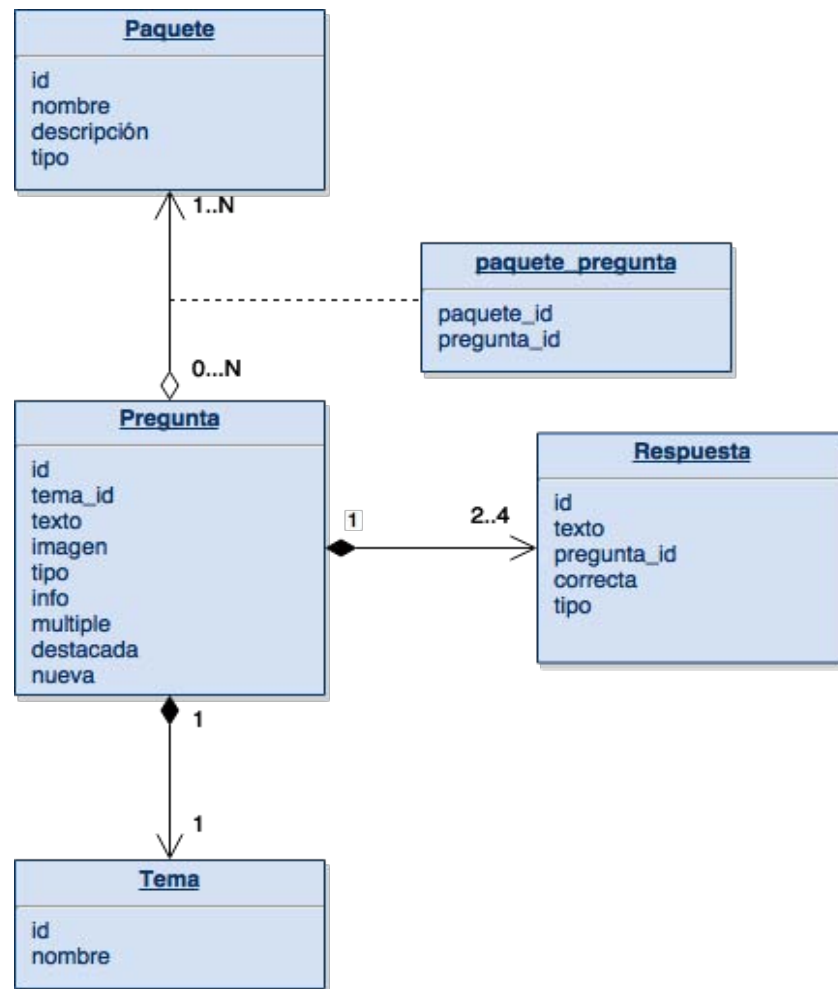


Illustration 19: Diagrama de Clases

5.3. Datos locales

Además de los datos almacenados en la base de datos, la aplicación cuenta con tres modelos que por sus características no han sido persistidos dentro de la base de datos sino que se mantienen en los datos locales de la aplicación (localStorage en el caso de Cordova Js).

Aplicación

Este modelo almacena información relevante acerca de la aplicación. Parte de la misma la podemos considerar estática a la vez que hay elementos que dependerán del usuario y su dispositivo (email y device id).

```
var app = {  
    aplicacion_id: '2',  
    nombre: 'TestMeIn',  
    version: '1.0',  
    host: 'http://testmein.tk',  
    paquetes_usuario: '/api/obtenerPaquetesUsuario',  
    paquetes_disponibles: '/api/obtenerPaquetesPago',  
    pasarela_pago: '/paypal/render',  
    pasarela_callback_true: '/paypal/callback/true',  
    pasarela_callback_false: '/paypal/callback/false',  
    email: '',  
    device: '',  
}
```

Illustration 20: Modelo aplicación

Otra opción hubiera sido que los campos relacionados con el usuario estuvieran fuera en un modelo aparte, pero se entendió que no era necesario al contar usuario única y exclusivamente con dos campos que una vez definidos formarían parte de la información necesaria para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Cronómetro

Para facilitar el manejo del tiempo en el desarrollo del test, este ha sido modelado como una clase llamada cronómetro.

```
var cronometro = {  
    tiempo_total: null,  
    tiempo_actual: null,  
    tiempo_empleado: null,  
    contenedor_id: null,  
    next: null,  
}
```

Illustration 21: Modelo cronómetro

Test

Cuando un usuario configura el test que quiere realizar, la aplicación extrae de la base de datos las preguntas y respuestas acordes a su configuración. Esta información es modelada como un test y persistida temporalmente en la memoria de la aplicación.

```
var test = {  
  preguntas: new Object(),  
  temas: new Object(),  
  indice: new Array(),  
  key: 0,  
  opciones: {  
    destacadas: 0,  
    nuevas: 0,  
    tiempo: 5,  
    numero_preguntas: 15  
  },  
  resultado: {  
    aciertos: 0,  
    errores: 0,  
    blanco: 0,  
    total: 0,  
    tiempo_employado: null,  
    tiempo_restante: null,  
    nota: 0  
  },  
},
```

Illustration 22: Modelo test

Estadísticas globales

Dada la sencillez de estos datos, se entendió que era más pragmático a nivel tecnológico persistirlos en la memoria de la aplicación a través de local storage en la base de datos. Esto es por las limitaciones tecnológicas que tiene la base de datos en cuestión.

```
var estadisticas = {  
  
  test_realizados: 0,  
  test_fallados: 0,  
  test_aprobados: 0,  
  preguntas_contestadas: 0,  
  preguntas_falladas: 0,  
  preguntas_acertadas: 0,  
  nota_media: 0,  
}
```

