



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Martina Señorís
Virginia Yemini

Tutora: Msc. Ing. Raquel Sosa

Informe de Proyecto de Grado presentado al Tribunal Evaluador como requisito de graduación de la carrera Ingeniería en Computación

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
Junio 2019

Resumen

El Proyecto OMBÚes es un proyecto universitario, llevado a cabo por un equipo de trabajo del Instituto de Diseño y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura de UdelaR. El objetivo del mismo es concientizar y sensibilizar sobre el valor de los paisajes e historias locales en interacción con componentes naturales, haciendo foco en la especie ombúes. Realiza distintas actividades de divulgación entre las que se encuentran exposiciones en museos y talleres en escuelas. El proyecto actualmente cuenta con un sitio *web* como medio de divulgación, en donde se expone el objetivo de su investigación y trabajo, además de material informativo de la especie ombú, imágenes de los talleres que dictan, entre otros. Otra de las actividades que realiza es la construcción de una base de conocimiento, donde el objetivo es mostrar el lugar en que se encuentran los ombúes y todas aquellas entidades relacionadas al concepto del ombú, esta información se puede ver desplegada en un mapa en el sitio. La base de conocimiento solo la pueden poblar los integrantes del equipo de trabajo antes mencionado.

Se crea una solución móvil que pueda ser utilizada como medio de divulgación del Proyecto, y convertirla en una fuente de ingreso de datos, permitiendo a los usuarios de la misma enriquecer la base de conocimiento existente, ofreciendo un mecanismo de moderación, en que la información ingresada por parte de los usuarios es filtrada por los usuarios administradores del sistema. Se diseña la solución a partir del análisis del público objetivo, aplicando técnicas de ludificación para atraer al usuario y generar un entorno amigable que propicie la permanencia del mismo en el uso de la aplicación. Otra de las actividades realizadas es el análisis del sitio *web* del Proyecto OMBÚes, el mismo consiste en pruebas de usabilidad, análisis SEO y diversas tareas que permiten, entre otras cosas, obtener la percepción de usuarios reales sobre el sitio, conocer el posicionamiento del mismo en los buscadores, encontrar errores y realizar propuestas de mejora. A partir de esto se crea una propuesta de re-diseño de la *web*, de forma que cumpla con distintos estándares de usabilidad.

El sistema creado está compuesto por un *back end*, con una arquitectura orientada a micro servicios, un *front end* móvil híbrido y un *API Gateway* que oficia de pasarela entre ambos componentes. Se destaca el uso de un servidor de mapas y una base de datos geográfica, que permiten una mejor manipulación de los datos geográficos. Dado que es necesario mantener la información existente en el sistema actual, se realizó una migración tanto de los puntos ya georreferenciados, como de las imágenes asociadas a ellos.

Por último, los resultados muestran que todos los objetivos planteados al comienzo del proyecto fueron cumplidos, logrando generar un producto estable el cual es factible su implantación en producción.

Palabras clave: SIGs móviles, ludificación, migración, georreferenciación, información geográfica colaborativa.

Agradecemos en primer lugar a la tutora y al equipo del Proyecto OMBÚes por permitirnos aportar al crecimiento del mismo. A nuestros familiares y amigos, que estuvieron a lo largo del proyecto apoyándonos de forma incondicional.

Contenido

Resumen	III
1. Introducción	9
1.1. Contexto y Motivación	9
1.2. Necesidades del Proyecto OMBÚes	9
1.3. Objetivos	10
1.3.1. Resultados Esperados	10
1.4. Aportes de Nuestro Proyecto	10
1.5. Organización del Documento	11
2. Marco Conceptual	13
2.1. Sistemas de Información Geográfica	13
2.2. Servidores de Mapas	13
2.3. Georreferenciación Móvil	14
2.4. Información Geográfica Voluntaria	15
2.5. Ludificación	15
2.6. Arquitectura Basada en Micro Servicios	16
2.7. Procesos ETL	16
2.8. Productos Relacionados	17
2.8.1. <i>Open Street Map</i>	17
2.8.2. <i>gvSIG mobile</i>	17
2.8.3. <i>Life360</i>	17
2.8.4. <i>Foursquare - City Guide</i>	18
2.8.5. <i>Wikimapia</i>	18
2.9. Contexto del Proyecto OMBÚes	18
3. Análisis	19
3.1. Alcance del Proyecto	19
3.2. Requerimientos	19
3.2.1. Requerimientos Funcionales	19
3.2.2. Requerimientos no Funcionales	22
3.2.3. Casos de Uso	22
4. Diseño	27
4.1. Arquitectura y Componentes de la Propuesta	27
4.2. Diseño de la Base de Datos	29
4.3. Diseño de la Interfaz de Usuario	30
4.3.1. <i>Mockups</i>	30
4.3.2. Diseño	30

5. Implementación	33
5.1. Implementación de la Aplicación Móvil	33
5.1.1. Elección del <i>framework</i> Móvil	33
5.1.2. Mensajería y Notificaciones	34
5.1.3. Factibilidad de Realizar el Desarrollo para <i>IOs</i>	34
5.1.4. Elección de Mapa	35
5.1.5. Descripción de la Implementación	35
5.1.6. Dificultades	36
5.1.7. Información Geográfica Voluntaria	36
5.2. Implementación de Micro Servicios	37
5.2.1. Procesamiento de Imágenes	37
5.2.2. <i>Cache</i>	37
5.2.3. <i>Swagger</i>	38
5.2.4. <i>Apache Maven</i>	38
5.2.5. Descripción de la Implementación	38
5.2.6. Dificultades	40
5.3. Base de Datos	41
5.3.1. Base de Datos Geográfica	41
5.3.2. Base de Datos Relacional	41
5.4. Migración	41
5.4.1. Migración de Datos	41
5.4.2. Migración de Imágenes	42
5.5. Herramientas utilizadas	43
6. Pruebas y Validaciones	47
6.1. Testing del Sistema	47
6.1.1. Testing Exploratorio Planificado	47
6.1.2. Testing Exploratorio Basado en Sesiones	48
6.1.3. Testing de Humo	48
6.2. Instancias de Validación	48
6.2.1. Implantación en Ambiente de Prueba	50
6.2.2. Presentación en Ingeniería de Muestra	51
6.3. Análisis del Sitio <i>Web</i>	51
6.3.1. Estado Actual	51
6.3.2. Análisis	52
7. Gestión de Proyecto	55
7.1. Etapas de Gestión	55
7.1.1. Hitos	57
7.1.2. Distribución de Esfuerzo	58
7.2. Soporte y Otras Actividades	60
7.2.1. Instancia de Validación con el Cliente	61
7.2.2. Ayuda del Sitio Web	61
7.2.3. Presentaciones del proyecto	61
8. Conclusiones y Trabajo a Futuro	63
8.1. Conclusiones	63

8.2. Trabajo a Futuro	64
A. Análisis del sitio web	71
A.1. Introducción	71
A.2. Análisis del Sitio <i>Web</i>	71
A.2.1. Contexto	71
A.2.2. Análisis	72
A.2.3. Estructura del Sitio	72
A.2.4. SEO	73
A.2.5. Mapa de Empatía	74
A.2.6. Test de Guerrilla	76
A.3. <i>Bugs</i> y Mejoras	77
A.3.1. Mejoras sobre el menú de administración	77
A.4. Conclusiones	79
B. Tests de Guerrilla	81
B.1. <i>Test</i> Guerrilla <i>Web</i> 1	81
B.2. <i>Test</i> Guerrilla <i>Web</i> 2	82
B.3. <i>Test</i> Guerrilla <i>Web</i> 3	83
B.4. <i>Test</i> Guerrilla <i>Web</i> 4	84
B.5. <i>Test</i> Guerrilla <i>Web</i> 5	85

Lista de Figuras

3-1. Diagrama de Casos de Uso.	23
4-1. Diagrama de componentes.	27
4-2. Diagrama de Despliegue.	29
4-3. Mockups para validación.	30
4-4. Estructura General de la Aplicación.	31
5-1. Diagrama de interacción de componentes.	36
5-2. Ejemplo de salida de <i>Swagger</i>	38
5-3. Imagen editada por el micro servicio Imageservice.	40
5-4. Diagrama de nodos y productos.	43
6-1. Primera Validación Formal.	49
6-2. Ingeniería de Muestra.	49
6-3. Versión final.	50
6-4. <i>Web</i> OMBÚes	51
6-5. Cartografía.	52
7-1. Flujo de una tarea.	56
7-2. Diagrama de Gantt de estimación inicial.	58
7-3. Diagrama de Gantt de tiempo efectivo.	59
7-4. Distribución del Esfuerzo.	60
7-5. Mapa de la <i>web</i>	61
A-1. Estructura de la página web.	72
A-2. Actividades	73
A-3. Análisis SEO <i>tags</i> HTML.	73
A-4. Mapa de empatía.	74
A-5. Propuesta de Diseño	80

Lista de Tablas

3.1. Tabla de categorías de usuarios.	21
5.1. Herramientas utilizadas.	45
6.1. Caso de prueba: Ver ombúes vistos	47

1. Introducción

En el presente documento se muestran las diferentes etapas del desarrollo de la asignatura Proyecto de Grado de Ingeniería en Computación, se especifica la motivación, la ejecución y las conclusiones obtenidas en el proyecto. Este capítulo tiene como objetivo introducir el contexto del proyecto, los objetivos planteados y el impacto del proyecto de grado en el Proyecto OMBÚes.

1.1. Contexto y Motivación

El proyecto OMBÚes “Es un proyecto universitario colaborativo que nace en el Instituto de Diseño y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura (FADU) de la Universidad de la República. Enlaza un equipo base multidisciplinario e interinstitucional con un amplio abanico de colaboradores, articulando investigación, enseñanza y extensión. El proyecto propone concientizar y sensibilizar sobre el valor de los paisajes e historias locales en interacción con componentes naturales, entendiendo a la naturaleza como un constructor natural y haciendo foco en los ombúes.”[1]

El equipo del proyecto realiza diversas actividades sociales y culturales, como exposiciones y actividades de divulgación en escuelas. Además de la construcción de una base de conocimiento sobre la ubicación de ombúes y entidades relacionadas al concepto del ombú, proveyendo información detallada e imágenes de los mismos.

Se mantienen también datos sobre distintas representaciones artísticas que tienen como temática dicho árbol.

1.2. Necesidades del Proyecto OMBÚes

Este proyecto cuenta con un sitio *web* en donde se expone la información antes mencionada, teniendo como foco el uso de un mapa para desplegar la ubicación de los elementos que componen la base de conocimiento geográfico creada. El sitio está diseñado para accesos a través de computadoras de escritorio, sin ajustarse a la plataforma móvil que hoy en día ha ganado mucho protagonismo.

La única forma de aportar información a la base de conocimiento es por medio de los administradores del sitio, sin embargo, una de las necesidades del proyecto es crecer de forma colaborativa, esto es que las personas que deseen aportar información puedan hacerlo de manera independiente. Parte del Proyecto OMBÚes consta de la realización de talleres en escuelas, por lo que la existencia de una aplicación móvil haría más interactivo el desarrollo de esas actividades.

1.3. Objetivos

El objetivo del proyecto es apoyar al Proyecto OMBÚes a mejorar su integración en la comunidad a través del desarrollo de una aplicación móvil, que ayude a potenciar el carácter colaborativo del Proyecto y permita automatizar los procesos manuales existentes. Además proponer mejoras del sitio *web* a partir de un análisis del mismo.

Objetivos Específicos

- Relevar las funcionalidades del sitio.
- Evaluar el estado del sitio y proponer mejoras.
- Evaluar distintas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones híbridas.
- Diseñar y desarrollar servicios que sirvan como fuente de datos para la aplicación.
- Diseñar y desarrollar una aplicación móvil híbrida.
- Generar instancias de validación con el cliente a lo largo del proyecto.

1.3.1. Resultados Esperados

A partir del análisis funcional del sitio *web* se espera relevar los requerimientos funcionales para el desarrollo del sistema, así como también proponer mejoras del mismo que aporten al Proyecto OMBÚes.

Realizar el diseño y la implementación de un sistema compuesto por un *back end* extensible, evaluando la integración con el sistema actual. Una aplicación móvil tanto para *Android* como para *IOs*, que le brinde la posibilidad a cualquier usuario de aportar información al proyecto.

Generar instancias de validación con el cliente a lo largo del proyecto, tanto presenciales como por medios digitales, que permitan no solo la validación del desarrollo, como el ajuste de funcionalidades y diseño de la interfaz de usuario.

1.4. Aportes de Nuestro Proyecto

El proyecto genera una nueva fuente de ingreso de datos para el Proyecto OMBÚes, minimizando el cuello de botella que existe al momento de ingresar la información y al editar las imágenes subidas. Al aplicar técnicas de ludificación tales como categorías o niveles de usuarios, se promueve tanto el uso de la aplicación como la permanencia del usuario en la misma, lo que posibilitó una mejor adhesión de público interesado.

Además el resultado del análisis del sitio *web* existente, será tomado como base para una reestructura del mismo, de forma tal que permita una mejor divulgación del valor del Proyecto OMBÚes.

1.5. Organización del Documento

El presente documento está organizado en ocho capítulos, el segundo capítulo contiene el marco conceptual donde se describen los diferentes conceptos utilizados para el desarrollo del proyecto, el tercer capítulo contiene el análisis realizado previo al desarrollo del proyecto, el cuarto capítulo contiene el diseño del sistema, el quinto capítulo contiene el detalle del proceso de implementación, el sexto capítulo contiene las pruebas realizadas sobre el sistema, el séptimo la gestión del proyecto y el octavo las conclusiones obtenidas.

2. Marco Conceptual

Este capítulo tiene como objetivo exponer conceptos que construyen la base para el resto del documento, así como presentar el estado de las tecnologías utilizadas en el desarrollo del proyecto.

2.1. Sistemas de Información Geográfica

Las tecnologías de georreferenciación aplicadas a la cartografía permiten convertir los mapas tradicionales en mapas interactivos compuestos por capas, que se pueden desplegar tanto en navegadores como en aplicaciones móviles, de esta forma se le asignan coordenadas geográficas a distintos elementos, permitiendo por ejemplo obtener el lugar donde una fotografía fue tomada y de esta forma ubicarla en un mapa. [2]

Los sistemas de información geográfica (en lo sucesivo SIG) son sistemas informáticos utilizados para representar y describir una geografía con el objetivo de analizar los datos que en ella se muestran, esto se realiza utilizando mapas e información temática útil para la organización que utiliza el SIG. Estos mapas exponen colecciones lógicas de información geográfica en forma de capas. Los mapas contenidos en los SIG representan mucho más que una simple presentación cartográfica, se pueden definir como una representación interactiva que brinda información geográfica y datos descriptivos, que se utilizan para modelar la realidad que el usuario desea representar. Dichos mapas, denominados mapas temáticos, están compuestos por tablas de contenidos que permite agregar capas de datos a un mapa base, permitiendo visualizar de forma amigable e intuitiva la información que se desea brindar.

Las funciones de un SIG incluyen la obtención, gestión, análisis y visualización de información tanto geográfica como temática, es por esto que son utilizados para diversos fines que van desde la exposición de datos informativos, hasta la identificación de patrones a partir de los datos ingresados para su análisis y posterior toma de decisiones. [3]

2.2. Servidores de Mapas

Los servidores de mapas son componentes de *middleware* que permiten generar, editar y desplegar información geográfica de forma dinámica. Implementan estándares de comunicación los cuales son establecidos por el *Open Geospatial Consortium* en forma de documentos técnicos en los que se detallan las interfaces y la codificación de los elementos. [4]

Un ejemplo de estos estándares es *Web Feature Service* o *WFS*, el cual define un conjunto de interfaces de acceso a los datos, permite crear consultas geográficas y acceder a la estructura y a la fuente de los datos. Tiene definidas interfaces para acceder, crear y modificar información vectorial geográfica. [5]

2.3. Georreferenciación Móvil

Los SIGs también pueden extenderse al mundo móvil, son sistemas capaces de integrar SIGs, Internet y tecnologías móviles. Cada vez son más las aplicaciones que utilizan la información geográfica proporcionada por los dispositivos móviles para brindarles al usuario una mejor experiencia de uso. Esto hace que dicha información sea utilizada y/o creada por un nuevo y distinto público, no necesariamente especializado en el ámbito geográfico o cartográfico.[6] Los dispositivos móviles han sido la base fundamental para el desarrollo de las aplicaciones de este estilo, no solo porque poseen un GPS que permite conocer la posición del mismo, sino que además de estar conectados a Internet, poseen otros sensores que permiten a los usuarios adquirir y compartir información geográfica en tiempo real.

En la mayoría de los casos los SIG tradicionales no son utilizados en el proceso de toma de datos en campo, es decir, no se lo utiliza en tiempo real, sino que se recaban los datos y luego se los ingresan al sistema, pero la incorporación de SIGs móviles cambia de forma sustancial este aspecto, pues los dispositivos móviles, permiten obtener con más precisión cualquier tipo de dato espacial y/o editar o modificar información previamente existentes en función del observado.

Los SIGs móviles se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- SIGs en campo, cuyo uso es similar a los SIGs de escritorio tradicional, pero permiten la recolección y la edición de datos en tiempo real. En este caso, el usuario es el proveedor de los servicios del sistema.
- SIGs basados en la localización, son sistemas que brindan información al usuario teniendo en cuenta el lugar en donde se encuentra el dispositivo, a diferencia del ítem anterior, los usuarios son los consumidores de los servicios. Es necesario que estos sistemas brinden información de forma rápida y precisa, ya que los usuarios desean obtener las respuestas a sus solicitudes en el menor tiempo y con la mayor precisión posible.

Este tipo de sistemas tiene como una de sus principales características que debe ser multiplataforma, pues cada dispositivo tiene particularidades distintas y es necesario tenerlas en cuenta a la hora de desarrollar el SIG móvil, así como también se deben tener en cuenta las distintas limitaciones que tiene cada dispositivo, que van desde su tamaño, pues la pantalla es considerablemente menor a la pantalla de una computadora estándar, hasta las limitaciones de procesamiento y almacenamiento.

Una consideración fundamental al momento de desarrollar un SIG móvil es el contexto, es decir, determinar aquella información útil para definir el objetivo y el enfoque del SIG. Se puede caracterizar en los siguientes grupos que se consideran relevantes para el proyecto:

- Contexto espacial: caracterizado por donde se encuentra el usuario.
- Contexto social: caracterizado por quien es el usuario.
- Contexto informacional: caracterizado por que recursos se hallan cerca del usuario.
- Contexto técnico: dado por las características de la red y los dispositivos.

2.4. Información Geográfica Voluntaria

Según Michael Goodchild, la información geográfica voluntaria, (VGI *Volunteered Geographic Information* por sus siglas en Inglés) refiere a un caso especial del fenómeno de la generación de contenido *web* por los usuarios. Se basa en que cualquier persona con acceso a Internet puede seleccionar un área sobre la tierra y proveer información acerca de ese lugar, y supervisores voluntarios monitorizan dicho contenido verificando la precisión y la importancia del mismo [7]. Algunos ejemplos de sitios que se utilizan VGI son *Wikimapia* [8], donde los usuarios pueden ingresar distintos tipos de contenidos sobre lugares en cualquier parte del mundo. *OpenStreetMap* es un proyecto colaborativo con esfuerzo internacional para crear un mapa del mundo *free source* a través de trabajo voluntario, de esta forma se ofrece un mecanismo alternativo para la obtención de información geográfica. [9]

Mediante la utilización de VGI, se obtiene un importante conocimiento sobre la superficie terrestre con bajo costo en términos económicos, pues la información es brindada por las personas de forma voluntaria. Sin embargo VGI posee pocas garantías de calidad, ya que las personas no son especialistas en la materia y aportan un gran margen de error, el cual es mitigado por la coincidencia en la información brindada.

Uno de los desafíos que poseen los desarrolladores de sistemas basados en VGI es descubrir una estrategia adecuada para asegurar y fomentar la participación de los usuarios, para ello se debe tener en cuenta el perfil de las personas que utilizarán el sistema. La cantidad de información que se desea recolectar también es un factor que ayuda para determinar la estrategia.[10, 11]

2.5. Ludificación

Es un término empleado en *márketing* que hace referencia a aplicar elementos y técnicas de juego en contextos en los cuales el objetivo principal de la acción no es jugar. Dentro de estas técnicas se destacan las recompensas, los niveles, los progresos, el contenido gratuito y los programas de fidelización.