Illustration 23: Modelo estadísticas

5.4. Mockups

Pantalla inicio de sesión



Illustration 24: Pantalla iniciar sesión

Desde esta pantalla inicia sesión el usuario

Pantalla menú principal

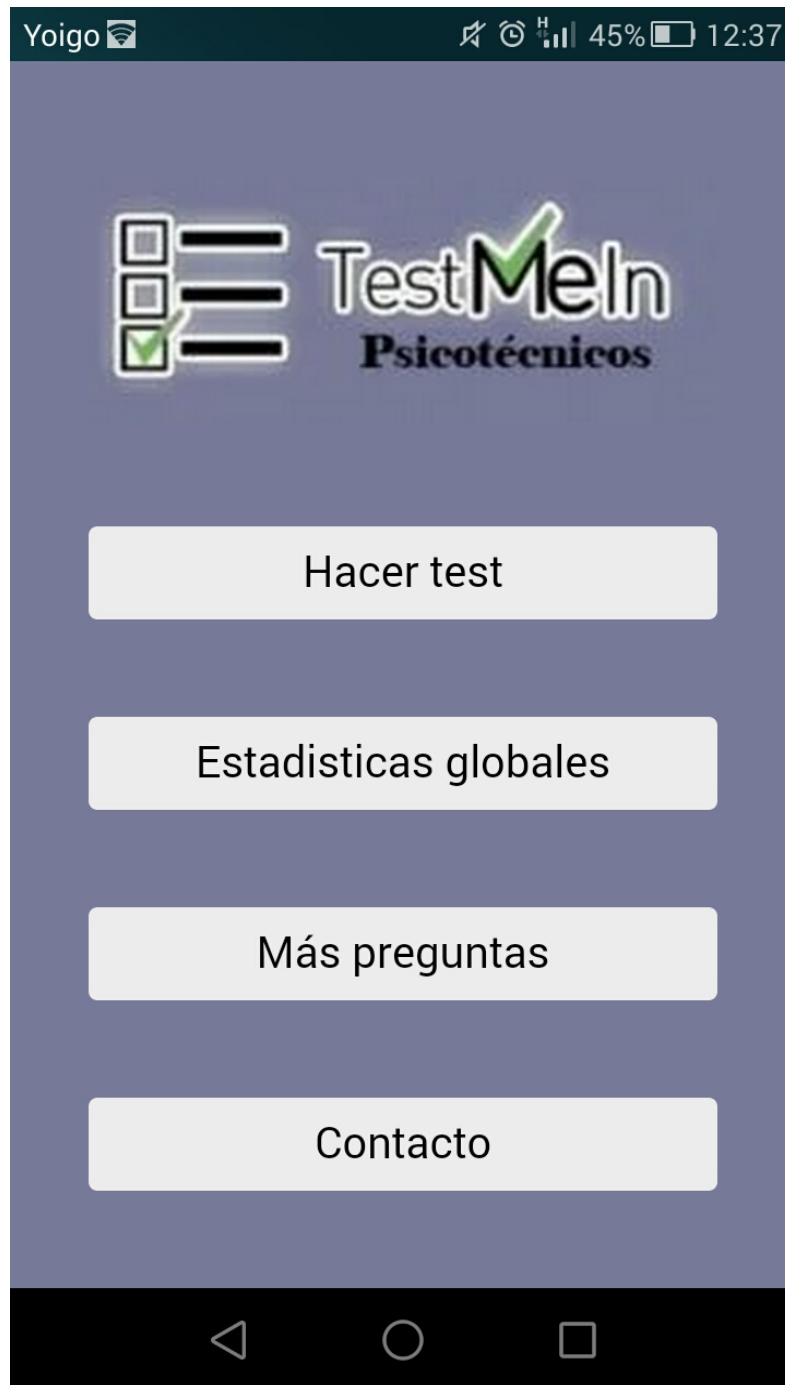


Illustration 25: Pantalla menú principal

Desde esta pantalla, el usuario puede proceder a realizar un test, ver las estadísticas globales, ver el menú de “más preguntas” y ver información de contacto.