Usar ludificación puede aumentar el tiempo que una persona utiliza la aplicación, para esto es necesario conocer a los usuarios y de esta forma determinar las técnicas de juego apropiadas en cada caso y establecer los incentivos. Estas técnicas pueden ser empleadas tanto en sitios *web* como en aplicaciones móviles, el concepto de jugar un juego y posiblemente ganar algo estimula la creatividad y el espíritu competitivo. Los objetivos son que los usuarios utilicen la aplicación en primer lugar y en segundo lugar que la sigan utilizando, esto fomenta el compromiso con la aplicación y el sentimiento de progreso. [12]

Se puede emplear el concepto como una práctica de diseño de aplicaciones, donde un factor principal es que sea divertido. De acuerdo a Nicole Lazzaro la diversión se puede caracterizar según los siguientes aspectos:

- Diversión fácil (*Novelty*): La curiosidad se fomenta a partir de la exploración, el juego de roles y la creatividad. Según la autora, la diversión fácil inspira la exploración y el juego de roles. La diversión a partir del fracaso, las fantasías o simplemente disfrutar de los encantos

de los controles y la captura de la imaginación. Este tipo de diversión es considerada como la base del diseño de juegos.

- Diversión interactiva (*Friendship*): Diversión basada en la competencia y la cooperación. “La diversión interactiva proporciona la excusa para pasar el rato con amigos. Estas mecánicas a lo largo del tiempo construyen vínculos sociales y trabajo en equipo...”.
- Diversión seria (*Meaning*): Se basa en promover el entusiasmo por cambiar al jugador y su mundo. “La emoción de los juegos da vida a tareas aburridas. La diversión seria es jugar como terapia”.
- Diversión difícil (*Challenge*): Apunta a la victoria épica de lograr un objetivo difícil. La diversión difícil brinda la oportunidad para el desafío, el dominio y los sentimientos de logro. Enfoca la atención con un objetivo, restricciones y estrategia. [13, 14]

Ofrecer logros a medida que el usuario explora la aplicación provee del sentimiento de recompensa por el compromiso, cada recompensa acerca al usuario al siguiente logro, como pueden ser medallas o trofeos virtuales, que alientan al mismo a seguir con lo que sea necesario para el siguiente logro. De esta forma se guía al usuario a los diferentes aspectos del sitio o aplicación que de otra forma no necesariamente exploraría.[15]

2.6. Arquitectura Basada en Micro Servicios

Este tipo de arquitectura permite desarrollar una aplicación a partir de un conjunto de servicios independientes, que se comunican entre sí. Los micro servicios son auto contenidos, mantienen su propio esquema de base de datos y pueden ser modificados de forma independiente.

Cada micro servicio implementa un conjunto de funcionalidades, actuando como un pequeño módulo independiente que tiene su propia arquitectura y es consistente con una lógica de negocio determinada. Es importante destacar que cada micro servicio puede ser implementado en una tecnología diferente, utilizando un esquema dedicado de la base de datos y exponiendo una API que permite la comunicación entre los demás servicios.

Este tipo de aplicaciones tiene como característica el desacoplamiento de sus componentes, lo que hace su desarrollo y posterior mantenimiento mucho más accesible. Además de permitir la escalabilidad no solo de la aplicación, sino que también de cada servicio por separado.[16]

2.7. Procesos ETL

La mayoría de los proyectos de sistemas tienen como insumo un conjunto de datos heterogéneos, por lo tanto se debe homogeneizar dichos datos para que cumplan determinadas características de negocio que necesita un proyecto en particular, para ello se utilizan procesos ETL (*Extract Transform and Load* por sus siglas en Inglés). Estos procesos constan de tres etapas:

- Extracción de datos (*Extract*) de distintas fuentes de origen, pueden ser una base de datos, archivos de cualquier tipo o cualquier otra fuente que proporcione los datos que componen el sistema.

- Procesamiento de los datos (*Transform*), se utilizan las reglas de negocio establecidas y se adaptan los datos a las necesidades del proyecto. En esta etapa se incluye la transformación de los mismos a partir de fórmulas, la validación de los datos y su calidad, entre otras tareas que permiten homogeneizar los datos fuente.
- Carga de los datos a la base de datos de destino (*Load*), es la última etapa y consiste en almacenar la información procesada en la base de datos, se puede realizar de forma completa, es decir, todos los datos a la vez o de forma incremental, donde los datos se cargan en distintos intervalos de tiempo.[17]

2.8. Productos Relacionados

Para entender un poco más sobre los SIGs móviles y su utilidad, a continuación se detallan algunas aplicaciones móviles existentes en el mercado, que permiten transformar datos geográficos en distintos tipos de información.

2.8.1. Open Street Map

Es un mapa con datos abiertos, creado por una gran cantidad de colaboradores que a partir de sus contribuciones permiten determinar el mapa del mundo. Los datos proporcionados abarcan no solamente la geografía de un país, ciudad o pequeña localidad, sino también los servicios que en ella se brindan. Cuenta con una gran comunidad que van desde cartógrafos, profesionales de SIG, personas de servicios humanitarios que crean mapas de zonas que han vivido desastres naturales y personas que no tiene experiencia alguna en SIGs.[9]

2.8.2. gvSIG mobile

Es una solución de *software* libre para dispositivos móviles con sistema operativo *Android* orientada a la captura de datos en campo. Es de fácil uso e interoperable, proporciona integración con la *suite gvSIG* compuesta por *gvSIG Desktop* y *gvSIG Online* por lo que una vez recabados los datos, pueden ser exportados y/o importados desde y hacia las herramientas ya mencionadas. Puede ser utilizado para censos, inventarios, actualizar o editar información ya recabada. Entre las funcionalidades que presenta la que más se asemeja con el Proyecto OMBÚes, es que se pueden tomar imágenes y asociarle datos útiles ya que proporciona formularios que facilitan la toma de los mismos.[18]

2.8.3. Life360

Es una aplicación para dispositivos móviles con sistemas operativos *Android* e *IOs*, basada en la localización compartida de las distintas personas asociadas a un usuario. Cada usuario puede crear círculos donde agrega a otras personas y puede ver de forma gráfica en un mapa, dónde esta cada integrante del círculo, siempre y cuando este último esté con la localización activada. Brinda opciones de mensajería y de alertas ante distintas situaciones que puedan estar viviendo los integrantes del círculo. Cuenta con una extensión de asistencia para conductores que brinda auxilio en caso de accidentes de tránsito, a partir de un centro de respuesta a emergencias (*Life360 Emergency Response Center*.) que se comunica no solo con las personas asociadas al usuario, sino también

se comunica con los centros de asistencia a emergencias asociados. Esta última funcionalidad está disponible solamente en el territorio estadounidense.[19]

2.8.4. Foursquare - City Guide

Es una aplicación móvil que combina el concepto de red social, pues se puede conocer los lugares visitados por los contactos del usuario, y localización. Permite a los usuarios registrar sus visitas (*check in*) en distintos lugares, agregar comentarios y fotografías de los mismos. A partir de la localización del dispositivo móvil, muestra listas de intereses con distintos lugares a los que el usuario puede visitar, permitiendo a su vez, guardar en listas personales dichos lugares. A partir de un cuestionario simple, recaba información de forma colaborativa y voluntaria de los usuarios sobre los distintos lugares de una ciudad.[20]

2.8.5. Wikimapia

Es un mapa colaborativo de contenido abierto donde los usuarios pueden compartir información y conocimiento. Tiene como objetivo recabar información útil sobre la mayor cantidad de objetos geográficos. La información se obtiene exclusivamente de personas voluntarias que ingresan datos sobre lugares, espacios, barrios, ciudades y cualquier objeto que se pueda georreferenciar en un mapa. Se guarda tanto coordenadas geográficas como también descripciones, *links* de interés y fotografías. A medida que el usuario ingresa información, adquiere no solo experiencia sino que también acceso a distintas herramientas, que permiten ingresar diversos tipos de datos.[8]

2.9. Contexto del Proyecto OMBÚes

El Proyecto OMBÚes tiene un sitio *web* desarrollado en *WordPress*¹, alojado en un servidor de la Facultad de Arquitectura. Está compuesto por una sección de administración en la que se edita el contenido *HTML* del sitio, para acceder a esta sección se requiere ser un administrador del sitio, y una sección donde se expone el contenido, que no requiere de autenticación para ingresar, donde una de las páginas que se exponen contiene la información geográfica de los puntos georreferenciados. La base de datos del sistema está implementada en *MySQL*² que contiene la estructura de tablas predefinidas por *WordPress*.

Cuando se envían imágenes para ser subidas, se le agrega una marca de proyecto que incluye una marca de agua en la esquina inferior izquierda de la misma y los datos de la persona que capturó la imagen, la fecha y el lugar de toma, este proceso se realiza con el uso de la herramienta *PhotoShop*³.

¹es.wordpress.com

²www.mysql.com

³www.photoshop.com

3. Análisis

En este capítulo se describe la etapa del análisis del proyecto, se define el alcance del mismo y los requerimientos relevados.

3.1. Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto abarca elaborar un análisis del sitio actual en cuanto a funcionalidades y determinar propuestas de mejoras, que aumenten el valor no solo de la *web* sino que también de la finalidad del Proyecto OMBÚes. Dicho análisis se presenta en la sección 6.3

Se desea evaluar las tecnologías existentes para desarrollar aplicaciones híbridas. Diseñar e implementar un sistema que cumpla con los requerimientos relevados. Se debe hacer énfasis en brindarle al cliente una experiencia móvil de carácter colaborativo, en el cual los mismos usuarios sean los generadores de datos y contenido. Además de proveer un mecanismo de moderación, que permita a los administradores del sistema verificar la correctitud de los datos.

En el proyecto se define como metodología la generación de instancias de validación con el equipo cliente, de forma de obtener retroalimentación continua de las funcionalidades implementadas que permitan iterar en la solución.

3.2. Requerimientos

3.2.1. Requerimientos Funcionales

En esta sección se especifican los requerimientos que surgieron en la etapa de análisis así como los que surgieron en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Requerimientos Funcionales Planificados

En la siguiente sección se detallan los requerimientos funcionales de la aplicación móvil.

Registro de Usuarios

El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios. El mismo puede ser a través de *third party authentication* o por el ingreso de datos específicos.

Inicio de Sesión de Usuario

Se debe permitir el ingreso de usuarios registrados previamente a partir del correo electrónico y una contraseña, o por *Facebook*.

Modificación de Datos de Usuario

El sistema debe permitir la modificación de los datos personales del usuario, los que se ingresaron a partir del registro, o los obtenidos a partir del servicio de *Facebook*.

Carga y Georreferenciación de Imágenes desde el Mapa

Se debe contar con la opción de carga y georreferenciación de imágenes a partir del mapa de la sección “Cartografía”, funcionalidad disponible para usuarios que previamente hayan ingresado al sistema. Es necesario que se completen los datos requeridos. Luego se debe enviar una notificación a los usuarios administradores del proyecto para que el punto sea validado o rechazado. Cuando los administradores validen el punto ingresado, este debe quedar disponible en el mapa.

Modificación de Puntos

El usuario administrador, debe tener la opción de modificar alguna información de los puntos previamente subidos. Se podrán modificar los campos de: Ciudad, Dirección, Descripción y Categoría.

Validación de Datos de las Imágenes

Se debe realizar la validación de los datos y las imágenes subidas por los usuarios. Para ello se debe contar con opciones de confirmación y denegación. Para el último caso, se debe adjuntar una explicación del motivo por el cual la imagen no puede ser cargada en el mapa. Se debe enviar una notificación al usuario con el resultado de la validación.

Edición de Imágenes Automática

A cada imagen se le debe agregar el logotipo del Proyecto OMBÚes, un pie de página que contiene la dirección, lugar, país fecha y nombre de la persona que capturó la imagen. Esta edición debe ser automática y transparente tanto al usuario como a los administradores.

Visualización de los Contenidos Presentes en la Web

Visualización de los contenidos presentes en la *web*, siendo estos: “Proyectos”, “La Especie”, “Cartografía” y “Nosotros”.

Envío de Mensajes a los Administradores

Se debe permitir el envío de mensaje de forma directa a los administradores del proyecto a través de un *chat*.

Así mismo, los usuarios administradores deben tener referencia de los *chats* de los distintos usuarios

que desean comunicarse.

Visualización de Información de un Punto en el Mapa

En la pantalla “Cartografía”, se debe poder seleccionar un punto en el mapa y visualizar toda la información existente del mismo, permitiendo al usuario acceder y descargar las imágenes cargadas para ese punto, así como también ver una lista con todas las personas que aportaron información al mismo.

Visualización de Puntos Visitados

El usuario debe visualizar en su perfil, la información de los puntos que visitó, dándole la opción de ver toda la información del mismo.

Visualización de Puntos Subidos por el Usuario

El usuario debe visualizar en su perfil, la información de los puntos que georreferenció, dándole la opción de ver toda la información del mismo.

Categorización de Usuarios

Como forma de alentar el uso de la aplicación se le asigna al usuario una categoría, la cual se modifica conforme a la cantidad de nuevos puntos georreferenciados o visitados por el usuario:

Semilla	Entre 0 y 20 puntos subidos o visitados.
Retoño	Entre 21 y 45 puntos subidos o visitados.
Ombú	Entre 46 y 75 puntos subidos o visitados.
Figari	Más de 75 puntos subidos o visitados.

Tabla 3.1.: Tabla de categorías de usuarios.

Nombre del Punto y Almacenamiento de las Imágenes

Se les debe asignar un nombre a cada punto subido, el cual debe seguir el formato PP-N donde:

- PP código de país con 2 letras (ISO 3166-1 alpha-2) [21].
- N número del punto en el país (secuencial por país).

A su vez, las imágenes de los puntos se deben almacenar en una ruta que cumpla con “PP/PP-N/M”, donde “PP” y “N” cumplen con la especificación de nombre y “M” corresponde al número de la imagen del punto.

Modo *Offline*

La aplicación debe contar con un modo *offline*, que le permite al cliente subir información de punto aunque no se tenga conexión a Internet. El sistema es capaz de almacenar temporalmente esa información y cuando la conexión se restablece, la envía al servidor y se inicia con el proceso de validación.

3.2.2. Requerimientos no Funcionales

En esta sección se presentan los requerimientos no funcionales necesarios para la implementación del proyecto.

Utilización de Servidor de Mapas

Se debe utilizar un servidor de mapas para la visualización de las distintas capas, permitiendo la posterior implementación de funcionalidades geográficas tales como distancia, además de proveer la funcionalidad de descargar las capas.

Utilización de Base de Datos Geográfica

Se debe utilizar una base de datos geográfica que contenga la información actual y la información nueva. Dicha base de datos complementará el uso del servidor de mapas, proporcionándole las funcionalidades geográficas nativas de la base.

3.2.3. Casos de Uso

A partir del relevamiento de los requerimientos se determinan los distintos actores del sistema y el conjunto de casos de uso.

Se definen tres tipos de actores:

- Usuario Invitado: Usuario que no ha sido autenticado en el sistema, tiene solamente funcionalidades de consulta en la aplicación.
- Usuario Registrado: Usuario registrado en el sistema. Tiene habilitadas las funciones de personalizado de perfil, *chat* y subida de información.
- Usuario Administrador: Usuario registrado que se encarga de la moderación del sistema, aprueba o rechaza la información que es ingresada por los usuarios. El rol se genera en la aplicación OMBÚadmin.

Se definen 18 casos de uso, que se pueden encontrar en el “Documento de Casos de Uso” [22]. En la siguiente figura se muestra el diagrama de casos de uso definido.

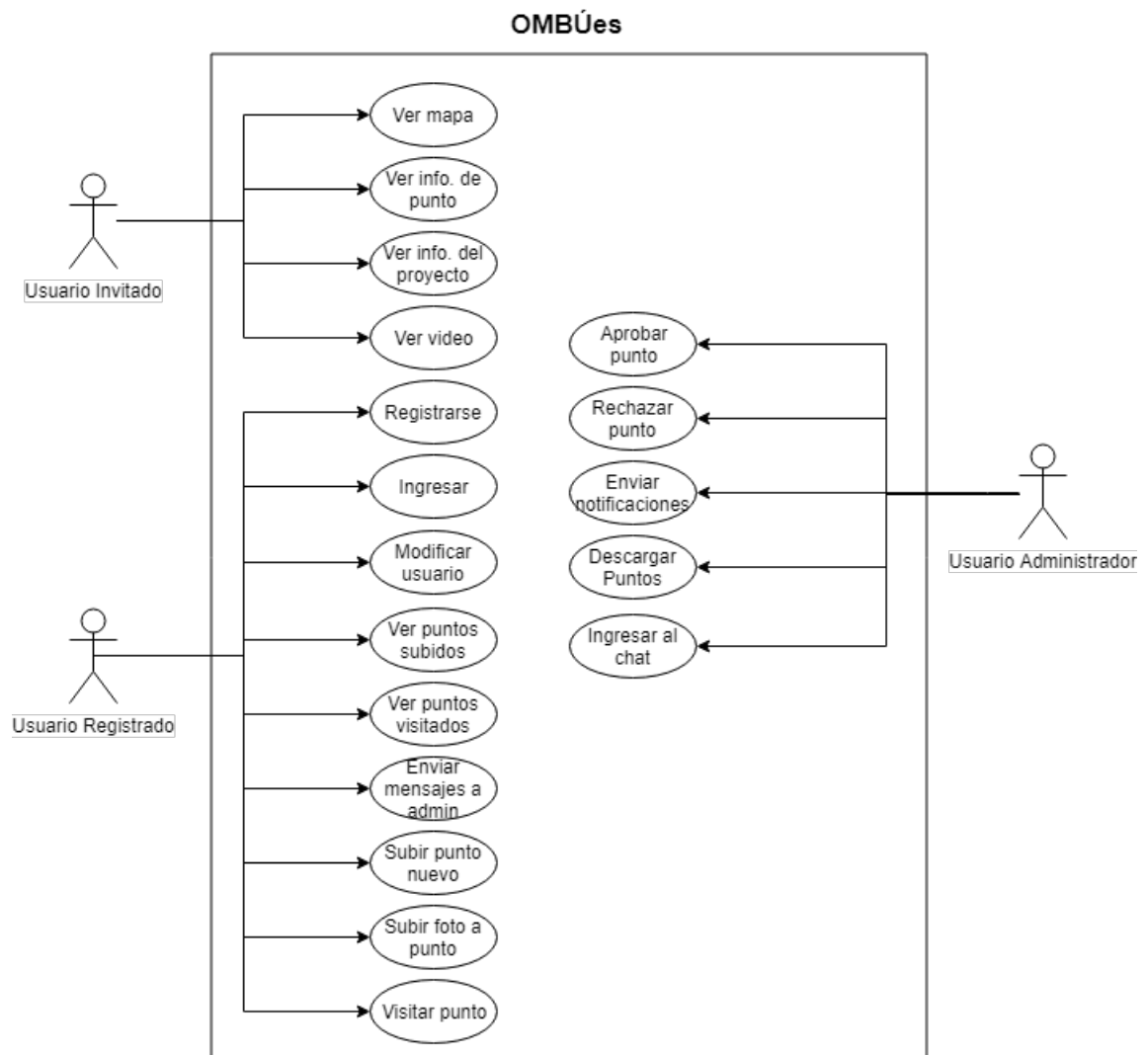


Figura 3-1.: Diagrama de Casos de Uso.

A continuación se describen los tres casos de uso que se consideran de mayor importancia para el proyecto.

Subir un Punto Nuevo

Nombre	Subir puntos nuevo.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado desea subir un puntos nuevo.
Flujo	1. El usuario selecciona “Subir Ombú”. 2. El sistema despliega los campos necesarios para la creación del punto y da la posibilidad de subir una foto de la galería o tomar una foto con la cámara. 3. El usuario completa los datos, carga hasta cuatro fotos y presiona enviar. 4. El sistema le muestra al usuario la página del mapa.
Poscondiciones	El sistema agrega un punto nuevo para validar y el usuario administrador recibe una notificación de ello.

Ver Puntos en el Mapa

Nombre	Ver puntos en el mapa.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Cualquier tipo de usuario.
Precondiciones	No tiene.
Descripción	El usuario desea ver los puntos en el mapa y la información de un punto seleccionado.
Flujo	1. El usuario ingresa a la página del mapa. 2. El sistema despliega el mapa y todos los puntos existentes. 3. El usuario selecciona un punto del mapa para ver. 4. El sistema muestra la información y las fotografías del punto.
Poscondiciones	No tiene.

Validación de un Punto Nuevo

Nombre	Aprobar un punto subido
Aplicación	OMBÚadmin.
Actores	Usuario administrador.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema y al menos un punto para validar.
Descripción	Un usuario administrador desea validar un punto pendiente.
Flujo	1. El usuario administrador ingresa a la pantalla de validar puntos. 2. El sistema devuelve una lista con todos los puntos para validar. 3. El usuario administrador selecciona un punto para validar y lo valida. 4. El sistema muestra la pantalla de “Validar”.
Flujo alternativo	3.A El usuario administrador selecciona un punto para validar y lo rechaza. 3.B El sistema despliega un campo de texto para que el usuario administrador escriba el motivo del rechazo. 3.C El sistema elimina la información del punto almacenada temporalmente, le envía al usuario una notificación de que el punto fue rechazado y el caso de uso termina.
Poscondiciones	El sistema crea un punto nuevo con los datos validados y avisa al usuario que se aprobó el punto que subió.

4. Diseño

En este capítulo se detalla la etapa de diseño del proyecto. Se muestra el diseño de la arquitectura, la base de datos y la interfaz de usuario.

4.1. Arquitectura y Componentes de la Propuesta

El sistema contiene dos grandes componentes un *front end* móvil híbrido y un *back end*.

Para el *back end* se propone una arquitectura basada en micro servicios, donde cada micro servicio contiene la lógica de una unidad del negocio (manejo de usuarios, información de proyecto, cartografía, manejo de imágenes).

Este tipo de arquitectura permite desacoplar la capa de negocio con la de presentación.

El *front end* contiene las funcionalidades básicas del sitio *web* actual, además de funcionalidades específicas de la aplicación. Un grupo de usuarios objetivos del proyecto OMBÚes son los escolares, y la aplicación debe funcionar en las *tablets* entregadas por el Plan Ceibal, dichos dispositivos tiene pocos recursos y por eso se decide implementar una aplicación básica, que contenga solamente las funcionalidades de los usuarios finales, y una aplicación de administración, que extiende la primera, y contenga las funcionalidades específicas de administración de contenido.

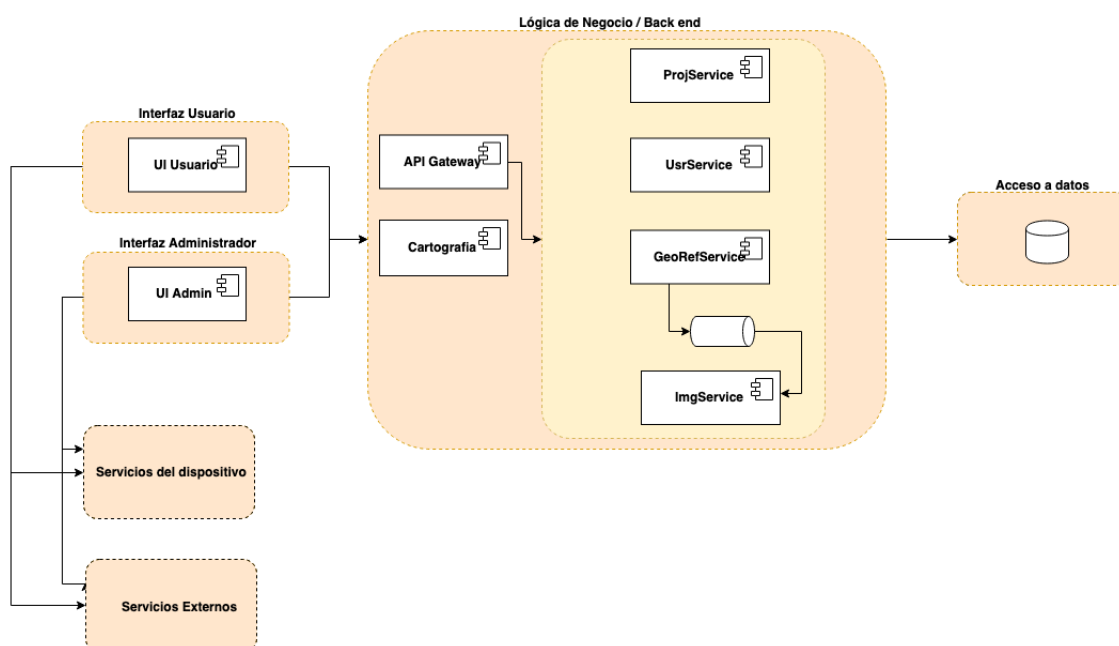


Figura 4-1.: Diagrama de componentes.

La Figura 4-1 muestra los componentes diseñados para la implementación del sistema que se describen a continuación.

Micro servicios:

- APIGateway: servicio que encapsula la comunicación con los micro servicios del sistema.
- GeoRefservice: micro servicio encargado del manejo de la información geográfica, además de establecer la comunicación con el proceso de edición de imágenes mediante una cola de mensajes.

El micro servicio cuenta con las siguientes interfaces:

- Alta de un punto nuevo.
 - Modificación de un punto creado.
 - Agregar imágenes a un punto existente.
 - Aprobación de punto previamente ingresado.
 - Rechazo de un punto previamente ingresado.
 - Descarga de la cartografía en formato csv.
- Imageservice: encargado de la edición automática de las imágenes que se suben al sistema, se comunica con el servicio GeoRefservice mediante una cola de mensaje, la suscripción a la misma se implementa mediante el patrón *publish/suscribe*.
 - Postservice: micro servicio encargado de obtener los textos que describen la información del proyecto, la especie y el equipo de trabajo. Si bien en la aplicación móvil no se provee la funcionalidad de alta de nuevos *posts*, se diseñan las interfaces para la integración con la futura *web*. El micro servicio cuenta con cuatro interfaces:
 - Alta de un *post* nuevo.
 - Modificación de un *post*.
 - Consulta de una lista de *post* por *ids*.
 - Userservice: micro servicio orientado a las funcionalidades de los usuarios, como el alta y la modificación de los datos del mismo, estos incluyen no solamente los datos personales del usuario, sino que también una lista con los puntos (ombúes) que subió y visitó el usuario.

El micro servicio cuenta con ocho interfaces:

- Alta, consulta y modificación de usuarios.
- Alta y consulta de los puntos subidos por un usuario.
- Alta y consulta de los puntos visitados por un usuario.
- Envío de *push notifications*.

En el documento de arquitectura se presenta el Modelo de Vistas de Arquitectura 4+1, donde se detallan todas las vistas.

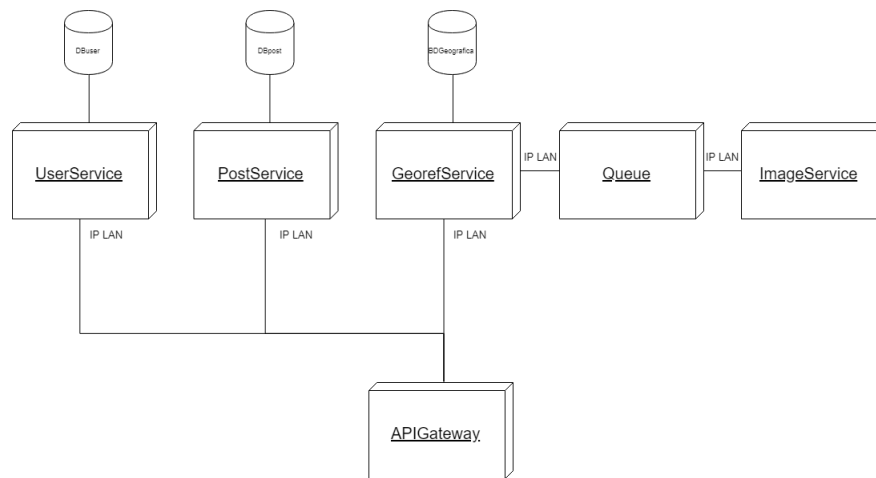


Figura 4-2.: Diagrama de Despliegue.

En la figura 4-2 se muestra el diagrama de despliegue de los componentes del sistema.

4.2. Diseño de la Base de Datos

Al tratarse de un proyecto donde la información geográfica es clave, se decide almacenar los datos geográficos en una base de datos geográfica.

Se realiza un diseño independiente de cada concepto, dividido por unidad de negocio, es por esto que cada micro servicio puede contar con una base de datos independiente.

En cuanto a la implementación del sistema local se crean dos bases de datos, una base de datos geográfica (en lo que sigue Base Geográfica) , con un esquema exclusivo para el micro servicio que maneja la información geográfica (Georefservice) y una base de datos tradicional (en lo que sigue Base Relacional) donde cada micro servicio definido en los capítulos anteriores dispone de un esquema exclusivo.

Se prevé poblar inicialmente la Base Geográfica con los datos extraídos de la base del sitio *web*, para esto se implementa un proceso de ETL que permite la migración y el enriquecimiento de los datos.

No se necesita hacer una migración de los datos a la Base Relacional, ya que el registro de usuarios no funciona en el sitio y no se cuenta con datos de los mismos.

Se realizan dos extracciones de datos, una al inicio del proyecto para contar con datos de prueba, y otra en las instancias finales para la entrega.

En el documento de arquitectura, se detalla de forma exhaustiva el diseño del modelo de datos y la implementación de la base de datos del sistema.

4.3. Diseño de la Interfaz de Usuario

4.3.1. Mockups

Como primer instancia de validación del diseño de la aplicación se implementan *mockups* de las distintas pantallas de la aplicación, los cuales son validados y en algunos casos modificados por el cliente, con la ayuda del responsable del contenido audiovisual del Proyecto OMBÚes, en una reunión específica para este fin.

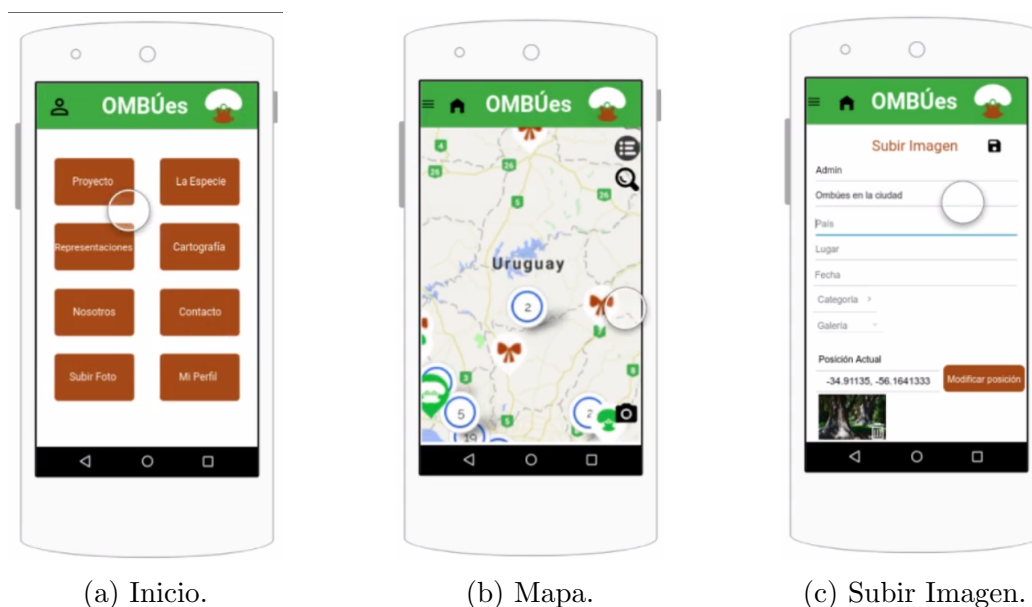


Figura 4-3.: Mockups para validación.

Dentro de los comentarios del cliente se resaltan los siguientes:

- Modificar la interfaz de la aplicación para que sea minimalista.
- Disociar visualmente el Proyecto OMBÚes de las representaciones en el mapa.
Esto es generar una sección donde se muestre la información del proyecto, y a parte lo que respecta al mapa.
- Analizar la posibilidad de agregar un video explicativo del proyecto en media pantalla.
- Agregar foto de perfil en el usuario.

4.3.2. Diseño

El diseño de la interfaz de usuario se realiza en etapas incrementales, en la primera etapa se diseña la estructura a grandes rasgos de la aplicación y como interactúan los distintos componentes. En las siguientes etapas solamente se modifican aspectos visuales, respetando siempre la estructura definida.

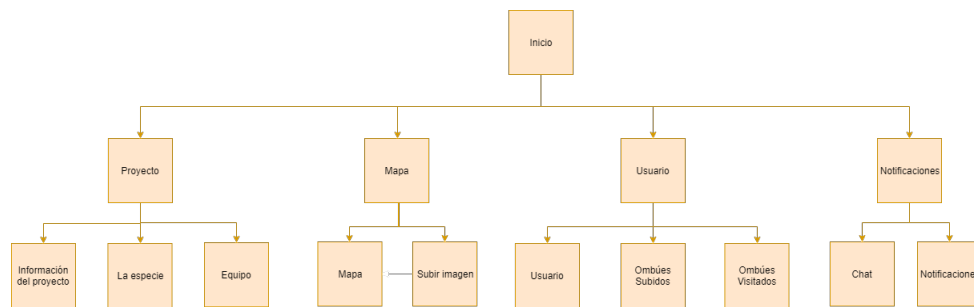


Figura 4-4.: Estructura General de la Aplicación.

En la Figura 4-4 se muestra un diagrama con dicha estructura. Se divide en secciones por funcionalidades, se establece que la distancia máxima entre pantallas es de un *tap* y se debe tener a lo sumo cuatro botones por pantalla, esto permite que el usuario no realice acciones innecesarias para lograr un objetivo concreto.

El cliente cuenta con un manual de identidad visual en el cual se especifican los colores, las fuentes y las imágenes que se deben utilizar en las interfaces del proyecto. Por lo tanto, el diseño de la interfaz de usuario debe seguir de forma estricta este manual.

Como parte del público objetivo son niños, se diseña la aplicación con colores llamativos incluidos en el manual anteriormente mencionado. Además se busca generar un diseño intuitivo que ayude a mantener la persistencia del usuario en la aplicación, una forma de hacerlo es diseñar las pantallas de forma tal que cumplan de manera consistente el mismo diseño.

El diseño se realiza en base a técnicas de ludificación en las que se pretende fomentar la curiosidad a partir de la exploración, el incentivo que se propone es tener la posibilidad de subir de categoría a medida que se aporta información subiendo o visitando puntos. Estas características se incluyen dentro del concepto de diversión fácil, en donde se pretende generar un sentimiento de progreso a medida que se utiliza la aplicación. A partir de la visualización de los puntos subidos y visitados, se le ofrece al usuario la posibilidad de ver cómo generó los puntos. Además se le muestra una barra de progreso que indica el porcentaje de puntos ganados dentro de la categoría en que se encuentra.

Se trata de minimizar la escritura por parte de los usuarios, para ellos se establecen conjuntos de atributos obligatorios y no obligatorios en los formularios. Evitando que el número de los primeros supere al de los segundos.

Las siguientes son algunas de las mejores prácticas [23] para el desarrollo móvil que se aplican en el proyecto:

- Uso apropiado del almacenamiento local del lado del cliente.
- Informar al usuario sobre la política de seguridad y utilización de los datos personales.
- Minimizar el tamaño de la aplicación.
- Optimización de los *request* al *back end*.

5. Implementación

En este capítulo se describe la implementación de la aplicación móvil y del sistema *back end*. Así como también la elección de las tecnologías y las dificultades encontradas a lo largo de la etapa.

5.1. Implementación de la Aplicación Móvil

En esta sección se describen las distintas decisiones tomadas a lo largo del desarrollo de la aplicación móvil que compone el proyecto.

5.1.1. Elección del framework Móvil

Para la implementación de la aplicación móvil se evalúan tecnologías para el desarrollo de aplicaciones *híbridas*, estas son *frameworks* basados en *Javascript*, *HTML5* y *CSS*, que se ejecutan dentro de un contenedor *web* nativo, y utilizan *plugins* para acceder a los servicios nativos de los dispositivos. Para la elección de la tecnología se tienen en cuenta la comunidad, la calidad de la documentación, la popularidad entre otras características.

Los principales *frameworks* evaluados por su popularidad y comunidad son *Ionic 3* y *React Native* y *JQuery Mobile*. Se realizaron pruebas de concepto de las tres tecnologías, a continuación se exponen los resultados.

JQuery Mobile

Es un *framework* basado en *HTML5*, diseñado para crear interfaces *responsive* tanto *web* como móviles. Está basado en *JQuery*. Es la tecnología con más antigüedad de las evaluadas, la primera librería se realizó en 2010. Al igual que *Ionic 3* corre sobre *Apache Cordova* y posee gran cantidad de *plugins* para acceder a los servicios nativos del dispositivo.

Ionic 3

Es un *framework* para aplicaciones híbridas implementado en *Angular*, fue desarrollado por *AngularJS* y *Apache Cordova*. *Ionic* emplea las *SDK* de desarrollo móviles nativos más populares, por lo tanto una vez desarrollada una aplicación se puede compilar para las distintas plataformas. Las aplicaciones se modelan mediante un árbol de componentes, de esta forma es más fácilmente escalable y sostenible. [24]

React Native

Es un *framework* basado en *JavaScript*, flexible para desarrollar interfaces de usuario. Está basado en componentes aislados que manejan su propio estado. Contiene un núcleo de código común para

ambas plataformas, pero los accesos a servicios nativos del dispositivo se realizan con códigos fuente separados, lo cual brinda una gran flexibilidad a la hora de desarrollar experiencias particulares tanto para la plataforma *Android* como para *IOs*. Posee un respaldo de una gran comunidad, con diversos foros de discusiones, ejemplos publicados en *GitHub*, entre otras.[25]

Inicialmente se elige como *framework* de desarrollo móvil *JQuery Mobile*, pero luego de un análisis más detallado de las tecnologías que existen al momento, se decide cambiarlo ya que cuenta con problemas de *performance*, además las otras tecnologías evaluadas presentan liberaciones más frecuentes. De las restantes tecnologías se decide utilizar *Ionic 3* pues la curva de aprendizaje presente en *React* es mayor, además no se cuenta con una *Mac* para desarrollar y testear el código de la plataforma *IOs*. Otra de las ventajas de *Ionic 3* es que está basado en *Angular*, esto genera un entorno más familiar para el desarrollador que no tiene experiencia en *React*, se integra con *Apache Cordova* proveyendo gran cantidad de *plugins* para el acceso a los servicios nativos del dispositivo, facilitando el desarrollo de la aplicación de forma que esta sea multiplataforma,

5.1.2. Mensajería y Notificaciones

Al inicio del proyecto, se diseña tanto la mensajería entre los usuarios como las notificaciones de la aplicación, a partir de un micro servicio dedicado a esos fines.

A medida que aumentan los conocimientos en el *framework* *Ionic 3* se encuentra la plataforma *Firebase* creada por *Google* que permite la implementación de esas dos funcionalidades de importancia para la aplicación. Esta plataforma brinda servicios tanto de mensajería entre los usuarios y los administradores, como servicios de notificaciones *push*, que son utilizadas para las notificaciones masivas enviadas desde los administradores a los demás usuarios, y para comunicar la ocurrencia de distintos eventos relevantes en la aplicación, permitiendo a partir de ellas generar diferentes acciones dentro de la misma.

La elección se toma en base a que *Firebase* es una plataforma en la nube que funciona como base de datos en tiempo real, es compatible con *Android* y *IOs*, y no necesita de infraestructura. Cabe destacar que proporciona una interfaz simple, de forma tal que para su uso sólo es necesario crear una cuenta de *Google* y configurar la conexión entre los componentes.

5.1.3. Factibilidad de Realizar el Desarrollo para IOs

El compilado y la generación de las aplicaciones de *IOs* debe realizarse en el sistema operativo *MacOS*. Dado que al inicio del proyecto no se contaba con una *Mac* se puso especial énfasis en utilizar *plugins* que fueran compatibles con ambas plataformas, contemplando las especificidades de cada una de ellas a la hora de implementar funcionalidades, como por ejemplo las notificaciones y la descarga de imágenes.

Sin embargo, al momento de contar con la *Mac* se presentaron algunas dificultades al compilar las aplicaciones, y posteriormente problemas en la visualización de las páginas, los cuales fueron corregidos.

De todas formas las pruebas de funcionalidades se realizan por medio de un emulador ya que no se cuenta con dispositivos físicos.

5.1.4. Elección de Mapa

Para la elección del mapa se evalúan las siguientes tecnologías:

Open Layers

Librería *JavaScript* de código abierto desarrollada para renderizar mapas en páginas *web*. Soporta los estándares de la OGC para consumición de datos.

Google Maps

Es la librería de mapas más usada para despliegue de mapas con mayor cantidad de funcionalidades, pero tiene el inconveniente que es paga.