Pantalla configuración temario

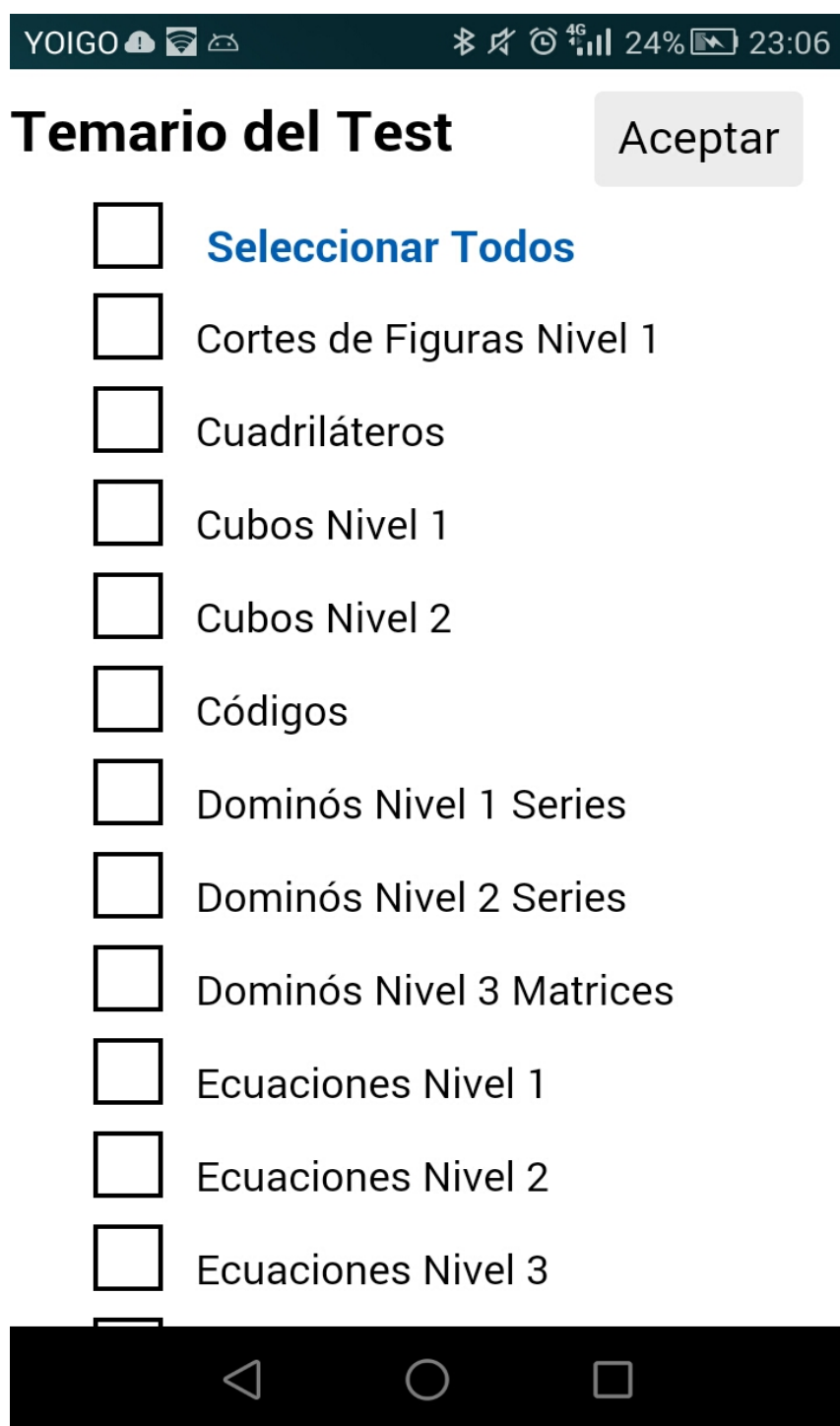


Illustration 26: Pantalla configuración del temario

Desde esta pantalla, el usuario selecciona el temario que debe incluir el test a realizar

Pantalla configuración temario

Opciones del Test

Comenzar

Dar prioridad a

☐

Preguntas Destacadas

☐

Preguntas Nuevas

Numero de preguntas

15



Tiempo límite

5



Illustration 27: Pantalla de configuración de las opciones

En esta pantalla, el usuario selecciona las opciones de configuración que desea para el test a realizar.

Pantalla pregunta test

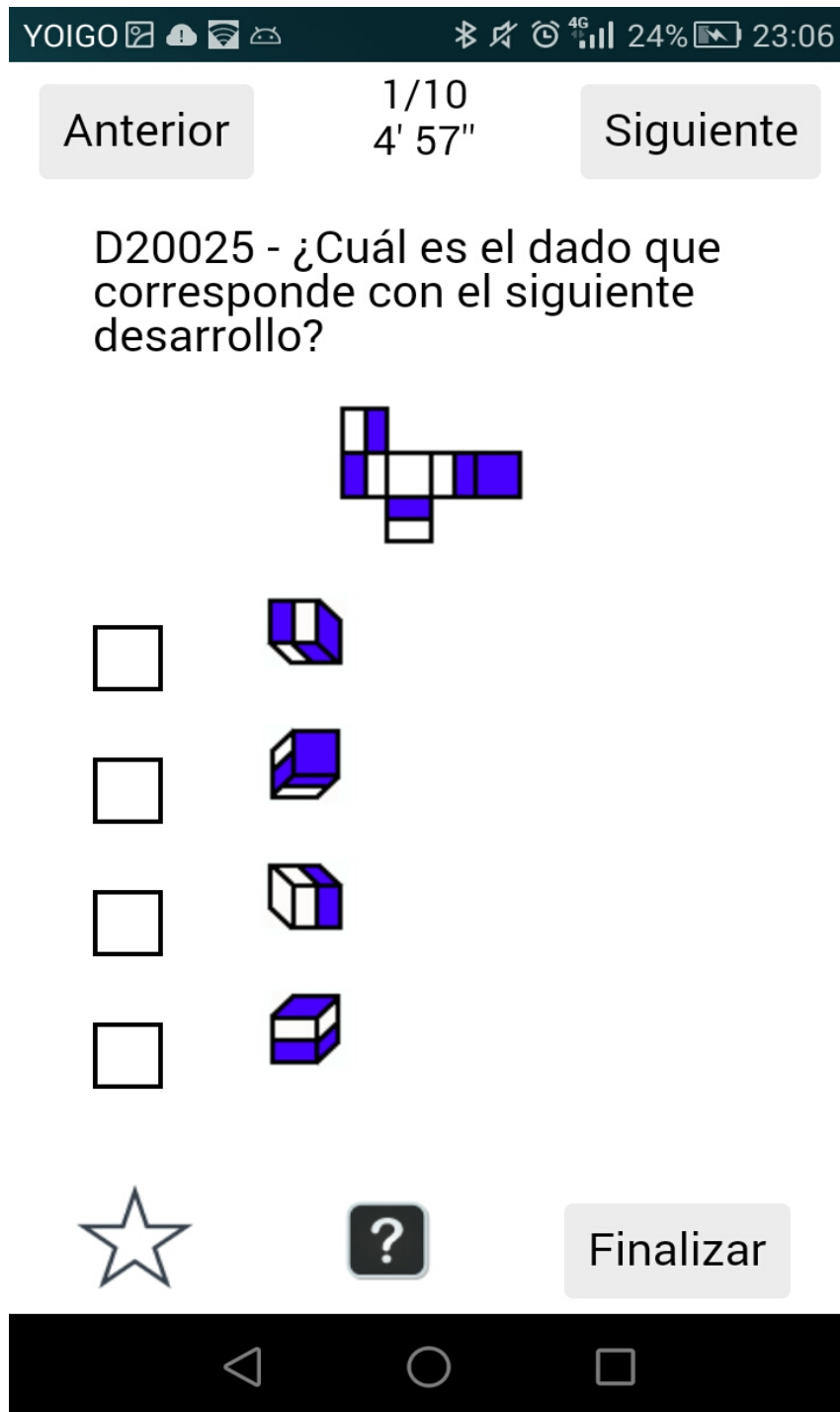


Illustration 28: Pantalla pregunta test

Desde esta pantalla, el usuario puede responder a la pregunta actual, ir a las preguntas anterior y siguiente, marcar la pregunta como favorita, enviar consulta sobre la pregunta o finalizar el test.

Pantalla estadísticas del test

Estadísticas del Test

| | |
|----------------------------|--------|
| Nota: | 0.00 |
| Tiempo empleado: | 0' 7" |
| Tiempo restante: | 4' 53" |
| Preguntas Acertadas: | 0 |
| Preguntas Falladas: | 0 |
| Preguntas No Contestadas: | 10 |
| Porcentaje de Acierto: | 0 % |
| Porcentaje de Error: | 0 % |
| Porcentaje No Contestadas: | 100 % |

Ver Soluciones

Menu



Illustration 29: Pantalla de estadísticas test

Desde esta pantalla, el usuario puede ver las estadísticas del test que acaba de realizar, acceder a su versión corregida y volver al menú principal.