Leaflet

Es una librería *JavaScript*, de código abierto liviana, pesa alrededor de 39KB, es extensible a partir de *plugins* y tiene una gran comunidad que lo respalda.

En un inicio se elige *Google Maps* para la implementación ya que este tiene mejores prestaciones en comparación con los otros mencionados, además de que el mapa del sitio *web* del proyecto la utiliza. Luego de la elección de esta tecnología, *Google* dejó de tener disponible la versión gratuita de esta herramienta. Dado esto se opta por *Leaflet* ya que está optimizado para aplicaciones móviles, siendo más liviana que *Open Layers*.

5.1.5. Descripción de la Implementación

A partir del diseño realizado en la sección 4.3.2 se implementan dos aplicaciones, una para uso exclusivo de los usuarios administradores y otra que estará disponible para usuarios en general. La diferencia entre ambas es que a la primera se le agregan funcionalidades de moderación y administración, teniendo una base común en cuanto a manejo de datos de usuarios y geográficos.

Se decide utilizar como gestor de medios de autenticación a *Firebase*, el cual provee formas de autenticación con *Facebook* y con la casilla de correo y contraseña. Que permite implementar el registro y el acceso de los usuarios al sistema.

Al tratarse de una aplicación implementada en *Ionic 3*, el acceso a los elementos de *hardware* nativos de los dispositivos se realiza mediante *plugins* de *Cordova*. Estos son necesarios ya que por ejemplo, para ingresar la información de un punto, se le da la opción al usuario de tomar una fotografía o subirla desde la galería del dispositivo, así como también para determinar las coordenadas geográficas del punto, se utiliza el *GPS* del dispositivo.

La aplicación cuenta con un modo sin conexión, el cual permite que se suban nuevos puntos aún cuando el dispositivo no cuenta con acceso a Internet, al recuperarse la conexión se sincronizan los datos con el servidor, para esto se almacenan los datos en una base de datos local implementada con *PouchDB*.

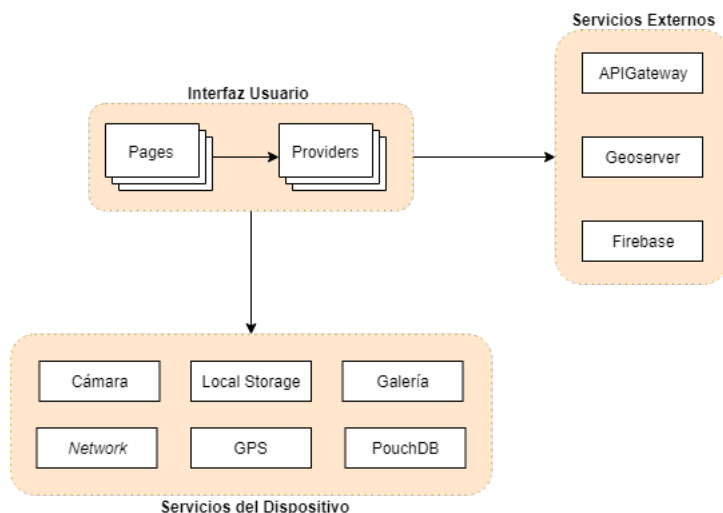


Figura 5-1.: Diagrama de interacción de componentes.

La Figura 5-1 muestra la interacción entre los distintos componentes de la aplicación móvil, tanto servicios internos del dispositivo como servicios externos.

5.1.6. Dificultades

El desarrollo de la aplicación móvil fue lo que más tiempo llevó en el cronograma del proyecto. Esto fue porque las integrantes del equipo no tenían experiencia en desarrollo móvil y en la utilización de los *frameworks*. Las tareas más complejas de implementar son:

- Envío de imágenes al *back end*: se investigaron todas las posibilidades de envío de imágenes, de forma de encontrar aquella que sea más óptima con respecto al uso de red y cantidad de *requests* al *back end*.
- Implementación de *Push Notifications* con *Firebase*: Se encontraron problemas con respecto a la compatibilidad de versiones de algunos *plugins* de *Cordova* y su integración con *Ionic 3*.
- Implementación del *chat*: Si bien *Firebase* proporciona las interfaces necesarias para el manejo de la base de datos, se requirió de más tiempo de estudio y prueba de concepto para entender la sincronía de la misma.
- Utilización de *PouchDB*: se tuvo problemas para la carga de la base de datos dinámicas una vez que la aplicación volvía de *background*.

5.1.7. Información Geográfica Voluntaria

Es importante destacar el carácter colaborativo del proyecto, para que todas las personas que tengan la aplicación puedan aportar información. Para esto se considera el principio del Michael Goodchild sobre información geográfica voluntaria [7]: “Cualquier persona con acceso a Internet puede seleccionar un área sobre la tierra y proveer información acerca de un lugar”.

La aplicación permite que cualquier persona previamente registrada, pueda aportar dicha información en el momento que lo desee, pues la aplicación se lo permite.

5.2. Implementación de Micro Servicios

5.2.1. Procesamiento de Imágenes

Se implementa un micro servicio encargado del procesamiento de imágenes de acuerdo a los requerimientos, para esto se utiliza la librería de *Java Graphics2D*. Luego de realizada la implementación se detecta un problema en cuanto a los tiempos de respuesta de este micro servicio, el procesamiento de cada imagen ronda los 3 segundos, por lo que en un escenario de alta carga este servicio podría convertirse en un cuello de botella.

Dada la problemática antes descrita se decide implementar de forma asíncrona la edición automática de imágenes.

Elección del Método Asíncrono

Para la elección se evalúa implementar un servicio asíncrono que procese las imágenes, una cola de mensajes en memoria, o utilizar un servidor de mensajería.

A pesar de que la implementación de un servidor de mensajería agrega mayor complejidad a la solución se concluye que es la mejor opción, ya que asegura mayor garantía de entrega a alta velocidad de forma desacoplada y posee un mecanismo de escalado nativo.

Elección de la Cola de Mensajes

Se comienza el análisis comparando las colas de mensajes más usadas *Pivotal RabbitMQ* y *Apache Kafka*. La primera implementa un agente de mensajería *open source* tradicional y gran variedad de protocolos, está designado como un agente de mensajería de propósito general, emplea numerosos patrones tales como comunicación punto a punto, *publish/subscribe*, entre otros. Utiliza el modelo de *smart broker/dumb consumer*. Es un producto maduro y tiene una buena comunidad. Provee tanto de comunicación sincrónica como asincrónica. [26]

Apache Kafka es una herramienta *open source* desarrollada por *LinkedIn*, está basada en el patrón *publish/subscribe*. Es un sistema distribuido, los *topics*, definidos como un conjunto de registros divididos en categorías, son particionados y replicados en múltiples nodos, está diseñada para soportar grandes volúmenes de mensajes, escalable y de alta *performance*. Posee un *core* con cuatro *APIs* que permiten la interacción entre las aplicaciones que lo utilizan y el *core*. [27, 28, 29]

Se elige *Pivotal RabbitMQ* como servidor de mensajería ya que es la opción que mejor se aplica a las características del proyecto, además se utiliza el *framework Spring Boot* para el desarrollo del micro servicio, el cual es creado por la misma empresa por lo que provee una integración nativa entre ambos. Se identifica el potencial de *Apache Kafka*, pero teniendo en cuenta el volumen de datos que maneja el sistema y la curva de aprendizaje de la tecnología se decide descartarlo sobre *Pivotal RabbitMQ*. [30]

5.2.2. Cache

Para mejorar la *performance* de los servicios se implementa un mecanismo de *cache* utilizando *EHCache* [31] en el APIGateway; se deciden *cache* los *posts*, las ultimas cuatro imágenes subidas,

las categorías y las imágenes de los puntos. Al implementar el cache se ve una mejoría notoria en los tiempos de respuesta.

5.2.3. Swagger

Se utiliza *Swagger* para generar documentación de los micro servicios. Esta herramienta provee documentación auto generada que describe la interacción con los recursos de las *APIs* sin necesidad de conocer la lógica del sistema, y es generada a partir del código.

Se decide utilizar esta herramienta por la facilidad que brinda la auto generación de documentación simple, que puede ser utilizada en el proceso de mantenimiento o nuevos desarrollos, ya que muestra de forma sencilla la forma de consumir de los *endpoints*. [32]

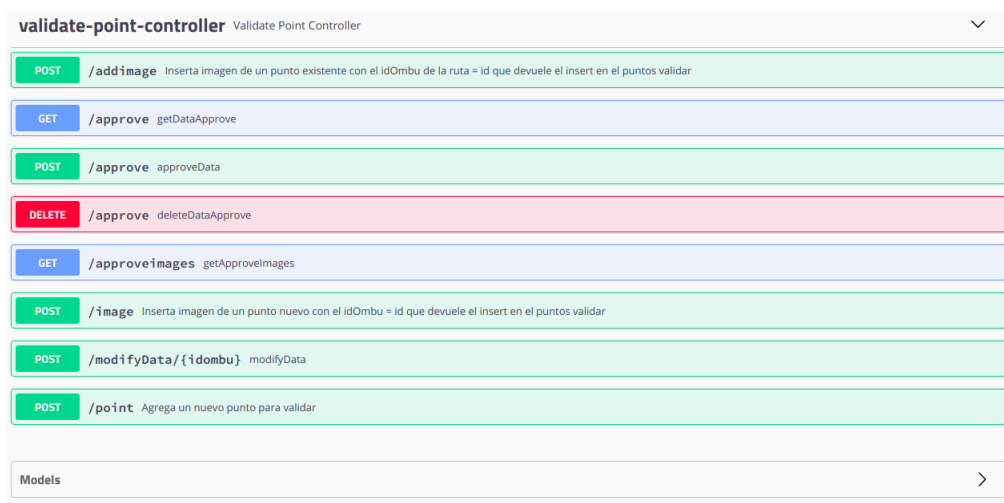


Figura 5-2.: Ejemplo de salida de *Swagger*.

En la Figura 5-2 se muestra la documentación de los *end points* del *ValidatePointController* del micro servicio *GeorefService*

5.2.4. Apache Maven

Se utilizó para la gestión de dependencias de los proyectos de *back end*, tanto para los micro servicios, como para el *gateway*. *Maven* es un administrador de dependencias *Java*, basado en el concepto de POM (*Project Object Model*), que permite administrar las distintas dependencias utilizadas en el proyecto permitiendo que el *build* del mismo se haga de forma estandarizada, fácil y efectiva. [33, 34]

5.2.5. Descripción de la Implementación

Como se expresa en la sección 4.1 se implementan cuatro micro servicios y un *APIGateway* que actúa como pasarela entre el *front end* y el *back end*. A continuación se describen las decisiones de implementación de cada uno de ellos.

Georefservice

Este micro servicio se encarga de la gestión de los puntos, que incluye la moderación de los nuevos puntos subidos y la suba de imágenes de puntos ya existentes. Para esto se deciden utilizar una tabla auxiliar que almacena los datos del punto a validar y un directorio temporal que guarda las imágenes enviadas. Este último tiene la siguiente estructura “Nickname/idPuntoValidar/”. Donde el *Nickname* corresponde al nombre de usuario que realiza la acción e *idPuntoValidar* es el identificador en la tabla del punto a validar.

Cuando un punto nuevo es aprobado, se inserta en la tabla que guarda los puntos disponibles en el mapa, se mueven las imágenes al directorio correspondiente, como se define en los requerimientos de la sección 3.2.1, se elimina el registro de la tabla de puntos a validar y se envían los datos a la cola de mensajes para ser editadas por el Imageservice.

Cuando se aprueban imágenes de un punto existente, no es necesario agregar el punto a la tabla de puntos, sino que solamente se mueven las imágenes al directorio del punto, se elimina el registro de la tabla de puntos a validar y se agregan los datos a la cola de mensajes.

En el caso de que un punto sea rechazado, simplemente se eliminan de la tabla auxiliar y se borran las imágenes del directorio temporal.

Como se muestra en la sección 5.2.1, se utiliza una cola de mensajes para realizar el procesamiento de las imágenes de forma asíncrona en el micro servicio Imageservice. Los datos que necesita este micro servicio, y por lo tanto deben ser enviados a la cola de mensajes son:

- País.
- Ciudad.
- Nombre de usuario.
- Dirección.
- Fecha de toma.
- Categoría.
- Ruta de la imagen.

Imageservice

Este micro servicio se encarga de la edición de las imágenes, esta edición consiste en agregar el logotipo del proyecto en la esquina inferior izquierda y un recuadro con los datos de la imagen que son obtenidos a partir de la cola de mensajes.



Cercanías de Bella Unión, BELLA UNIÓN URUGUAY, 2019-04-30, Ombúes_Asiados, Fotografía: Ana María

Figura 5-3.: Imagen editada por el micro servicio Imageservice.

En la Figura 5-3 se muestra una imagen editada por este micro servicio.

Postservice

Este micro servicio tiene la función de consumir desde la base de datos, los textos de información del Proyecto OMBÚes que se muestran en la aplicación. Si bien en la aplicación no se cuenta con una sección de modificación de textos, previendo que tras la migración de la *web*, el sistema desarrollado será utilizado como *back end*, el micro servicio expone servicios de alta y modificación de textos.

Userservice

Este micro servicio implementa la gestión de los usuarios del sistema, si bien el manejo de la contraseña y los métodos de autenticación se realiza mediante *Firebase*, este servicio maneja los datos de los usuarios, tales como su información, los puntos subidos y visitados.

5.2.6. Dificultades

La principal dificultad que se presenta en el desarrollo del *back end* es la implementación del micro servicio *Imageservice*. Esta implementación fue la que más tiempo implicó en el desarrollo de *back end*.

Como consecuencia de las dificultades de la gestión de imágenes desde el *front end*, fue necesario implementar distintos métodos de envío y recepción de imágenes desde el *back end*.

5.3. Base de Datos

5.3.1. Base de Datos Geográfica

Se crea una base de datos geográfica en *PostgreSQL* utilizando la extensión *PostGIS*, que facilita el manejo de los datos geográficos y permite exportarlos en distintos formatos para que sean utilizados por otras aplicaciones GIS.

La tabla principal de esta base de datos es la que contiene todos los puntos del sistema, y cuenta con un atributo que determina a que capa pertenece. Existen también las tablas de parametría y de otras entidades que son utilizadas en el micro servicio de información geográfica.

5.3.2. Base de Datos Relacional

En bases relacionales se mantiene toda la información no geográfica del proyecto. Se utilizan tablas para modelar la gestión de los usuarios, de los ombúes subidos y visitados por los usuarios y de los textos que se pueden visualizar en la aplicación.

Para este proyecto los textos corresponden a aquella información relativa al Proyecto OMBÚes que es creada por los administradores. Se decide mantener en una tabla de parametría llamada *posts* con el contenido que será mostrado en la sección información del proyecto contenida en la aplicación, ya que se considera información que puede variar en el tiempo y se puede tratar como un insumo más del proyecto.

Toda la información de la base de datos se puede encontrar en el capítulo 4 del Documento de Arquitectura.[35]

5.4. Migración

5.4.1. Migración de Datos

Una de las características del proyecto es que se debe mantener la información ingresada a partir del sitio *web* actual, por lo que es necesario realizar una migración de los datos incluidos en la base del sitio, para esto el cliente proporciona un acceso remoto con permisos de lectura sobre la base de datos del sistema, de forma tal que se puedan extraer los datos.

La información a migrar son los datos geográficos y los textos utilizados en la *web*, los usuarios del sitio no se migran ya que no aportan valor.

Como se describe en la sección 4.3 los textos presentes en la aplicación móvil difieren de los del sitio *web*, por lo tanto el cliente envía los textos para la aplicación.

El proceso de ETL tiene como fuente de entrada los datos de la base de *WordPress* y el archivo antes mencionado. Para la selección de los *post* a migrar se hizo un análisis de la base de datos auto generada, identificando los *id* de aquellos *posts* que están publicados en la *web*. Para esto se estudia la estructura de dicha tabla y que corresponde cada valor de los atributos. Luego de encontrar los registros, se verifica en la página *web* que el resultado obtenido sea el correcto.

El sistema actual no cuenta con una base de datos geográfica, por lo que para encontrar los datos geográficos se necesita hacer un análisis exhaustivo de las tablas auto generadas. Para ello se solicita ayuda al cliente el cual envía un diagrama con el modelo físico de las tablas, el cual no hace referencia a alguna tabla que pueda contener los datos geográficos. Al profundizar en el análisis y revisando todos los atributos de las tablas, y con ayuda del área de soporte del cliente, se encuentra que la información geográfica se guarda en un campo de texto de una tabla con el nombre de *wp_postmeta*. Para poder determinar cada coordenada, se implementa una expresión regular que analiza y extrae las coordenadas, para enriquecer los datos obtenidos se utiliza un archivo *Excel* con la información de cada punto, el cual es mantenido por el cliente.

Para la migración y el enriquecimiento de los datos, se utiliza la herramienta *Pentaho Data Integration* que permite de forma intuitiva, crear procesos de ETL para convertir y combinar datos. Se decide usar esta herramienta ya que se tiene experiencia en su uso, además de que posee una versión gratuita.

En un principio se establece que se debe mantener una convivencia entre los dos sistemas, pero debido a los distintos inconvenientes que presenta el sitio *web*, en una reunión con el cliente, se decide de forma conjunta no implementar ningún proceso de convivencia.

5.4.2. Migración de Imágenes

Es necesarios realizar una migración de las imágenes de los puntos existentes, ya que la forma de persistencia del sistema es distinto a como están almacenadas en el servidor *WordPress*.

Para ello se crea un *script* en *Perl*, que tiene como entrada un archivo csv con las rutas de las imágenes de los puntos migrados y copia las mismas de la estructura anterior a la nueva.

Una de las dificultades encontradas en esta migración es que cada imagen está repetida en distintas resoluciones, tanto en su versión original como la editada con la marca del Proyecto OMBÚes. Por lo tanto es necesario analizar los meta datos de las imágenes para identificar la imagen a migrar, se consideran solo aquellas imágenes que hayan sido editadas con *Photoshop*.

5.5. Herramientas utilizadas

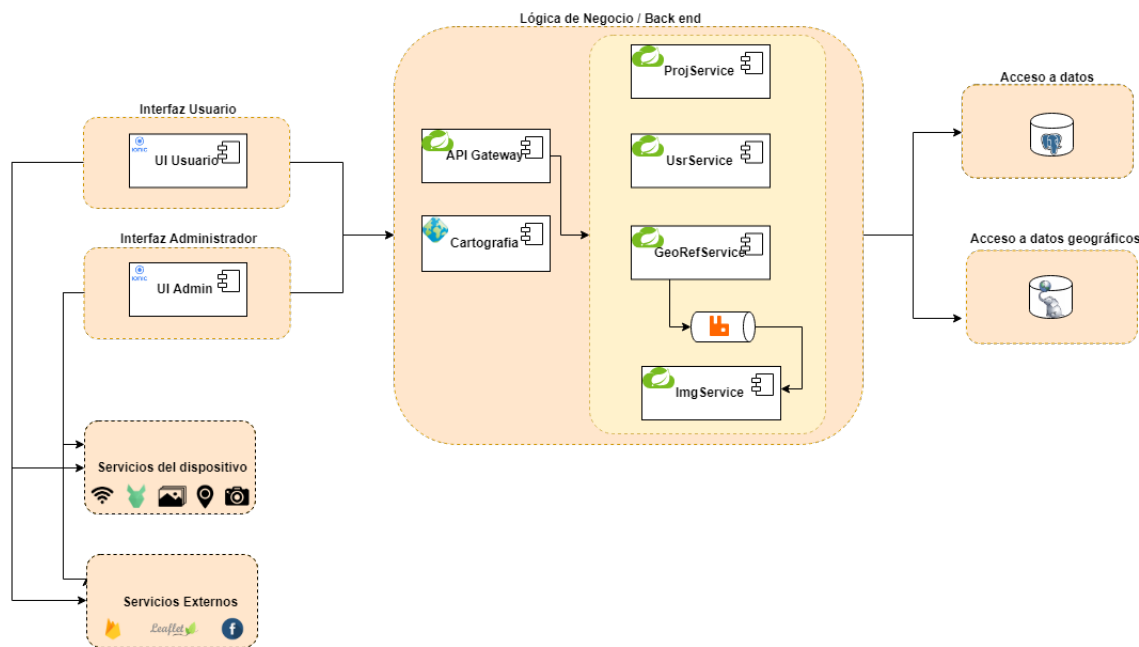


Figura 5-4.: Diagrama de nodos y productos.

En esta sección se presentan las herramientas utilizadas en el desarrollo con una breve descripción de la misma y donde es utilizada, en la Figura 5-4 se especifica el uso de cada herramienta en los distintos nodos de forma gráfica.

	<i>MySQL</i>: Es un servidor de base de datos de código abierto, fácil de instalar y utilizar.[36] Es el servidor de bases de datos utilizado por el cliente en el sitio <i>web</i> y Se obtuvo acceso de forma remota para la creación de una réplica de la base de datos origen, con la cual se crearon y probaron los procesos de carga del <i>ETL</i>.
	<i>PostgreSQL</i>: Es un servidor de base de datos <i>open source</i>. [37] Que soporta una gran cantidad de estándares SQL y se le puede agregar varias extensiones. Es utilizado como servidor de base de datos del sistema.
	<i>PostGIS</i>: Es una extensión geoespacial de PostgreSQL, que agrega soporte para objetos geográficos.[38] Es utilizado para la implementación de la base de datos geográfica.



Pentaho Data Integration: Es una poderosa *suite* de herramientas que le permite al usuario construir de forma gráfica, intuitiva y con un diseño *drag and drop*, procesos de *ETL* para el manejo de datos. Es utilizado para la implementación del proceso de *ETL*. [39, 40]



Geoserver: Es un servidor de mapas *open source* que permite compartir datos espaciales a través de estándares abiertos, como por ejemplo *Web Feature Service (WFS)*, *Web Map Service (WMS)*, y *Web Coverage Service (WCS)*.

Es utilizado para servir las capas de la cartografía



Apache Tomcat: Es un servidor *web* de código abierto para aplicaciones Java.[41]

Es utilizado para el despliegue de los micro servicios.



Spring Boot: Es un *framework* que facilita de forma sustancial la creación de aplicaciones *stand-alone*, y permite la ejecución de dichas aplicaciones en servidores embebidos, por lo que no es necesario realizar el *deploy* de las mismas, teniendo como ventaja principal ser auto configurable.[42]

Es utilizado para el desarrollo del *back end*.



RabbitMQ: Es un *middleware* de mensajería de código abierto, el cual soporta múltiples protocolos de mensajería, actualmente cuenta con el soporte comercial de *Pivotal*. [43]

Es utilizado para la integración asíncrona del micro servicio que maneja los datos geoespaciales y el de edición de imágenes.



Apache Cordova: Es un *framework* de código abierto que permite utilizar las tecnologías *webs* para el desarrollo multiplataforma, lo que evita utilizar el lenguaje nativo de cada plataforma móvil para el desarrollo de aplicaciones.[44] Al utilizarlo se evita la reescritura de código en el lenguaje nativo de cada plataforma.



Ionic3: Este *framework* permite la creación de aplicaciones móviles híbridadas, se ejecuta sobre Apache Cordova, que permite implementar aplicaciones en distintas plataformas. [45]

Es utilizado para el desarrollo de las aplicaciones móviles que componen al sistema.

	<i>Firebase</i>: Es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones <i>web</i>, contiene funcionalidades las cuales facilitan el desarrollo, entre las cuales se detallan, autenticación de usuarios y base de datos en tiempo real.[46] Es utilizado para el desarrollo del <i>chat</i> de las aplicaciones móviles y <i>push notifications</i> y autenticación de usuarios.
	<i>Leaflet</i>: es una librería <i>open-source</i> para el despliegue de mapas interactivos. Funciona de forma eficiente en cualquier plataforma y posee tanto una extensa documentación, como una gran comunidad.[47]
	<i>GitLab</i>: Es un repositorio para el control de versiones basado en GIT, proporciona transparencia, efectividad y rapidez en el manejo de versiones.[48] Es utilizado como repositorio para el código.
	<i>Trello</i>: Es un <i>software</i> de administración de proyectos basado en <i>Kanban</i>, en la que te puede ver a simple vista las tareas que han sido trabajadas y las que se están trabajando.[49] Es utilizado como tablero de trabajo del equipo, en el cual se lleva registro de la actividad.

Tabla 5.1.: Herramientas utilizadas.

6. Pruebas y Validaciones

En este capítulo se describen las pruebas realizadas en el proyecto, así como también las distintas instancias de validaciones con el cliente. Se decide utilizar *testing* exploratorio y *testing* planificado para probar las funcionalidades del sistema.

6.1. Testing del Sistema

6.1.1. Testing Exploratorio Planificado

Para cada uno de los casos de uso definidos en la sección 3.2.3, se crean distintos casos de prueba. Cada uno de ellos es ejecutado en *Android* y en *IOs*, tanto para la aplicación “OMBÚes” como para “OMBÚadmin”.

Se documentan los casos de prueba en una planilla con los pasos a seguir, los datos de prueba y los resultados de los mismos.

En la siguiente tabla se presenta un ejemplo de plantilla de los casos de prueba creados.

Descripción	El caso de prueba pretende validar que no se muestren obúes visitados cuando el usuario todavía no subió ninguno.
Resultados esperados	Se espera que en la pantalla donde se ven los puntos visitados no se muestre una lista con puntos.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Exito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	-

Tabla 6.1.: Caso de prueba: Ver ombúes vistados

Con estas pruebas fue posible encontrar un total de 16 defectos en ambas aplicaciones. Los cuales se distribuyen en:

- Administración de usuario: 7 defectos.
- Notificaciones *push*: 2 defectos.
- *Chat*: 4 defectos.
- Visualización de mapa y ombúes: 3 defectos.

6.1.2. Testing Exploratorio Basado en Sesiones

Para el *testing* exploratorio basado en sesiones, se deciden realizar cuatro sesiones de media hora cada una. Las misiones definidas son:

- Manejo de datos de usuario: Se desean probar todas las funcionalidades que tienen los usuarios una vez que se registran y se *loguean* al sistema. Debe contemplar el registro, el acceso a la aplicación y la personalización del perfil.
- Manejo de datos geográficos: Se desea probar todas las funcionalidades geográficas que provee el sistema. Contempla tanto el usuario registrado como el usuario administrador.
- Experiencia de usuario invitado: Se desea probar la experiencia de un usuario invitado, en la aplicación OMBÚes. La misión tiene como objetivo conocer aquellas funcionalidades que tiene disponible la aplicación cuando no existe un usuario *logueado* al sistema.
- Comunicación entre usuarios registrados: Se desea probar la comunicación entre los usuarios. Debe contemplar el *chat* entre un usuario registrado y un usuario administrador y las notificaciones masivas que envían los usuarios administradores.

Con estas pruebas se encuentra un defecto en la misión de manejo de usuario. Cabe destacar que estas pruebas se realizan luego de corregir los defectos encontrados en el *testing* planificado.

6.1.3. Testing de Humo

Se utiliza este tipo de validación como primera instancia de evaluación luego del desarrollo de una funcionalidad. De forma de asegurar que no se agregan defectos a las funcionalidades ya implementadas.

En el Documento de casos de prueba, se encuentran los casos de prueba, con los datos utilizados, los resultados esperados y los defectos encontrados.

6.2. Instancias de Validación

A lo largo del proyecto se realizan distintas instancias de validación con el cliente. En cada una de ellas se hace una demo con las funcionalidades implementadas hasta el momento, donde no solo se valida lo implementado, sino que también se obtiene información de los aspectos a mejorar. En ocasiones el cliente plantea nuevos requerimientos que son evaluados y en caso de no ser posible su implementación se lo registra como trabajo a futuro.

En la primera instancia se crearon pantallas *mockups* como las especificadas en la Figura 4-3. Dichas pantallas fueron validadas no solo por el cliente sino también por el encargado del contenido audiovisual del Proyecto OMBÚes, quien orienta al equipo en cuanto a la distribución y cantidad de elementos en la pantalla, estilos y colores.

Otro recurso utilizado fue para la validación de la *UI*, fue enviar al cliente videos de las aplicaciones. A partir de esos videos, el cliente envía *feedback* y se ajusta la implementación. Se utiliza este recurso para generar instancias de validación con mayor frecuencia.

En las imágenes siguientes se observa la evolución de la *UI* en cada instancia de validación, hasta llegar al resultado final en la última de ellas.

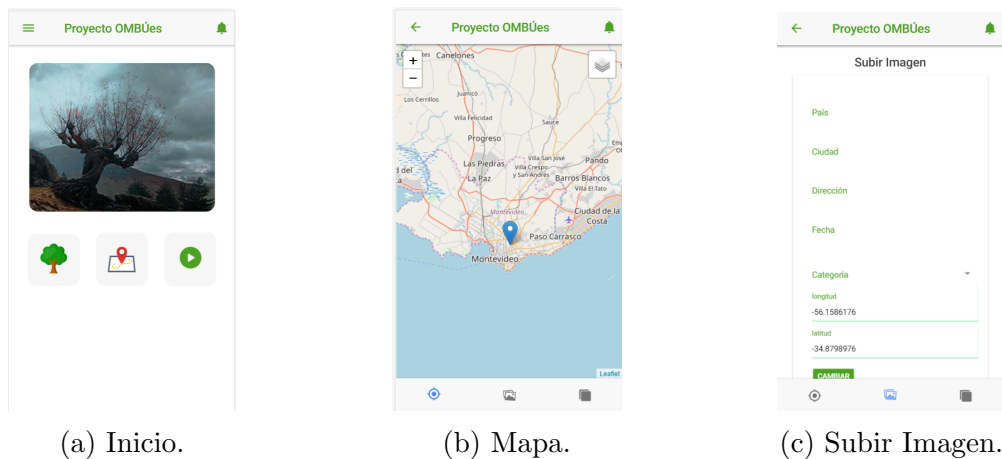


Figura 6-1.: Primera Validación Formal.

En la Figura 6-1 se muestran una selección de imágenes de la aplicación en la primera etapa de validación formal del proyecto, es el resultado aplicar los comentarios del diseño de la instancia de validación de los *mockups*.

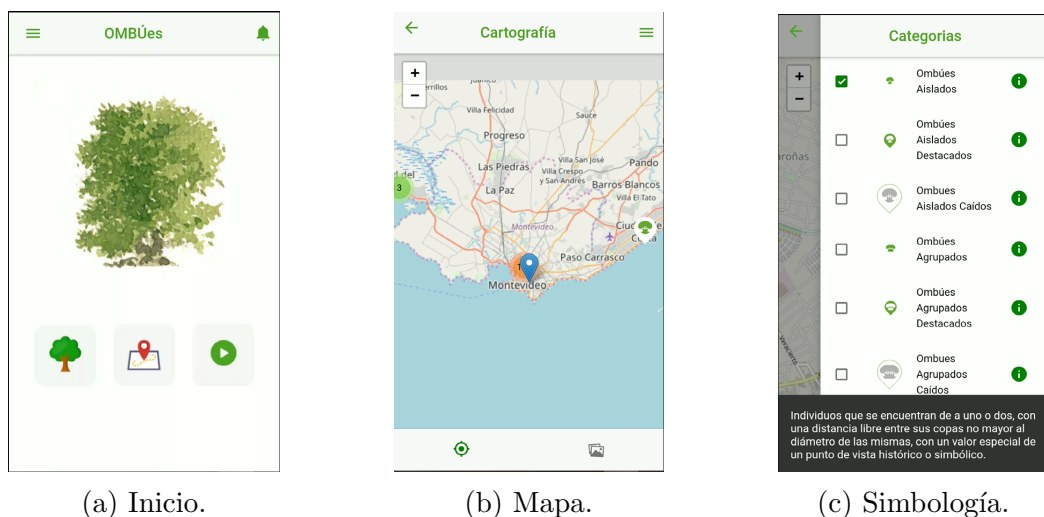


Figura 6-2.: Ingeniería de Muestra.

En la Figura 6-2 se muestran una selección de imágenes de la aplicación las cuales utilizadas en el evento “Ingeniería de Muestra”, para esta instancia se realiza la carga de los datos de los puntos

divididos en capas, se simplifican las pantallas y se modifica el *gif* inicial, el cual es proporcionado por el cliente.

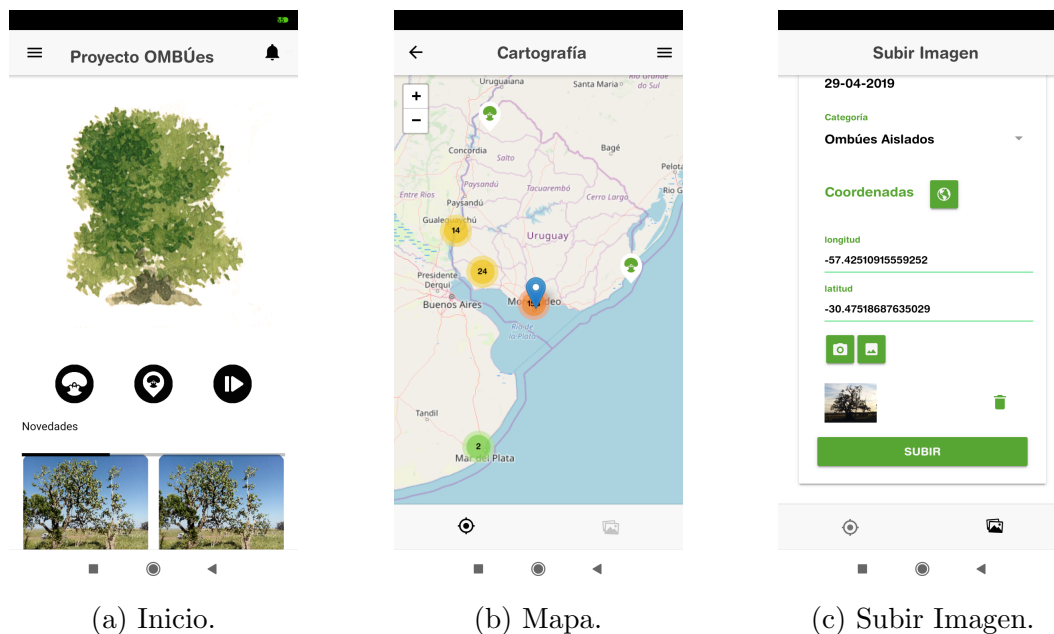


Figura 6-3.: Versión final.

En la Figura 6-3 se muestran una selección de imágenes de la aplicación luego de los cambios solicitados en la última validación, para esta instancia se modifican el color primario de la aplicación de verde a negro, los iconos y la fuente de letra.

6.2.1. Implantación en Ambiente de Prueba

Ya que es de gran importancia para el proyecto la prueba por parte del cliente, en coordinación con el equipo de “Soporte Informático” de FADU, se solicita crear un servidor de pruebas de forma de disponer para el equipo del proyecto, una primer versión de la aplicación.

En una primera instancia se envía una lista con los requerimientos que se necesitan instalar en el servidor, los *scripts* de creación de la base de datos, los datos de los puntos y la parametría necesarias para la ejecución de la aplicación, así como el *Geoserver*.

Se planifica la implantación gradual por artefacto, para esto se envía el *jar* del Postservice y los comandos para su ejecución, se elige comenzar la liberación por este micro servicio ya que solo requiere de una base de datos para su ejecución, siendo el más simple de los servicios.

Debido a distintos inconvenientes que ha tenido el equipo de soporte de FADU, hasta el momento no se ha podido crear el servidor de pruebas, pero el cliente cuenta con todos los elementos para hacerlo.

6.2.2. Presentación en Ingeniería de Muestra

En el año 2018 se presenta el proyecto en la exposición de Ingeniería de Muestra. En dicho evento se tiene el primer contacto con los posibles usuarios de la aplicación, instancia fundamental para la promoción de la misma y el relevamiento de la percepción de los usuarios ante esta.

Se presenta una versión básica de la aplicación y se percibe un gran interés sobre proyecto y en como se desarrolla. Se realizan pruebas de la aplicación desde un navegador *web* con los asistentes, teniendo resultados satisfactorios en cuanto al uso.

6.3. Análisis del Sitio Web

En esta sección se describe el estado actual del sitio *web* y se muestra el resultado del análisis realizado.

6.3.1. Estado Actual

Hoy en día el Proyecto OMBÚes cuenta con un sitio *web* desarrollado en *WordPress* el cual está alojado en un servidor de la Facultad de Arquitectura de UdelAR bajo el dominio *www.ombues.edu.uy*.

El sitio cuenta con un menú de administración, el cual resulta poco amigable para los usuarios en cuanto a usabilidad.



Figura 6-4.: Web OMBÚes

Al acceder al sitio como un usuario invitado se observa que está dividido en secciones, donde en la sección inicial se despliega la información del proyecto, la cual se muestra en la Figura 6-4.

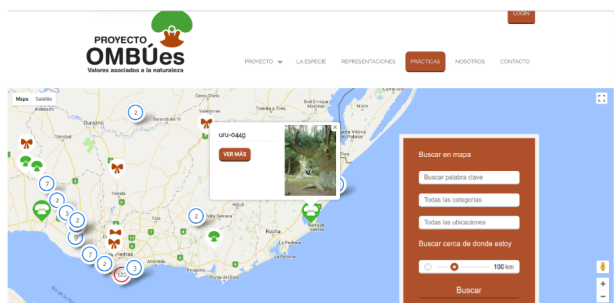


Figura 6-5.: Cartografía.

También contiene el acceso al resto de las secciones, como representaciones relacionadas a los ombúes, información de la especie, contacto y al mapa con la cartografía generada por el Proyecto OMBÚes mostrada en la Figura 6-5.

La forma de generación de los datos geográficos actual es manual y puede ser ingresada únicamente por parte de los usuarios administradores del sitio. En la siguiente sección se describe más en detalle el análisis realizado.

6.3.2. Análisis

El objetivo del sitio es ser el nexo entre el Proyecto OMBÚes y las personas para, la concientización y la sensibilización sobre el valor de los paisajes e historias locales, con componentes naturales y representaciones.

Al ingresar al sitio por la página principal se observa que a primera vista no está claro cual es el objetivo del mismo, por lo que un usuario no sabe de que trata a menos que lea todo el texto de introducción, así mismo el texto no es claro y no invita a la lectura, por lo que se puede afirmar que el objetivo del sitio no se cumple. Existen estudios que afirman que los usuarios leen en promedio un 20 % del total del texto presente en una *web* [50, 51], es por esto que no se considera adecuado tener un texto extenso como primera presentación.

Con respecto a la página de cartografía, se observa que esta no brinda toda la información que el usuario necesita para comprender el contexto del mapa, además de presentar problemas de estilos.

Se aplica la estrategia de *Test* de Guerrilla para analizar la experiencia de un usuario al usar la página. Se eligen 5 usuarios con perfiles distintos. Se le explica al usuario el objetivo de la prueba y se definen pautas para que lo cumpla. Se establece que las pruebas por usuario no pueden superar los 5 minutos, pues se entiende que es un tiempo razonable para el cumplimiento de la misma.

En el Documento de Análisis del Sitio se encuentra el desarrollo del análisis, el detalle de las pruebas realizadas y las conclusiones obtenidas.

Como resultado del análisis de las funcionalidades presentes en la *web* se plantean las siguientes propuestas de mejora.

Mejoras de Administración

En esta sección se especifican los aspectos de mejora del menú de administración.

- Menú de administración
Dado que el menú de administración actual es poco intuitivo se propone la implementación de un nuevo menú de administración.
- Selección de categoría única
Se debe modificar la forma de selección de la categoría a la que pertenece un punto para que se restrinja a una sola categoría por punto.
- Ordenar tabla de representaciones alfabéticamente
Se desea proveer la posibilidad de ordenar las representaciones de manera alfabética.
- Modificación de atributos de un punto
Se debe dar la opción al usuario administrador de modificar los diferentes atributos de un puntos.

Mejoras Usuario

- Descarga de cartografía
Se desea proveer la funcionalidad de exportar la cartografía en formato shp y kmz.
- Visualización de un punto
Cuando sobre un punto se hace ver más, se debe mantener la visualización de las demás capas y la simbología de forma que permita al usuario, visualizar otros puntos además de la información del punto que se seleccionó.

Bugs

- El buscador siempre está sobre el mapa
Se debe modificar el panel de búsqueda que se encuentra en el menú “Cartografía” para que no se superponga con el mapa.
- Errores de estilo en la página de representaciones
En la página de representaciones, dice “(en construcción)” además al seleccionar un filtro, este queda en blanco.
- No es posible crear un usuario en el sitio
Luego de ingresar los datos requeridos en el registro, se procede al paso de activación para el cual la aplicación envía un *email* a la casilla de correo ingresada, sin embargo el usuario no lo recibe y no es posible completar la tarea.

7. Gestión de Proyecto

En este capítulo se describe la gestión del proyecto que incluye la planificación del tiempo, los hitos pactados y las distintas actividades realizadas.