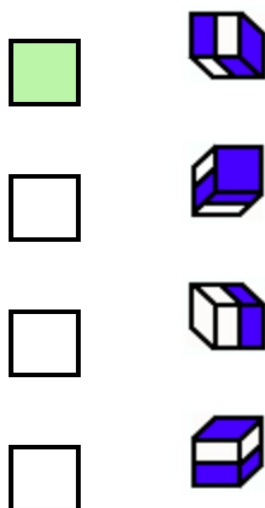
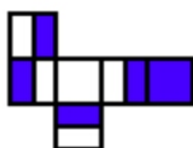
Pantalla pregunta corregida

Anterior

1/10

Siguiente

D20025 - ¿Cuál es el dado que corresponde con el siguiente desarrollo?



Finalizar



Illustration 30: Pantalla pregunta corregida

Desde esta pantalla, el usuario puede ver la respuesta de la pregunta actual, ir a las preguntas anterior y siguiente, marcar la pregunta como favorita, enviar consulta sobre la pregunta o finalizar el test.

Pantalla estadísticas globales

Estadísticas Globales

| | |
|-------------------------------|-----|
| Nota Media: | 0 |
| Test Realizados: | 0 |
| Test Aprobados: | 0 |
| Test Fallados: | 0 |
| Porcentaje de Test Aprobados: | 0 % |
| Porcentaje de Test Fallados: | 0 % |
| Preguntas Contestadas: | 0 |
| Preguntas Acertadas: | 0 |
| Preguntas Falladas: | 0 |
| Porcentaje de Acierto: | 0 % |
| Porcentaje de fallo: | 0 % |

Reiniciar Estadísticas

Volver



Illustration 31: Pantalla estadísticas globales

Desde esta pantalla, el usuario puede ver las estadísticas globales de sus test.

Pantalla contacto

Contacto

Para contactar con nosotros

mantenerte al día,

plantearnos tus dudas

preguntas y sugerencias

disponemos tanto de email:

info@testmein.com

como de foro y redes sociales

Visitanos en:

www.testmein.com

Volver

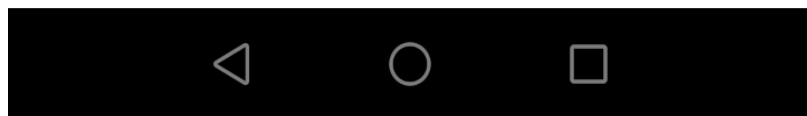


Illustration 32: Pantalla contacto

Desde esta pantalla, el usuario puede ver la información de contacto de la empresa.

Pantalla más preguntas



Illustration 33: Pantalla más preguntas

Desde esta pantalla, el usuario puede reiniciar los datos de los paquetes descargados, comprar paquetes nuevos o desvincular cuenta.

Pantalla paquetes disponibles

Paquetes Disponibles

Paquete Pago 006

0.99 € - Serie de Puntos 1-3 Sopa de Puntos y S. Figuras Nivel 1 (100 Preguntas)

Comprar

Paquete Pago 005

0.99 € - Dominós 1 y 2 (Series) y 3 (Matrices), Cortes y Pliegues (100 Preguntas)

Comprar

Paquete Pago 004

0.99 € - Series Figuras, Matrices de figuras Nivel 2 y Cortes (100 Preguntas)

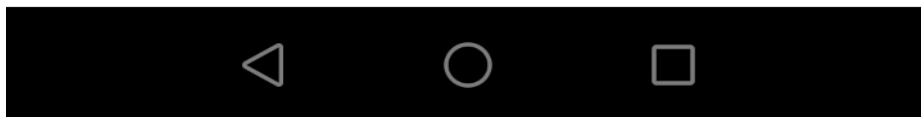


Illustration 34: Pantalla paquetes disponibles

Desde esta pantalla, el usuario puede ver los paquetes disponibles a comprar.