7.1. Etapas de Gestión

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en 7 etapas:

1. Contexto del proyecto y elaboración de marco conceptual.
2. Análisis del sitio *web* y su tecnología.
3. Identificación de requerimientos del proyecto.
4. Análisis de la solución.
5. Diseño de solución.
6. Implementación de la solución.
7. Testeo de la aplicación y el sistema.
8. Armado del ambiente de *testing*.

Como primera etapa del proyecto se estudian las tecnologías y conceptos que se emplean en el desarrollo del mismo para de esta forma tener una visión general del estado del arte, además se crea el documento de acuerdo de trabajo[52], utilizado a lo largo del proyecto.

En la segunda etapa se realiza el análisis del sitio *web*, en el cual se analiza el objetivo de la *web*, su estructura y las tecnologías usadas. Una de las técnicas utilizadas es el *test* de Guerrilla, donde se le plantea a un grupo de cinco usuarios, objetivos que deben tratar de cumplir en un tiempo determinado.

El resultado de este análisis se describe en el documento de análisis de sitio *web*. [53]

La tercera etapa es de relevamiento de requerimientos del proyecto, para ello se realiza una reunión inicial con el cliente donde se presenta una dinámica del estilo *brain storming*, en la cual el cliente muestra cuales son sus ideas con respecto al producto a desarrollar. Luego se realiza un refinamiento de los requerimientos y se los prioriza por parte del equipo de desarrollo. Como resultado de esta etapa se genera el documento de requerimientos, el cual fue presentado al cliente para su validación. [54]

En la etapa de diseño se crea la arquitectura del sistema y se establecen los componentes a implementar. Se crea una primer aproximación de la *UI* y es presentada al cliente para su validación. Y se define el modelo de datos a seguir.

Una de las actividades que se decide realizar en cada una de las etapa es la documentación de la misma, esto permite mantener el documento final siempre actualizado además de evitar el retrabajo posterior.

Para el desarrollo del proyecto se utiliza una metodología basada en *Kanban*. La cual se basa en el concepto de desarrollo incremental, y toma tres principios:

- La visualización del trabajo en curso y el flujo de trabajo.
- Limitar la cantidad de trabajo en curso (o *Work In Progress*).
- Medir el tiempo en completar una tarea.

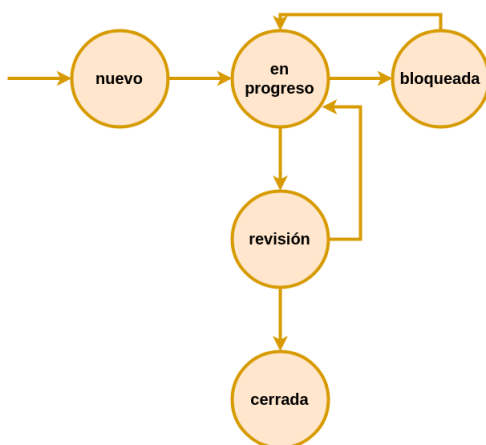


Figura 7-1.: Flujo de una tarea.

Para la gestión de las tareas que se deben realizar, se define un flujo de trabajo como el que se muestra en la Figura 7-1 que cuenta con cinco estados:

- Nuevo: cuando una tarea se crea se le asigna este estado.
- En Progreso: una tarea pasa a este estado cuando es tomada por uno de los integrantes del equipo.
- Bloqueada: cuando ocurre un evento que bloquea la realización de una tarea, la misma es asignada a este estado hasta que se resuelva el evento de bloqueo.
- Revisión: cuando se finaliza una tarea se le asigna a este estado, para su revisión cruzada. Luego de su revisión se define si la tarea esta efectivamente terminada o si es necesario incluir cambios, en ese caso la tarea vuelve al estado “En progreso”.
- Cerrada: cuando una tarea se revisó exitosamente, se la da como cerrada.

Para modelar dicho flujo se utiliza *Trello* en el cual se define una columna por estado que puede estar una tarea, y cada integrante del equipo se asigna tareas incluidas en la columna “Nuevo”. Es deseable aumentar el número de tareas cerradas por unidad de tiempo, para ello se decide asignar un número máximo de dos tareas simultáneas por columna, con excepción de la columna “Nuevo”.

7.1.1. Hitos

En esta sección se enumeran los hitos relevantes en el desarrollo del proyecto.

- 01 Setiembre 2017 comienzo del proyecto de grado.
- 19 Setiembre 2017 primera reunión con el cliente para relevamiento de requerimientos.
- 12 de Octubre 2017 reunión con infraestructura para evaluar tecnologías.
- 19 Octubre 2017 envío del demo *mockup* al cliente.
- 21 Octubre 2017 envío de segunda demo *mockup* al cliente.
- 20 Diciembre 2017 reunión con el encargado audiovisual para ajustes de diseño y modificación de los requerimientos.
- 31 Agosto 2018 reunión de validación de requerimientos con el cliente, donde se establece no implementar la convivencia entre los sistemas.
- 03 Setiembre 2018 primera validación formal de la *UI*, correspondiente a la Figura **6-1**.
- 21 Diciembre 2018 reunión con soporte a sistemas para el armado del ambiente de test.
- 29 Marzo 2019 la docente nos proporciona una Mac para ajustar la aplicación móvil para la plataforma *IOs*.
- 26 Abril 2019 modificaciones de la *UI* correspondientes a la Figura **6-3**
- 24 Mayo 2019 presentación final y cierre del proyecto con el cliente, donde se le muestra el análisis del sitio *web* y la última versión de la aplicación móvil.

7.1.2. Distribución de Esfuerzo

En esta sección se presenta la distribución del esfuerzo a lo largo del proyecto.

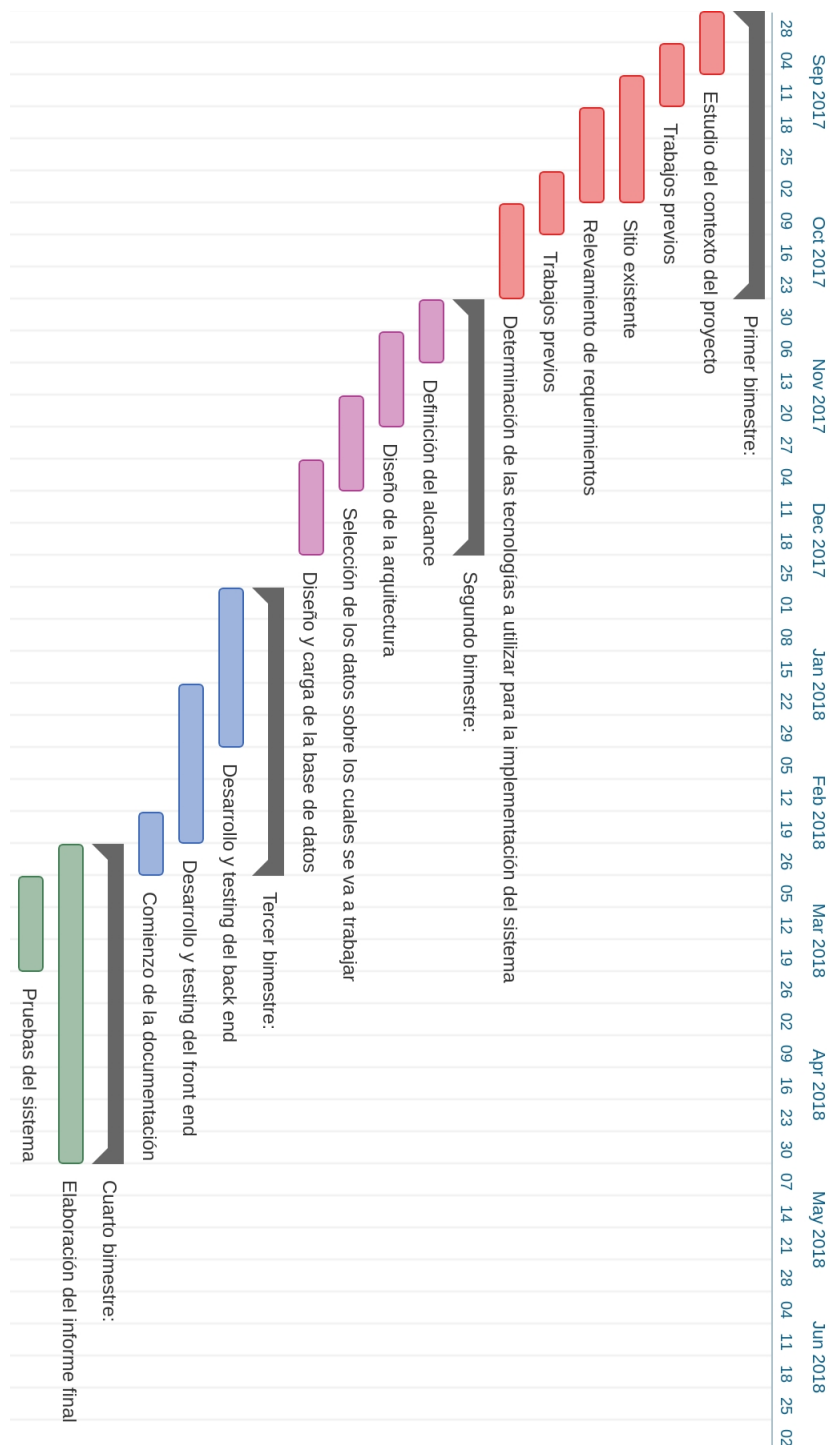


Figura 7-2.: Diagrama de Gantt de estimación inicial.

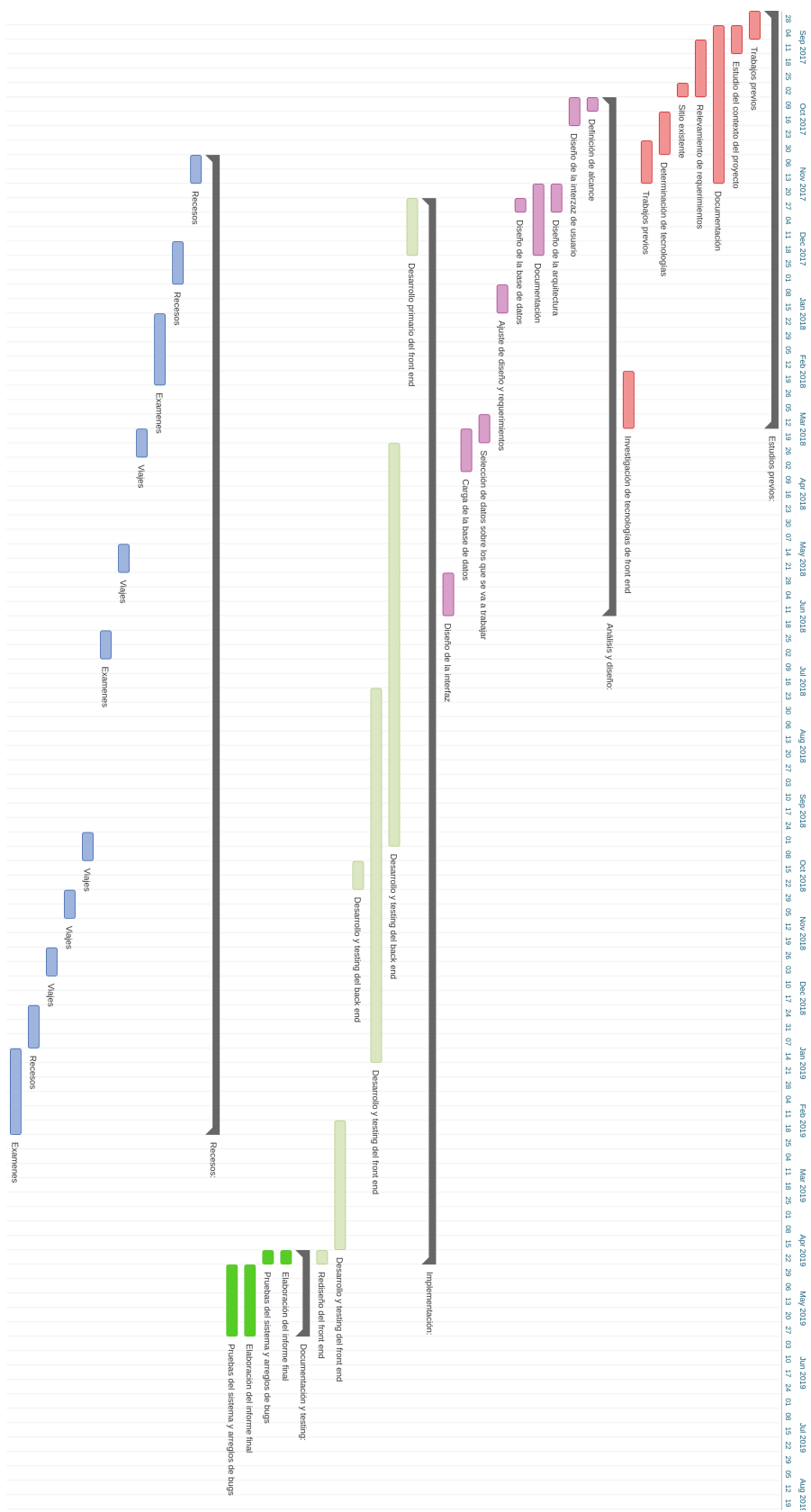


Figura 7-3.: Diagrama de Gantt de tiempo efectivo.

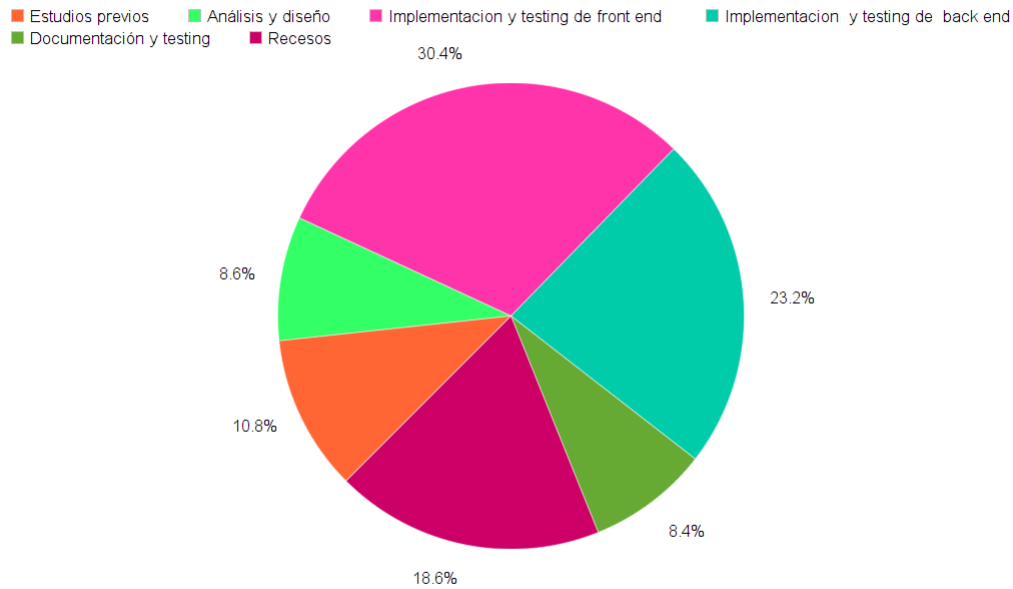


Figura 7-4.: Distribución del Esfuerzo.

En la Figura 7-4, se muestra el porcentaje de la distribución del esfuerzo a lo largo del proyecto, en la cual se puede observar que la mayor parte de este la implicó la implementación y el *testing* de las aplicaciones móviles. Debido a que se encontraron dificultades en esta etapa como se muestra en la sección 5.1.6, y se dedica más tiempo al estudio de la tecnología del que se tenía previsto. Luego la siguiente sección en cuanto a esfuerzo es el desarrollo y *testing* del *back end*.

En los diagramas de *Gantt* 7-2 y 7-3 se observa la comparación entre el tiempo estimado y el tiempo que efectivamente lleva el proyecto. Este desfase se debe a que se necesita más tiempo de lo estimado para el estudio de las tecnologías y el desarrollo del sistema, así como también el retraso por recesos, que incluye períodos de exámenes, viajes por trabajo y vacaciones. Este último no necesariamente implica que se paralicen las actividades del proyecto.

7.2. Soporte y Otras Actividades

Como parte del proyecto se tuvieron actividades que sacan al equipo del foco del desarrollo del producto, las cuales se enumeran a continuación.

7.2.1. Instancia de Validación con el Cliente

En la etapa de validación del desarrollo del sistema, se realizan reuniones con el cliente, en las cuales se plantean mejoras en la interfaz de las aplicaciones móviles y se genera la instancia de proponer nuevas funcionalidades, las cuales son evaluadas por el equipo de desarrollo y posteriormente implementadas o agregadas como trabajo a futuro.

7.2.2. Ayuda del Sitio Web

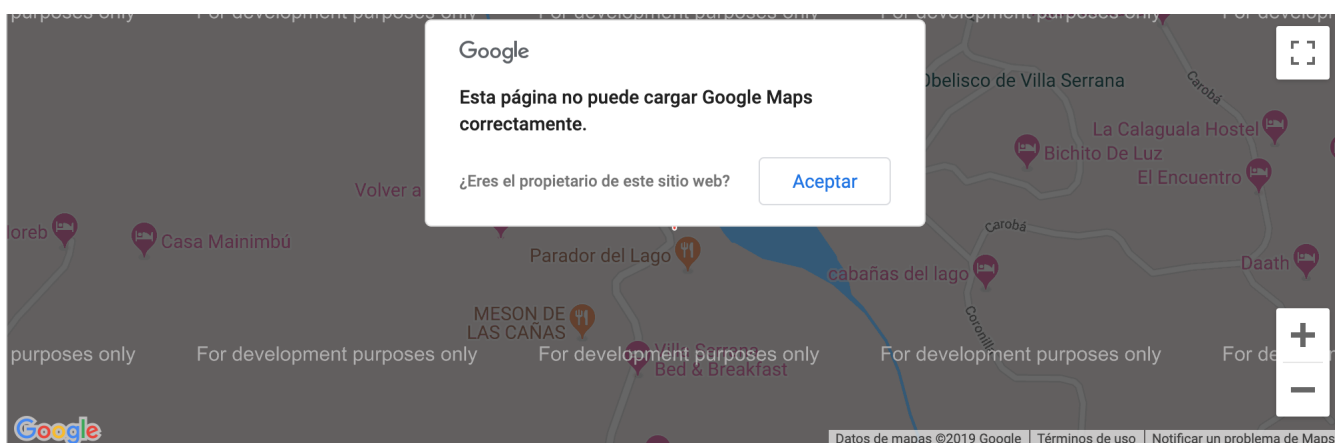


Figura 7-5.: Mapa de la *web*.

Al inicio del proyecto la página *web* del cliente contaba con un mapa desarrollado en *Google Maps* con una versión muy antigua, la cual ya había sido deprecada pero no se había discontinuado su uso aún. En setiembre de 2018 el mapa deja de funcionar, no se pueden ver los puntos georreferenciados ni acceder a ellos tal como lo muestra la Figura 7-5, además de que se visualiza una marca de agua de que dicho mapa es una versión de desarrollo. A partir de ese momento se comienza a evaluar posibles formas de ayudar al equipo de soporte de FADU con la implementación de un nuevo mapa. Se sugiere que la nueva implementación se haga con *Leaflet* ya que es una tecnología gratuita y es utilizada en la implementación de la aplicación móvil. Además con esto garantizamos la consistencia entre las aplicaciones desarrolladas y el mapa de la *web*.

7.2.3. Presentaciones del proyecto

Ingeniería de Muestra

Como se describe en la sección 6.2.2, se presenta el proyecto de grado en la exposición de Ingeniería de Muestra en octubre de 2018.

Presentación en Clase de TSIGE

En marzo de 2019 se presenta el proyecto en una clase de la materia TSIGE, donde se le expone a los alumnos las etapas del mismo y un avance de la implementación a ese momento.

Presentación en Expo Innovación 2019

En junio de 2019 se presenta el proyecto en conjunto con integrantes del equipo del Proyecto OMBÚes en la exposición Expo Innovación ¹.

¹<http://expoinnovacion.uy>

8. Conclusiones y Trabajo a Futuro

Este capítulo tiene como objetivo detallar las conclusiones obtenidas y el trabajo a futuro.

8.1. Conclusiones

Todos los objetivos planteados al comienzo del proyecto fueron cumplidos, se concluye que se logró generar un producto estable el cual es factible su implantación en producción.