Pantalla pasarela de pago

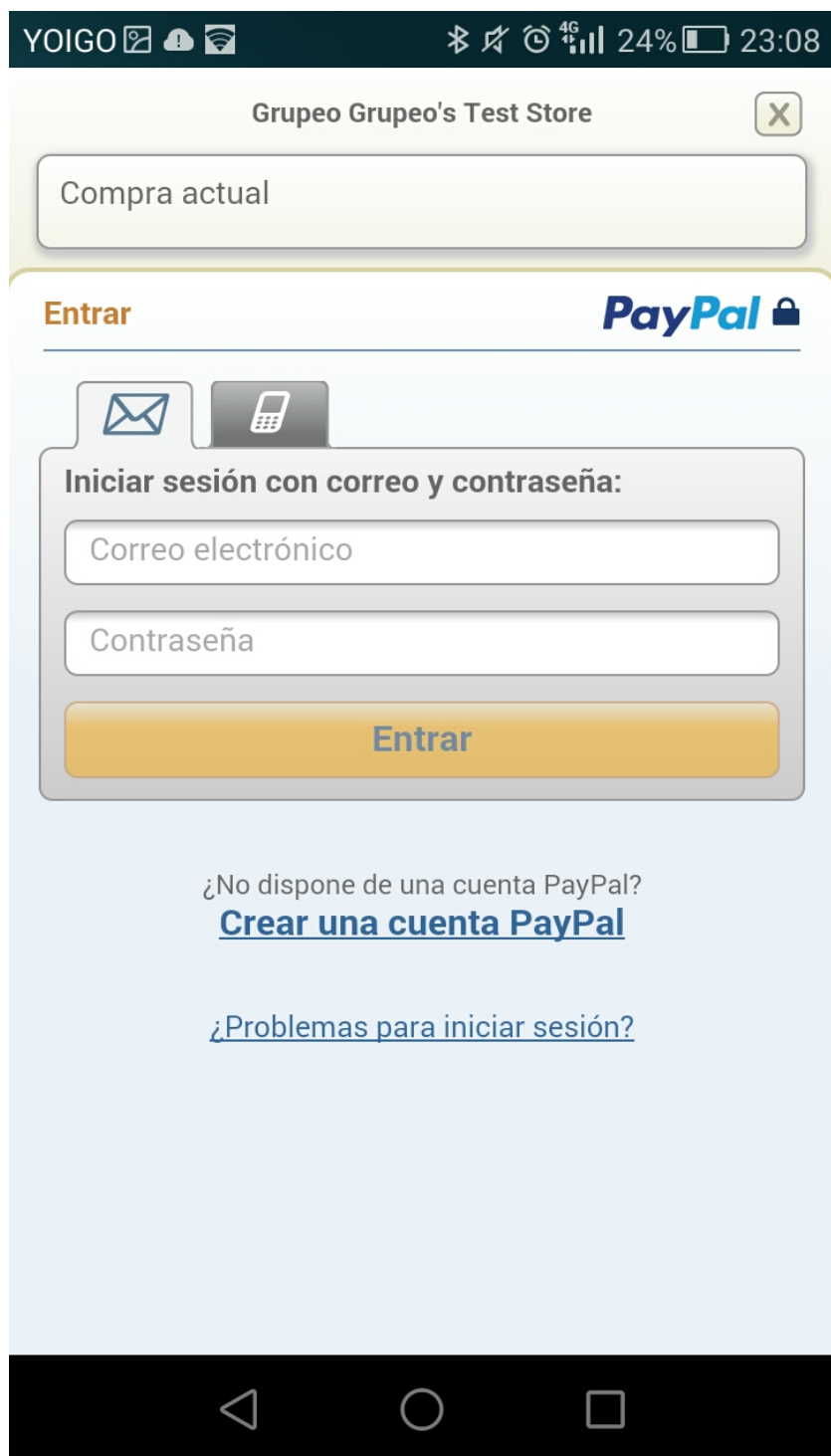


Illustration 35: Pantalla pasarela de pago

Desde esta pantalla, el usuario puede introducir sus datos de pago para comprar un paquete.

5.5. Uso de la concurrencia en el sistema

Javascript es un lenguaje de programación que permite gestionar de forma sencilla el paralelismo y la concurrencia en las aplicaciones desarrolladas. Esta concurrencia es realizada mediante llamadas asíncronas.

En nuestra aplicación ha sido necesario hacer uso de la concurrencia en varios puntos de la misma debido a las restricciones impuestas por la API de la SQLite local y de las llamadas al servidor.

5.5.1. Peticiones al servidor

La comunicación entre el servidor y la aplicación se realiza mediante peticiones POST al servidor en las que se le indica el tipo de acción que se está realizando (petición de actualizaciones del catálogo o envío del pedido) y los datos asociados a la misma. En ambos casos, el servidor genera un JSON con la respuesta.

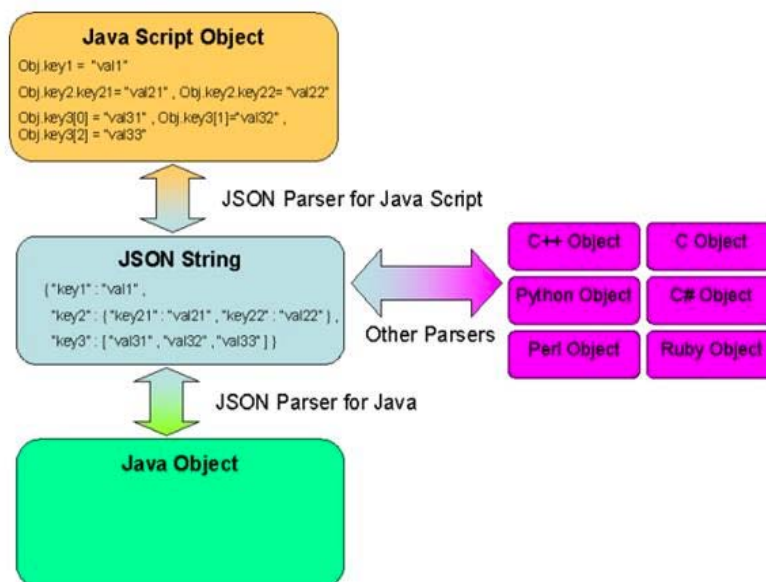


Illustration 36: Diagrama JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) es un formato para el intercambios de datos, básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos [BRAY, Tim, 2014]. JSON nació como una alternativa a XML, el fácil

uso en javascript ha generado un gran numero de seguidores de esta alternativa. Una de las mayores ventajas que tiene el uso de JSON es que puede ser leído por cualquier lenguaje de programación. Por lo tanto, puede ser usado para el intercambio de información entre distintas tecnologías. En nuestro caso, usamos JSON con Javascript.

5.5.2. Descarga de recursos gráficos

La gestión de los recursos gráficos ha sido delegada en un plugin de Cordova Js llamado “imgcache” que se encarga de descargar y almacenar los recursos gráficos conforme se demandan. [<https://github.com/chrisben/imgcache.js>]

6. Construcción del Sistema

En esta sección vamos a explicar cuales han sido los requisitos que se han seguido para desarrollar este sistema.

6.1. Entorno tecnológico

En esta sección se indica el marco tecnológico utilizado para la construcción del sistema: entorno de desarrollo (IDE), lenguaje de programación, herramientas de ayuda a la construcción y despliegue, control de versiones, repositorio de componentes, integración continua, etc.

6.1.1. Nivel de Presentación

En Cordova Js, el nivel de presentación se realiza mediante ficheros HTML5.

HTML5 (*HyperText Markup Language, versión 5*) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la *World Wide Web*, *HTML*. [WIKIPEDIA, 2015]

Además de los ficheros HTML, la capa de presentación cuenta con ficheros CSS que se encargan de dotar de estilo al HTML.



Illustration 37: HTML5 - CSS

*Las **hojas de estilo en cascada** o (**Cascading Style Sheets**, o sus siglas **CSS**) hacen referencia a un lenguaje de hojas de estilos usado para describir la presentación semántica (el aspecto y formato) de un documento escrito en lenguaje de marcas. Su aplicación más común es dar estilo a páginas webs escritas en lenguaje HTML y XHTML, pero también puede ser aplicado a cualquier tipo de documentos XML, incluyendo SVG y XUL.*

6.1.2. Nivel de Aplicación

A nivel de aplicación, el entorno de programación utilizado para realizar la aplicación ha sido Android. Android es un sistema operativo basado en el kernel de Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, inicialmente desarrollado por Android, Inc. Google respaldó económicamente y más tarde compró esta empresa en 2005. 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.

Recordemos que al estar creando la aplicación con Cordova JS, nuestra capa de aplicación será un pequeño código en Android que embebe a una página web.