Se realizó análisis del sistema actual, donde se relevaron las funcionalidades presentes en el mismo, que fueron tomadas como base para el desarrollo de la aplicación móvil, obteniendo los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto. También se relevaron las carencias presentes en el sitio *web* y la base de datos, las cuales fueron presentadas al cliente como parte del análisis inicial. Al final del proyecto, se complementó el análisis y se realizó una propuesta de rediseño del sitio *web*, el que también fue presentado al cliente en la última reunión. Los cuales se mostraron interesados en las sugerencias planteadas y comentarios realizados, es por esto que se concluye que el análisis tuvo resultados satisfactorios.

Se investigaron las tecnologías existentes para el desarrollo de aplicaciones híbridas, pues es necesario que el sistema sea multiplataforma, esto es que pueda ser ejecutado en dispositivos *IOs* y *Android*. Para esto se realizaron pruebas de concepto con distintos *frameworks*, eligiendo *Ionic 3* para la implementación.

Se implementó un componente *front end* compuesto por dos aplicaciones móviles, una con funcionalidades exclusivas de usuarios administradores y otra con un subconjunto de estas, para usuarios invitados y registrados.

El *back end* implementado cuenta con una arquitectura basada en micro servicios, que permite modularizar cada unidad de negocio en servicios independientes, permitiendo de forma sencilla tanto modificar o eliminar servicios, como crear nuevos micro servicios que agreguen nuevas funcionalidades. Dicho *back end* expone servicios a través de un *APIGateway* para ser utilizados desde las aplicaciones del Proyecto OMBÚes.

Un servidor de mapas implementado con *Geoserver* brinda un mejor manejo sobre los datos geográficos. Los servicios implementados serán tomados como base para la implementación de un nuevo sitio *web*.

Como el sitio *web* está actualmente en producción y cuenta con múltiples datos, es de gran importancia contar con ellos en el nuevo sistema. Para esto se implementaron de forma satisfactoria dos tipos de migraciones, una que permitió poblar la base de datos geográfica con los puntos ya georreferenciados y otra, que permitió migrar las imágenes de estos puntos a la nueva estructura

de directorios del sistema implementado.

La migración de los puntos se hizo a partir de la implementación de procesos de ETL, que no solo permitió migrar los datos desde la base de datos origen, sino que también enriquecer los mismo con información adicional. La migración de las imágenes se implementó con un *script* que permitió mover las imágenes editadas a la estructura diseñada para el nuevo sistema.

Se generaron distintas instancias de validación con el cliente, donde se realizó una demo de las funcionalidades de la aplicación implementadas hasta ese momento, dando lugar a propuestas de cambios en los estilos y nuevas funcionalidades. Estas instancias fueron enriquecedoras para el equipo, ya que no solo permitieron generar y fortalecer el vínculo con el cliente, sino que fue la forma óptima encontrada para percibir la satisfacción del cliente con el producto implementado y obtener retroalimentaciones del desarrollo.

8.2. Trabajo a Futuro

Como trabajo a futuro se establecen los siguientes puntos:

- Modificación de los puntos por parte del usuario antes de que sean validados por el administrador: El usuario podrá actualizar algunos de los datos del punto que completó al momento de realizar el alta del mismo.
- Comentarios: El usuario podrá ingresar comentarios en las pantallas de información del proyecto e información de un punto.
- Se deben extender las funcionalidades geográficas: el sistema debe ser capaz de detectar si se está subiendo un punto nuevo o, si se sube información de un punto existente. Para ello se deben determinar criterios de cercanía cuando se trata de una región urbana o un área en el campo.
- Compartir un punto subido en redes sociales: Cuando el usuario administrador aprueba un punto, el sistema debe darle la opción al usuario final de compartir la subida del punto en alguna de las redes sociales que esté vinculada a la cuenta del proyecto.
- Generar animación cuando se sube un punto: Cuando el usuario administrador aprueba un punto nuevo, el sistema debe mostrar una animación en pantalla.
- Poder visualizar la ubicación en el mapa de un punto visitado o subido: Cuando un usuario accede a la información de un punto desde la página de ombúes subidos o visitados, el usuario debe poder ver la ubicación en el mapa del mismo.
- Lista de quien vio las imágenes subidas o cuantas personas la vieron.
- Al subir una imagen en algún lugar mostrar cuántas personas estuvieron en ese lugar.
- En el micro servicio Imageservice, modificar el color de la imagen del logotipo del Proyecto OMBÚes de acuerdo al contraste con la foto que se está modificando.
- Avisarle al usuario cuando este sube una categoría.

Bibliografía

- [1] A. Vallarino y L. Pirrocco, *Ombues, valores asociados a la naturaleza*, Último acceso 25-05-2019, 2015. dirección: <http://www.ombues.edu.uy/>.
- [2] J. Cascón-Katchadourian, A.-Á. Ruiz-Rodríguez y J. Alberich-Pascual, «Uses and applications of georeferencing and geolocation in old cartographic and photographic document management», *El Profesional de la Información*, vol. 27, n.º 1, pág. 202, 2018. DOI: 10.3145/epi.2018.ene.19.
- [3] J. García, A. García Martín y M. Torres Picazo, *Gvsig, guía para el aprendizaje autónomo*. Universidad Politécnica de Cartagena, Servicio de Documentación, 2015.
- [4] *Ogc - open geospatial consortium*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.opengeospatial.org/standards>.
- [5] *Wfs - web feature service*, Último acceso 25-05-2019, 2014. dirección: <http://cite.opengeospatial.org/pub/cite/files/edu/wfs/text/basic-main.html>.
- [6] V. Olaya, *Sistemas de información geográfica*, 1.ª ed. 2014.
- [7] M. F. Goodchild, «Citizens as sensors: The world of volunteered geography», *GeoJournal*, vol. 69, n.º 4, págs. 211-221, 2007. DOI: 10.1007/s10708-007-9111-y.
- [8] *Wikimapia*, Último acceso 25-05-2019, 2012. dirección: <http://wikimapia.org/about/>.
- [9] *Openstreetmap*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.openstreetmap.org/about>.
- [10] D. Hardy, J. Frew y M. F. Goodchild, «Volunteered geographic information production as a spatial process», *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 26, n.º 7, págs. 1191-1212, 2012. DOI: 10.1080/13658816.2011.629618.
- [11] M. A. Brovelli, M. Minghini y G. Zamboni, «Public participation in gis via mobile applications», *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. 114, págs. 306-315, 2016. DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2015.04.002.
- [12] A. Marczewski, *Gamification user types and the 4 keys 2 fun*, Último acceso 25-05-2019, 2013. dirección: <https://www.gamified.uk/2013/06/05/gamification-user-types-and-the-4-keys-2-fun/>.
- [13] *Explore the anatomy of fun in gamification*, Último acceso 25-05-2019, 2014. dirección: <https://learningwire.crossknowledge.com/fun-in-gamification/>.
- [14] *The 4 keys 2 fun*, Último acceso 25-05-2019, 2004. dirección: <http://www.nicolelazzaro.com/the4-keys-to-fun/>.

- [15] T. Wiegand y S. Stieglitz, «Serious fun - effects of gamification on knowledge exchange in enterprises», *Department of Information Systems, University of Muenster*, 2014. dirección: https://www.researchgate.net/publication/286857738%7B%5C_%7DSerious%7B%5C_%7Dfun-%09effects_of_gamification_on_knowledge_exchange_in_enterprises.
- [16] C. Richardson y F. Smith, *Microservice designing deploying*, 1.^a ed. NGINX, 2016.
- [17] S. Watts, *What is etl (extract, transform, load)? etl explained*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.bmc.com/blogs/what-is-etl-extract-transform-load-etl-explained>.
- [18] A. Anguix, *El nuevo gvsig mobile ya disponible. el sig móvil en software libre de la suite gvsig*. Último acceso 15-12-2018, 2017. dirección: <https://blog.gvsig.org/2017/11/22/el-nuevo-gvsig-mobile-ya-disponible-el-sig-movil-en-%09software-libre-de-la-suite-gvsig/>.
- [19] *Life 360*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.life360.com>.
- [20] *Forsquare*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://es.foursquare.com/>.
- [21] *Glossary for iso 3166*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://www.iso.org/glossary-for-iso-3166.html>.
- [22] M. Señorís Artigas y M. V. Yemini Cigarán, *Documento de casos de uso para sistema móvil para georreferenciación de ombúes*, 2019.
- [23] *Mobile web application best practices*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://www.w3.org/TR/mwabp/>.
- [24] *Open source framework for building amazing mobile apps 2018*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://ionicframework.com/framework>.
- [25] Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://reactjs.org/tutorial/tutorial.html>.
- [26] *Message queues*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://techblog.bozho.net/overview-message-queues-slides/>.
- [27] *Apache kafka*, Último acceso 25-05-2019, 2017. dirección: <https://kafka.apache.org/intro>.
- [28] *Apache kafka*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.confluent.io/what-is-apache-kafka/>.
- [29] *Apache kafka*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: https://www.manageengine.com/products/applications%5C_manager/kafka-monitoring.html?gclid=Cj0KCQjwzcbWBRDmARIsAM6uChV2AS1bxgrn3NTnwgTRENTQV3zuLLqDwiBCs3sZA0XvpaSPYhW6BIOaAmw5C_wcB.
- [30] *Apache kafka*, Último acceso 25-05-2019, 2017. dirección: <https://content.pivotal.io/blog/understanding-when-to-use-rabbitmq-or-apache-kafka>.
- [31] *Ehcache*, Último acceso 25-05-2019. dirección: <https://www.ehcache.org/>.

- [32] *Swagger ui — api development tools*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://swagger.io/tools/swagger-ui/>.
- [33] B. Porter, J. Zyl y O. Lamy, *Maven – welcome to apache maven*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://maven.apache.org/>.
- [34] *Maven*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://maven.apache.org/what-is-maven.html>.
- [35] M. Señorís Artigas y M. V. Yemini Cigarán, *Documento de arquitectura para sistema móvil para georreferenciación de ombúes*, 2019.
- [36] *Getting started with mysql*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://dev.mysql.com/doc/mysql-getting-started/en/>.
- [37] *Postgresql 11.3 documentation*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/11/postgresql-11-A4.pdf>.
- [38] P. Developers, *Postgis spatial and geographic objects for postgresql*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://postgis.net/>.
- [39] H. V. Corporation, *Pentaho data integration*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.hitachivantara.com/en-us/products/big-data-integration-analytics/pentaho-data-integration.html?source=pentaho-redirect>.
- [40] P. Goncalvez y R. Keller, *Data integration - kettle*, 2018. dirección: <http://www.pentaho.com/product/data-integration>.
- [41] A. Project, *Apache tomcat - welcome!*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <http://tomcat.apache.org/>.
- [42] P. S. Inc., *Spring boot*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://spring.io/projects/spring-boot>.
- [43] V. Inc, *Pivotal rabbitmq*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://www.vmware.com/products/pivotal-rabbitmq.html>.
- [44] T. A. S. Foundation, *Apache cordova*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://cordova.apache.org/docs/en/8.x/guide/overview/index.html>.
- [45] Inoic, *Ionic*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://ionicframework.com/>.
- [46] *Firestore*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://firebase.google.com/docs>.
- [47] *Leaflet*, Último acceso 25-05-2019, 2018. dirección: <https://leafletjs.com/>.
- [48] *Gitlab - user documentation*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://docs.gitlab.com/ee/user/index.html>.
- [49] *Trello*, Último acceso 25-05-2019, 2019. dirección: <https://help.trello.com/article/708-what-is-trello>.
- [50] *How little do users read?*, último acceso 07-05-2019, 2008. dirección: <https://www.nngroup.com/articles/how-little-do-users-read/>.

- [51] I. Sumo Group, *Content marketing analytics: What we learned analyzing 650,000 hits*, último acceso 07-05-2019, 2018. dirección: <https://sumo.com/stories/how-many-visitors-read-article>.
- [52] M. Señorís Artigas y M. V. Yemini Cigarán, *Documento de acuerdos de trabajo*, 2019.
- [53] —, *Documento de análisis del sitio web*, 2019.
- [54] —, *Documento de requerimientos para sistema móvil para georreferenciación de ombúes*, 2019.
- [55] *Entender la estructura de un sitio web*, último acceso 07-05-2019, 2019. dirección: <https://amazon-affiliate.eu/es/entender-la-estructura-de-un-sitio-web/>.
- [56] *Empathy mapping: The first step in design thinking*, último acceso 07-05-2019, 2019. dirección: <https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>.
- [57] *Why you only need to test with 5 users*, último acceso 07-05-2019, 2000. dirección: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>.
- [58] J. Nielsen, *Guerrilla hci: Article by jakob nielsen*, último acceso 07-05-2019, 1994. dirección: <https://www.nngroup.com/articles/guerrilla-hci/>.
- [59] M. Wasson, *Asp.net - single-page applications: Build modern, responsive web apps with asp.net*, 2013. dirección: <https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dn463786.aspx>.

Glosario

- API** (Application Programming Interface) capa de abstracción ofrecida por un *software* que expone un conjunto de funcionalidades. 16
- aplicacion móvil híbrida** Aplicaciones móviles que combinan tecnologías *web*, con accesos a *APIs* nativas del dispositivo, consisten en un *webview* ejecutado dentro de un contenedor nativo. 10
- back end** Parte del sistema encargada de implementar la lógica de negocio. 10
- background** Una aplicación móvil se ejecuta en *background* cuando corre en segundo plano, esto es que está oculta al usuario. 36
- bugs** Es un error en un programa que hace este funcione de un modo no deseado o imprevisto. 53
- free source** Software en el que cualquier persona tiene la licencia para usarlo, copiarlo y modificarlo de cualquier forma. 15
- front end** Parte del sistema encargada de implementar la capa de presentación de usuario.. 27
- georreferenciación** Consiste en la asignación de coordenadas geográficas a entidades para ubicarlas en un mapa. 13
- HTML** (HyperText Markup Language) lenguaje de programación para el desarrollo de páginas *web*. 18
- Mac** Computadora comercializada por Apple. 34
- middleware** Componentes de *software* que ofrece funciones y proporciona servicios a las aplicaciones. 13
- mockups** Es una maqueta utilizada para la demostración y evaluación del diseño. 30
- PhotoShop** Editor de gráficos desarrollado por Adobe. Utilizado principalmente para el retoque de fotografías. 18
- Plan Ceibal** Proyecto socioeducativo de Uruguay, el cual consiste en entregar una computadora a cada niño en edad escolar, inspirado en el proyecto *One Laptop per Child*. 27
- plugins** Aplicación que añade una funcionalidad adicional o una nueva característica al software. 34
- request** Petición que realiza un sistema cliente a un servidor. 31

SDK (Software Development Kit) conjunto de herramientas de desarrollo de *software* utilizado en el desarrollo de aplicaciones. 33

tap Acción de tocar la pantalla en un dispositivo móvil. 31

third party authentication Mecanismos de autenticación externo. 19

WordPress Sistema de gestión de contenidos de plataforma predeterminada. 18

A. Análisis del sitio web

A.1. Introducción

El propósito de este documento es describir el análisis del sitio *web* que tiene el proyecto OMBÚes. Dicho análisis es uno de los objetivos planteados en el proyecto de grado y será entregado al cliente para su uso.

Se observa que el sitio tiene varias carencias tanto en las funcionalidades geográficas como en el diseño del mismo. Además de que la interfaz de administración es poco intuitiva y eso dificulta su uso por parte del usuario administrador.

También, se plantean mejoras para el sitio *web* y se propone una nueva *UI* a través de imágenes de *mockups* realizadas a partir de las conclusiones del análisis.

El documento esta organizado en cuatro secciones, la segunda sección corresponde al análisis realizado, la tercer sección a los *bugs* encontrados y las mejoras planteadas y en la cuarta se presentan las conclusiones obtenidas.

A.2. Análisis del Sitio Web

A.2.1. Contexto

Uno de los objetivos del proyecto de grado es realizar un análisis del sitio *web* que existe hoy en el proyecto OMBÚes, con el fin de entregarle al cliente para su posterior mejora. Para ello se realiza una investigación sobre las características que debe tener un sitio de contenidos como el que cuenta el proyecto.

Según *NN Group*[50, 51] los usuarios leen en promedio el 20 % de los contenidos de la *web* por lo que los textos que se muestran inicialmente deben ser claros y concisos, ya que las páginas que contienen mucho texto suelen ser páginas de términos y condiciones o artículos académicos. Por lo tanto, el usuario prefiere navegar entre las páginas y mirar fotografías antes de leer un texto.

Se debe tener en cuenta que los usuarios deben acceder a los contenidos de interés en menos de dos o tres *clicks*, es por esto que se necesita contar con una estructura simple y concreta, con pocos niveles e intuitiva. Además los colores deben ser armónicos y seguir una paleta definida. [55]

Otro aspecto fundamental que se debe conocer de un sitio *web* es el tipo de usuario al cual está orientado. Para ello se puede realizar un mapa de empatía, este es un diagrama colaborativo que ayuda a describir de forma gráfica que se conoce sobre el usuario.[56]

A.2.2. Análisis

Objetivo del Sitio

Como primer paso se decide buscar el objetivo del sitio, y se llega a la conclusión de que este pretende ser el nexo entre el proyecto OMBÚes y las personas, para la concientización y la sensibilización sobre el valor de los paisajes e historias locales, con componentes naturales y representaciones.

Para llegar a eso se hace una lectura de todo el texto que aparece en la pantalla de inicio del sitio. Se observa que es un texto extenso y su lectura puede ser difícil para algún tipo de usuario.

A.2.3. Estructura del Sitio

En el análisis de la estructura se pretende mostrar como está construido y organizado el sitio. El mismo está organizado en varios niveles a los cuales se accede desde el menú. Se puede ver que los nodos intermedios del menú también son *clickables*, pero no están identificados como tales.

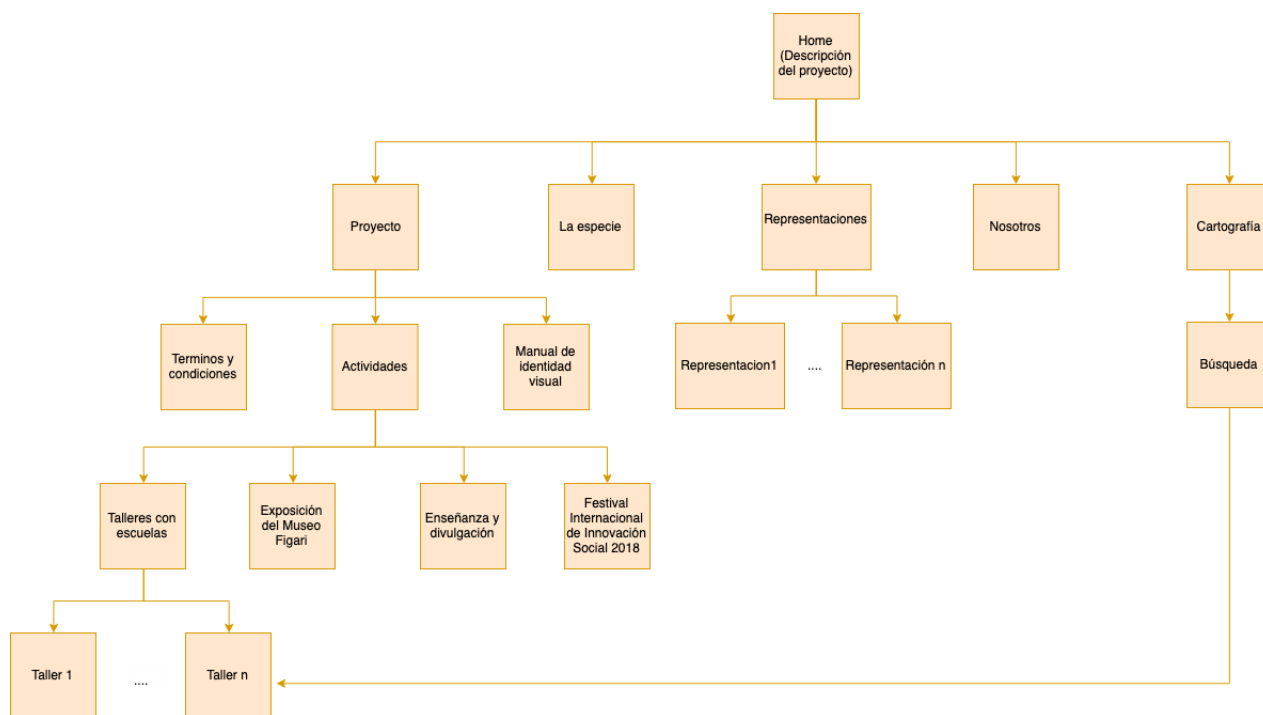


Figura A-1.: Estructura de la página web.