6.1.3. Nivel de Persistencia

A nivel de persistencia, la aplicación almacena los siguientes datos:

- Paquetes de preguntas – Guardados en una SQLite interna
- LocalStorage

7. Pruebas del Sistema

7.1. Estrategia

Para realizar las pruebas de la aplicación TestMeIn se ha seguido una estrategia de pruebas manual, pues la cantidad de funcionalidades no requería la programación de una herramienta que asistiera la fase de pruebas y permitiera automatizarlas.

Al haber utilizado una metodología con iteraciones en el desarrollo, hemos contado con el cliente como “testeador” en cada una de las iteraciones del prototipo, de forma que el cliente ha ido realizando pruebas unitarias (a través de los casos de uso) y pruebas de aceptación, que son, como su propio nombre indica, las que ponen de manifiesto su parecer al respecto. Esto no evita que haya que repetir las pruebas de aceptación una vez terminado el prototipo y que se utilicen entonces “testeadores” independientes.

Aparte de las pruebas unitarias de aceptación ya realizadas, se registrarán pruebas de aceptación [MORENO, Juan Carlos; et al, 2013].

Pruebas Unitarias:

Alcance: Las pruebas unitarias englobarán la totalidad de las clases del sistema, tanto a nivel de método (para comprobar que estos funcionan) como de interacción entre clases de forma muy básica.

Evaluación de los resultados: Se diseñará una checklist en el que se incluyan todos los Casos de Uso descritos y se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos.

Pruebas de Aceptación:

Alcance: Los testeadores probarán las distintas funcionalidades de la aplicación utilizando un catálogo de productos superior a 10.000 productos. Dado que no disponemos de ningún listado de 10.000 productos, introduciremos los productos que se han usado para las pruebas de sistema y los acompañaremos con productos de “relleno” con el único objetivo de que fuercen al sistema a trabajar.

Evaluación de los resultados: Los testadores deberán comprobar en un checklist que la aplicación cumple requisitos funcionales indicados así como los no funcionales que afecten directamente a los clientes finales.

7.2. Entorno de pruebas

Las pruebas se han realizado en los siguientes dispositivos

- Zopo 980 (Android 4 o superior)
- Nexus 4 (Android 4 o superior)
- Nexus 5 (Android 4 o superior)

7.3. Roles

Dentro de todo proyecto en el que se realicen pruebas para comprobar la corrección del sistema realizado, hay una serie de perfiles que resulta necesario tener en cuenta.

7.3.1. Desarrollador

Es lógico pensar que el desarrollador pruebe su propio producto. Es evidente que en las pruebas realizadas por su parte existen conflictos de intereses. Esto no quiere decir que las pruebas no sean necesarias o no podamos considerarlas como válidas, sino que no podemos tomarlas como única batería de pruebas para comprobar y asegurar la calidad del software.

7.3.2. Testadores independientes

Para realizar las pruebas con cierta independencia y asegurar el correcto funcionamiento del sistema, cinco estudiantes de grado han actuado como testadores independientes del sistema. Al estar mayor o totalmente aislados del proceso de desarrollo no existe el conflicto de intereses antes mencionado y las pruebas realizadas con ellos son muy similares a realizar pruebas con usuarios finales.

7.4. Niveles de prueba

7.4.1. Pruebas Unitarias

En las pruebas unitarias se ha ido comprobado el correcto funcionamiento de los distintos casos de uso de la aplicación. De esta forma, hemos comprobado el correcto funcionamiento de las diferentes clases y métodos que componen el sistema.

7.4.2. Pruebas Aceptación

Las pruebas de aceptación se basan en el cumplimiento de los requisitos funcionales así como de los no funcionales con un catálogo de productos grande.

- **Pruebas Requisitos funcionales**

| Objetivo | Descripción | Resultado |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| FRQ-0001 | Iniciar sesión | Superada |
| FRQ-0002 | Configurar test | Superada |
| FRQ-0003 | Realizar test | Superada |
| FRQ-0004 | Ver estadísticas | Superada |
| FRQ-0005 | Ver soluciones test | Superada |
| FRQ-0006 | Enviar pregunta | Superada |
| FRQ-0007 | Ver información extra de una pregunta | Superada |
| FRQ-0008 | Marcar pregunta como destacada | Superada |
| FRQ-0009 | Obtener información de contacto | Superada |
| FRQ-0010 | Reiniciar aplicación | Superada |
| FRQ-0011 | Desvincular cuenta | Superada |
| FRQ-0012 | Comprar paquete de preguntas | Superada |
| FRQ-0013 | Persistencia de la información | Superada |

Table 47: Cumplimiento FRQ - requisitos funcionales

- **Pruebas Requisitos no funcionales**

| Objetivo | Descripción | Resultado |
|----------|----------------|-----------|
| NFR-0001 | Rendimiento | Superado |
| NFR-0002 | Disponibilidad | Superado |
| NFR-0006 | Mantenibilidad | Superado |

Tabla 48: Cumplimiento NFR - Pruebas Aceptación

La única prueba que tiene un tratamiento distinto en esta ocasión es la prueba de rendimiento. En esta ocasión, adjuntamos las gráficas de carga de memoria de distintos dispositivos que están ejecutando la aplicación todos los paquetes cargados en memoria. Como se puede ver, el consumo por parte de la aplicación no es excesivo para una aplicación.

- **Zopo 980 (Android 4.2)**

En la figura 38 podemos ver la distribución del consumo del CPU de un Zopo 980.

De esa distribución, el triángulo azul representa el consumo de la aplicación.

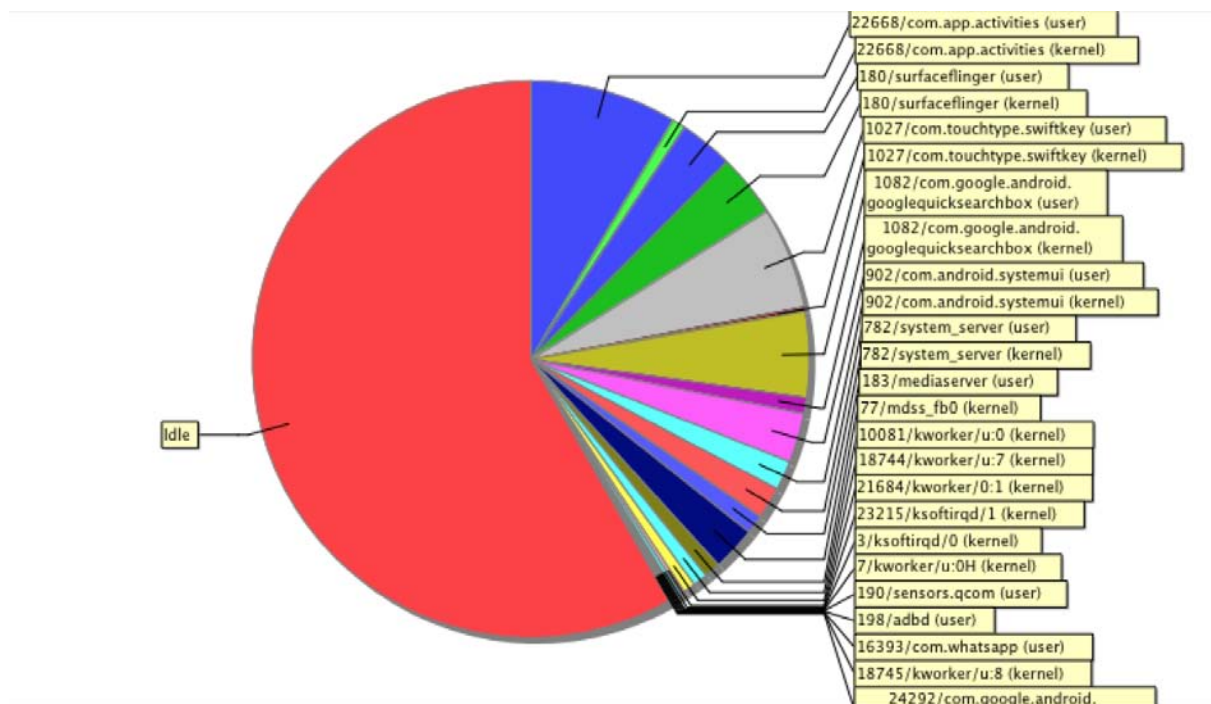


Illustration 38: Consumo Zopo 980

- **Nexus 4 (Android 4.3)**

En la figura 39 podemos ver el consumo de CPU de un Nexus 4. De ese consumo, el triángulo rojizo (no el espacio libre) representa el consumo de la aplicación.

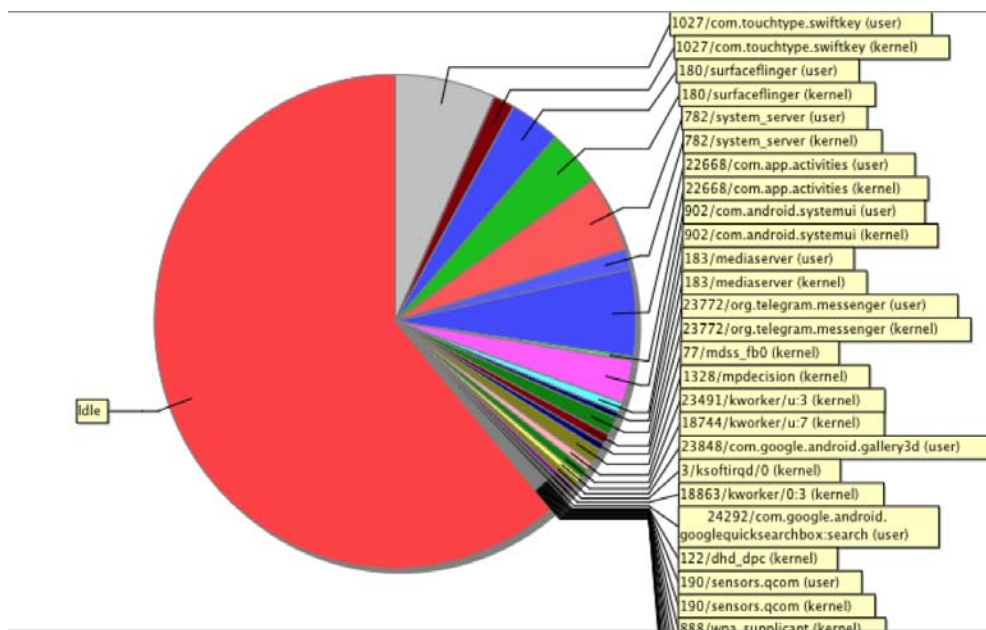


Illustration 39: Consumo Nexus 5

- **Nexus 5 (Android 4.4)**

En la figura 40 podemos observar el triángulo rosa que corresponde con el consumo de CPU de la aplicación.

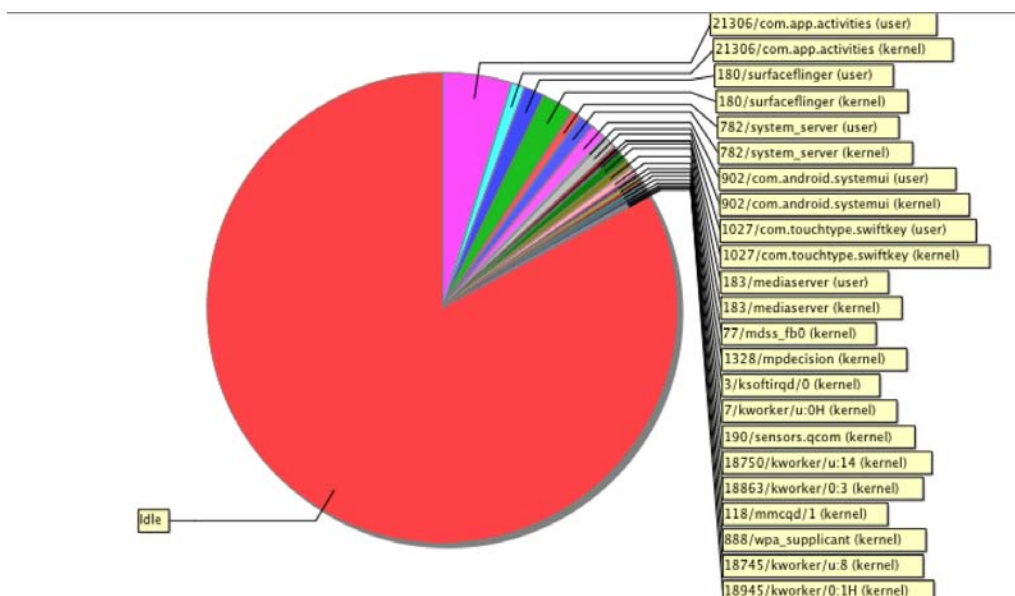


Illustration 40: Consumo Nexus 5

8. Conclusiones

En este último capítulo haremos, en primer lugar, una síntesis de los objetivos alcanzados; daremos cuenta después de lo que podríamos llamar “lecciones aprendidas” durante el desarrollo de este proyecto; expondremos a continuación las dificultades tecnológicas encontradas; e identificaremos, por último, las posibles mejoras que quedan pendientes para futuras revisiones del software.

8.1. Objetivos alcanzados

A continuación se expone una valoración subjetiva del grado de cumplimiento de los objetivos principales para este proyecto.

- **Diseño de estructura de la aplicación** - Se ha hecho un buen trabajo en el diseño preliminar de la aplicación mediante Mockups. De esta forma hemos guiado nuestro trabajo según unos requisitos que pudieron ser establecidos al comienzo gracias al análisis previo realizado.
- **Análisis y diseño de las estructuras de datos** - El sistema cumple con los criterios de diseño de todos los sistemas que se basan en el MVC. De esta forma permitimos que nuestro sistema pueda ser escalable y que el mantenimiento del mismo se realice con poco coste.
- **Funcionalidades principales** - Se han cubierto todas las funcionalidades iniciales planteadas dentro de las limitaciones tecnológicas existentes. Las que no se han llevado a cabo ha sido por el rechazo de alguna de las partes implicadas o por los serios problemas que conllevaba ponerla en práctica.
- **Pruebas** - Según nuestra metodología, hemos hecho pruebas unitarias y de integración cada vez que incrementábamos la funcionalidad del producto. Una vez llegada a la tercera versión pública del prototipo, se utilizó a un grupo de prueba para que detectaran posibles fallos en la aplicación para poder solventarlos. Por tanto hemos tenido buenos resultados.
- **Gestión y planificación** - La planificación podría haber sido más óptima ya que se han incurrido en errores de planificación temporal debido a imprevistos o problemas

derivados de la implementación y horarios de trabajo de los participantes. Cuando han surgido contratiempos se ha replanificado el proyecto para poder avanzar.

- **Metodología RUP** - Esta metodología ha encajado perfectamente con el proyecto pero ha supuesto que el principal error que se le achacó a las versiones anteriores de la aplicación fue la falta de planificación en el desarrollo. Esta carencia de requisitos por parte del cliente ha provocado que se hayan tenido que hacer cambios sustanciales de un prototipo a otro.

8.2. Lecciones aprendidas

8.2.1. Planificación temporal

Se han cometido varios errores en la planificación temporal. Los tiempos fijados no contemplaban las desviaciones que ha habido provocadas por el trabajo a distancia del equipo.

De cara al futuro hay que tener en cuenta estos posibles problemas para evitar dar fechas imposibles de entrega imposibles de cumplir.

8.2.2. Nuevas tecnologías

Este es el primer proyecto de Cordova Js que realizo. Esto me ha permitido utilizar las SQLite local que dispone en HTML5 y poder valorar sus ventajas e inconvenientes.

8.3. Dificultades tecnológicas encontradas

A lo largo del proyecto, se han superado varios problemas en el desarrollo relacionados con la tecnología utilizada y los requisitos del sistema a desarrollar. Estos problemas son los puntos críticos del proyecto y han marcado la dificultad del mismo.

- **Conexión con el servidor**

La SQLite local de HTML5 es asíncrona en sus peticiones y no dispone del uso de random cuando quieres conseguir una lista desordenada de elementos.

- **Persistencia de las imágenes en local**

La aplicación debía de almacenar todas las imágenes en local para evitar hacer peticiones al servidor de forma reiterada. El desarrollo de esta funcionalidad en Cordova Js ha sido bastante tedioso.

- **Limitaciones de potencia**

Las aplicaciones en Cordova JS son mucho menos potentes que las nativas. Estas limitaciones nos han hecho adaptar el uso de Javascript a los mínimos imprescindibles (sin apenas usar librerías) y lo mismo con los CSS.

8.4. Trabajo futuro

Hasta este punto se han cumplido todos los criterios de las versiones 1.0 , 1.1 y 1.2 de la aplicación quedando varias posibles mejoras pendientes de cara al futuro que paso a indicar y a listar a continuación:

- Implementar pagos propios de Apple Store y Google Wallet
- Crear chat en la aplicación para contacto directo

Bibliografía

- KROLL, Pel; KRUTCHTEN, Philippe; BOOCH, Grady, *The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP*, Editorial Addison Wesley Pub Co Inc, 2003.
- OWENS, Michael; ALLEN, Grant. *The definitive guide to SQLite*, Editorial Apress, 2006.
- RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. *Unified Modeling Language Reference Manual*, Editorial Addison Wesley Pub Co Inc, 2004.
- RUIZ GONZÁLEZ, Francisco. *COCOMO v2. Modelo de Estimación de Costos para proyectos software*, Universidad de Castilla-La Mancha. 1999.
- PRESSMAN, Roger S. *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Editorial MCGRAW-HILL, 2001.
- STEVENS, Perdita; POOLEY, Rob. *Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes*, Editorial Addison Wesley Pub Co Inc, 2007.
- RODRÍGUEZ, Analía Plaza. “El comercio móvil llama a tu puerta: cómo adaptar tu negocio para vender a través de smartphones y tablets”, *Emprendedores* 189 (2013), pp. 76-80.
- SÁNCHEZ, Carmen Costa. “Ciberperiodismo en el smartphone. Estudio de la multimedialidad, usabilidad, hipertextualidad e interactividad de las aplicaciones de medios nativos digitales para smartphone”, *Estudios sobre el Mensaje Periodístico* 18 (2012), pp. 243-251.
- MUÑOZ, Coral Calero; VELTHUIS, Mario G. Piattini; DE LA RUBIA, María Ángeles Moraga. *Calidad del producto y proceso software*. Editorial Ra-Ma, 2010.
- MORENO, Juan Carlos; MARCISZACK, Marcelo. “Validación de especificaciones no funcionales de aplicaciones web a través de técnicas de testing de usabilidad”, en *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. 2013.

- THOMAS, Pablo Javier. “Ingeniería de software en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles”, en *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. 2013.
- DELÍA, Lisandro. “Un análisis experimental tipo de aplicaciones para dispositivos móviles”, en *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. 2013.