En la Figura A-1 se muestra la estructura del sitio.



Figura A-2.: Actividades

Se toma como ejemplo para el análisis la página de “Actividades” como se muestra en la Figura A-2, en esta se observa una breve descripción de dos de las secciones hijas en el menú, pero no así de las otras dos restantes, esto genera una inconsistencia en el contenido, que posiblemente confunda al usuario.

Además, todas las páginas tienen acceso a enlaces internos que llevan a los *posts* de los distintos talleres realizados ordenados por fecha, sin embargo, es confuso para el usuario ya que el nombre de esa sección es “Archivos” y no es nemotécnico con respecto a su contenido.

En resumen, todas las páginas del sitio siguen ese formato, que se entiende que para algunos usuarios es difícil de comprender.

A.2.4. SEO

Un análisis *SEO* permite saber como está posicionado un sitio en los buscadores. Para esto se cuenta con diversas herramientas como “*woorank*” que se utiliza en este análisis.

SEO					
✓	Etiqueta Título	OMBÚes Valores asociados a la naturaleza			
		Longitud: 42 caracteres (320 pixels)			
✗	Meta Descripción	No disponible			
✓	Encabezados				
		<H1>	<H2>	<H3>	<H4>
		2	1	2	9
		<H1> Proyecto			
		<H1>			
		<H2> 16 Thoughts on " Proyecto "			
		Mostrar más			

Figura A-3.: Análisis SEO tags HTML.

Es recomendable seguir algunas pautas de desarrollo que hacen que el sitio quede mejor posicionado. Por ejemplo, para que los buscadores puedan acceder a los contenidos estos tienen que estar bajo los *tags* HTML “h1”, “h2”, etc, o utilizar *links* internos y externos en medida razonable, *URLs* sencillas que no incluyan concatenaciones de números y letras. Al analizar la página *web* se ve que estos criterios se cumplen como se ve en la Figura A-3 en el reporte arrojado por la herramienta. Sin embargo no se puede encontrar la sección de “Meta Descripción” que mejora el posicionamiento de la página.

La herramienta muestra que existe un gran porcentaje de criterios definidos en la optimización SEO que se cumplen, sin embargo alguna de las consideración a mejorar son agregar al sitio *Google Analytics*, verificar si existen páginas que están enlazando o mencionando al sitio.

A.2.5. Mapa de Empatía

El primer paso es definir el perfil de los usuarios del sitio *web*, esta información se obtiene a partir de las instancias de reunión con el cliente, quien muestra no solo a que publico está dirigido el proyecto, sino que también las actividades que realizan y como los usuarios se acercan al mismo. Es por esto que se definen tres perfiles de usuarios:

- Niño: escolar que participó de un taller en su escuela, se lo considera un usuario inexperto.
- Adulto entusiasta: persona que utiliza frecuentemente el sitio *web* y conoce sobre OMBÚes, se lo considera como un usuario experto de uso frecuente.
- Adulto interesado: persona que conoce de OMBÚes pero ingresa al sitio de forma esporádica, se lo considera como un usuario experto de uso esporádico.

A partir de lo anterior se definen tres Personas:

- Juan es un niño de sexto año que participó en un taller en su escuela con el equipo del proyecto OMBÚes.
- Roberto es un empresario, que posee interés en botánica y quiere colaborar con el proyecto para crear una base de conocimiento de donde se ubican los ombúes.
- Antonia es una maestra de escuela interesada en la dinámica propuesta por el proyecto OMBÚes.

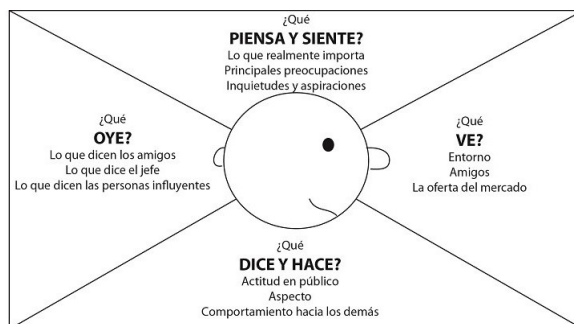


Figura A-4.: Mapa de empatía.

En la figura **A-4** se muestra un ejemplo del mapa de empatía que se utiliza para el análisis.

Resultados

Juan

¿Qué piensa y siente Juan?

Juan no se había dado cuenta lo interesante que puede ser un ombú y quiere colaborar con el proyecto aportando fotos, le entusiasma que lo que él haga puedan verlo otras personas en una página *web*. Cree que es una buena oportunidad para salir con sus amigos a buscar ejemplares.

¿Qué dice Juan?

Juan le cuenta a sus compañeros y a su familia sobre lo interesante que fue la actividad en la clase, y le dice a su maestra que estaría bueno juntarse a buscar ombúes.

¿Qué ve Juan?

Juan ve que su familia y sus amigos quieren entrar al sitio *web* para ver sus fotos. Observa detenidamente las características del ombú, y los empieza a ver en su barrio.

¿Qué oye Juan?

Juan oye atentamente a la información que brinda el equipo OMBÚes y luego del taller, oye que estuvo bueno y que los compañeros también se quieren informar más.

Roberto

¿Qué piensa y siente Roberto?

Roberto piensa que es un buen proyecto para la difusión de la especie, y le entusiasma que hayan personas interesadas en ello. Le gusta aportar y cree que su aporte es valioso, sin embargo piensa que el proyecto está estancado y no encuentra nada nuevo, por lo que duda en seguir aportando.

¿Qué dice Roberto?

Roberto obtiene información y fotografías de los ombúes en sus viajes, también investiga los lugares inusuales donde encuentra ombúes y por qué están ahí. Aporta la información que genera.

¿Qué ve Roberto?

Roberto ve que las fotos que sube no se disponibilizan en un período corto de tiempo. Analiza el entorno donde se encuentran los ombúes y algunos casos ve que hay desconocimiento del tema.

¿Qué oye Roberto?

Roberto oye distintas opiniones sobre el tema, intercambiando puntos de vista tanto con personas que les interesa y con otras que no.

Antonia

¿Qué piensa y siente Antonia?

Antonia piensa que la actividad que propone el equipo OMBÚes es interesante para realizar con los niños de su clase. Piensa que es una dinámica diferente para exponer un tema y puede entusiasmar

a los alumnos.

¿Qué dice Antonia?

Antonia comenta a sus compañeras sobre las actividades que realiza el proyecto. Decide comunicarse con el equipo pero le cuesta encontrar el contacto. Además de que no le es fácil encontrar las fotos de las actividades en las escuelas.

¿Qué ve Antonia?

Antonia ve que la información de la página le es útil para preparar una clase. Además ve el entusiasmo de sus alumnos cuando le cuenta sobre la actividad que van a hacer.

¿Qué oye Antonia?

Antonia oye las opiniones de sus alumnos y de las demás maestras sobre el taller. Oye que los niños no han encontrado las fotos del taller que se realizó en su escuela.

A.2.6. Test de Guerrilla

Otra de las herramientas utilizadas como pruebas de usabilidad es el *test* de Guerrilla, que consiste en presentarle a los usuarios una consigna a realizar en un tiempo determinado. Según NN Group, “los mejores resultados provienen de las pruebas de no más de 5 usuarios y la ejecución de tantas pruebas pequeñas como sea posible” [57]. Dado esto se toma una muestra de cinco usuarios para evaluar el diseño del sitio *web*, para luego analizar los resultados del mismo.

Elaboración de la Prueba

El objetivo del *test* es probar cuán fácil le es al usuario encontrar el propósito del sitio, además de ver si le es intuitivo la forma de acceder a la información de los diferentes talleres.

En el anexo B se muestra la prueba diseñada, basada en la técnica “Thinking Aloud” [58], en donde el usuario comenta en voz alta a medida que realiza acciones sobre el sitio.

Resultados de la Prueba

Se puede observar que cuatro de cinco personas no pudieron encontrar el objetivo del sitio *web*, o su percepción no coincide con el objetivo que se pretende mostrar, a continuación se citan algunos de los comentarios: “Esta página habla o intenta mostrar e informar al resto sobre la existencia de grupos de ombúes”. “Informar sobre el proyecto y convencer a las personas a colaborar”. “No invita a la lectura, hay fallas en la redacción, no es dinámica”.

A todos le fue difícil y en algunos casos imposible encontrar las actividades en las escuelas, ya que no queda claro que la palabra Proyecto contiene un menú desplegable, donde ahí se encuentran las actividades. El comentario en general es que las actividades en las escuelas debería resaltar más.

En cuanto a la información sobre los ombúes, los usuarios manifiestan que es completa y clara.

Con respecto al diseño visual del sitio en general, los usuarios entienden que le falta color, imágenes y algunas secciones interactivas que hagan más amena la navegación. Sugieren que el diseño sea mas compacto y con menos texto, dando la opción de acceder al texto completo en caso de que así lo deseen. Proponen mejor definición de los menús y que se creen pestañas mas concretas.

El resultado promedio de las notas de las encuestas es:

- Estética y diseño: 3,2
- Facilidad de uso: 3,6
- Contenidos e información: 5,8
- Utilidad: 5,8

Todas las encuestas realizadas están incluidas como anexo B.

A.3. Bugs y Mejoras

En este capítulo se detallan los *bugs* encontrados y las mejoras propuestas para los clientes, tanto del sitio *web* como del menú de administración.

A.3.1. Mejoras sobre el menú de administración

Como el sitio está desarrollado en *WordPress*, utiliza las funcionalidades nativas de la herramienta y la página de edición es poco intuitiva para los usuarios administradores, en base al análisis se detallan las mejoras encontradas.

- Selección de categoría única
Se propone la modificación de la forma de selección de la categoría a la que pertenece un punto para que se restrinja a una sola categoría por punto.
- Ordenar tabla de representaciones alfabéticamente
Se propone proveer la posibilidad de ordenar las representaciones de manera alfabética de forma automática.
- Las coordenadas geográficas de los puntos en el menú de edición son distintas a las que se muestran en el mapa de la página.
Se propone unificar criterios.

Mejoras para usuarios

En esta sección se proponen las mejoras del sitio *web* que visualiza un usuario invitado.

- Descarga de cartografía
Se desea proveer la funcionalidad de exportar la cartografía en formato shp y kmz.

- Visualización de un punto
Al seleccionar ver mas sobre un punto, se debe mantener la visualización de las demás capas y la simbología, permitiéndole al usuario visualizar otros puntos además de la información del punto seleccionado.
- Cantidad de visualizaciones de una imagen
Listar quienes y cuantos usuarios vieron una determinada imagen, de forma que al subir una imagen se puede observar cuántas personas estuvieron en ese lugar.
- Logros
Implementar estrategias de misiones que tienen que llevar a cabo los usuarios para ganar puntos.
- Contacto
Es importante contar con un apartado de contacto, para que si un usuario ingresa a la *web* pueda ponerse en contacto con el equipo del proyecto.
- Mantener el mismo idioma
Se puede ver que en algunas páginas existen textos en inglés, por lo que se propone la utilización de un diccionario que permita contar con la opción de varios idiomas, manteniendo el mismo a lo largo de la navegación.
- Sección de noticias
Se propone agregar una sección de noticias que incluya la información de los próximos eventos.
- Potenciar el uso de colores e imágenes
Se propone agregar colores e imágenes en la introducción que inviten a leer.
- Buscador
Se propone agregar un buscador que permita buscar las diferentes secciones del sitio.
- Lenguaje más inclusivo
Se propone que la escritura sea más sencilla.

Bugs

- El buscador siempre está sobre el mapa
Se debe modificar el panel de búsqueda que se encuentra en el menú “Cartografía” para que no se superponga con el mapa.
- Errores de estilo en la página de representaciones
En la página de representaciones, el título contiene el texto “(en construcción)” además al seleccionar un filtro, este queda en color blanco.
- Errores de estilo en la página del proyecto
Las viñetas se muestran como puntos.
- Errores de comportamiento en la sección de cartografía
Al seleccionar la opción “ver más” sobre un punto, se ocultan el resto de las capas y la simbología, esto hace que para ver todas las capas nuevamente se debe recargar la página.

- No se especifica la simbología de la imagen moña presente en el mapa.
La imagen representa una actividad realizada en una escuela y esta no queda clara.
- No es posible crear un usuario en el sitio
Luego de ingresar los datos requeridos en el registro, se procede al paso de activación para el cual la aplicación envía un *email* a la casilla de correo ingresada, sin embargo el usuario no lo recibe y no es posible completar la tarea.

A.4. Conclusiones

Teniendo en cuenta el análisis realizado y el resultado de los distintos *tests*, se puede concluir que es necesario un rediseño del sitio, tanto del perfil administrador como del perfil de usuario. La interfaz de administración es poco intuitiva y no contempla las necesidades de los usuarios, es por esto que se propone la implementación de una nueva interfaz que se adapte al negocio y a los conocimientos de estos usuarios.

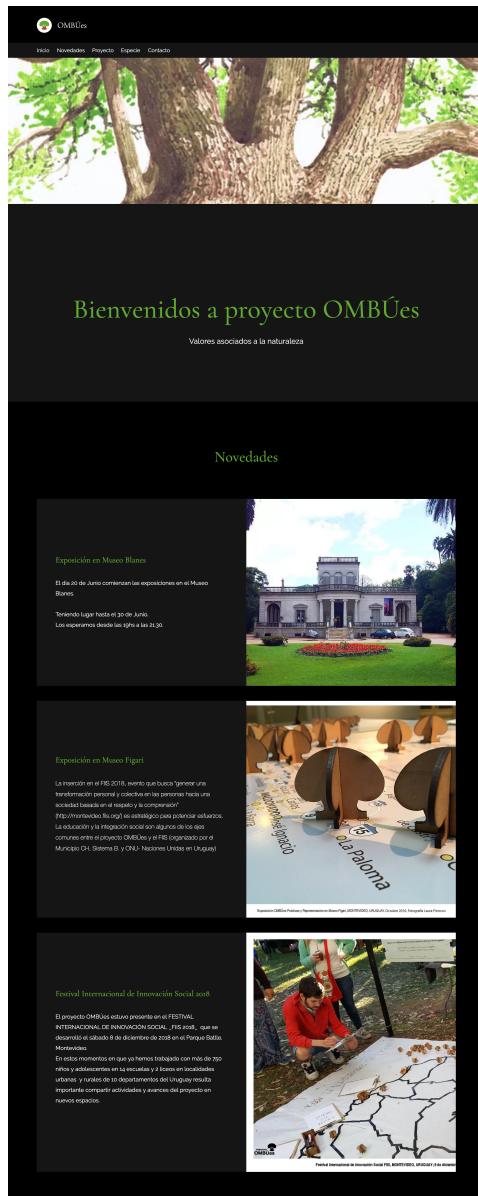
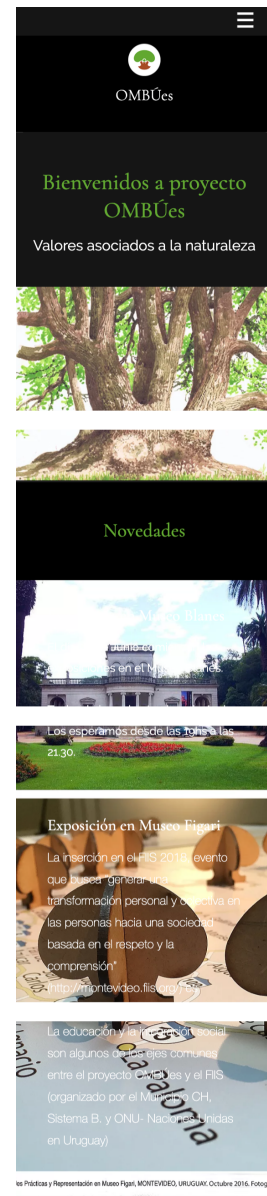
El sitio *web* tiene varios problemas de usabilidad, en cuanto al diseño, presenta un estilo de texto plano que no ayuda a la lectura, ni a la permanencia del usuario en el sitio. La estructura del menú confunde al mismo dado que contiene opciones desplegadas y otras no, además no están relacionadas entre sí, lo que le quita consistencia al diseño. El idioma de la página debe ser el mismo para toda la experiencia de un usuario.

Teniendo en cuenta a las personas que se definieron para el análisis, a un Juan no le genera interés permanecer en el sitio, ya que no es fácil encontrar la información relevante.

Los textos deben ser más cortos y concisos, de esta forma se incentiva la permanencia del usuario en la *web*. En caso de no poder disminuir el largo, se recomienda dividir la página en secciones, una principal que describa la idea global, y otras con la explicación más detallada. Teniendo en cuenta que un alto contenido gráfico atrapa al lector, esta hipótesis se valida con las pruebas de guerrilla realizadas.

Se plantea una posible *UI* del sitio *web*, con un enfoque de *Single Page Application*[59] en la que el contenido se muestra en una sola página y el usuario puede acceder al mismo haciendo *scroll*. Para ello se realiza una serie de *mockups* que se pueden observar en la Figura A-5, se diseñan los textos cortos y concisos, y un mayor contenido gráfico. Si bien se mantienen los colores característicos del proyecto, estos se distribuyen de forma armoniosa resultando más atractivos a la lectura.

El diseño completo se entrega dentro del contenido multimedia.

(a) Vista *web*

(b) Vista móvil

Figura A-5.: Propuesta de Diseño

B. Tests de Guerrilla

B.1. Test Guerrilla Web 1

Prueba de Usabilidad Sitio *Web* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la *web*, y de esta forma complementar el análisis para nuestro proyecto de grado.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 5 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario incompleto
- Edad: 36
- Al acceder al sitio, ¿puedes determinar de que se trata?
En líneas generales se trata de ombúes pero no queda claro el enfoque a tomar.
- Puedes encontrar las imágenes de una actividad en la escuela “Escuela N° 5 José Enrique Rodó / Fray Bentos”.
Si

Sugerencias:

- Sugiero que usen lenguaje más sencillo y vayan más al grano.
- Podrían agregar un buscador.
- Y los menús no son eficientes.

Ponle nota al sitio *web*:

- Estética y diseño
1 2 **3** 4 5 6 7 8 9

- Facilidad de uso
1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Utilidad
1 2 3 4 5 6 7 8 9

B.2. Test Guerrilla Web 2

Prueba de Usabilidad Sitio *Web OMBÚes*

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la *web*, y de esta forma complementar el análisis para nuestro proyecto de grado.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 5 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario Completo
- Edad: 53
- Al acceder al sitio, ¿puedes determinar de que se trata?
No lo entendí, tuve que re leer varias veces. No me dio ganas de seguir leyendo. No capté la idea central, ni el objetivo. No lo leí todo.
- Puedes encontrar las imágenes de una actividad en la escuela “Escuela N° 5 José Enrique Rodó / Fray Bentos”.
No

Sugerencias:

Ponle nota al sitio *web*:

- Estética y diseño
1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Facilidad de uso
1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Contenidos e información

1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Utilidad

1 2 3 4 5 6 7 8 9

B.3. Test Guerrilla Web 3

Prueba de Usabilidad Sitio *Web OMBÚes*

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la *web*, y de esta forma complementar el análisis para nuestro proyecto de grado.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 5 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario incompleto

- Edad: 20

- Al acceder al sitio, ¿puedes determinar de que se trata?

Esta página habla o intenta mostrar e informar al resto sobre la existencia de prupos de ombúes.

- Puedes encontrar las imágenes de una actividad en la escuela “Escuela N° 5 José Enrique Rodó / Fray Bentos”.

Considero que no es fácil de encontrar y debería tener la opción `.escuelas`.

Sugerencias:

- Tener un buscador al que se pueda tener fácil acceso.

- Le daría un poco mas de color, ya que considero que es diseñada para distintos tipos de edades.

- Le agregaría más imágenes sobre el tema

Ponle nota al sitio *web*:

- Estética y diseño

1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Facilidad de uso
1 2 **3** 4 5 6 7 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 4 **5** 6 7 8 9
- Utilidad

1 2 **3** 4 5 6 7 8 9

B.4. Test Guerrilla Web 4

Prueba de Usabilidad Sitio *Web OMBÚes*

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la *web*, y de esta forma complementar el análisis para nuestro proyecto de grado.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 5 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Maestra Directora
- Edad: 57
- Al acceder al sitio, ¿puedes determinar de que se trata?
Si.
- Puedes encontrar las imágenes de una actividad en la escuela “Escuela N° 5 José Enrique Rodó / Fray Bentos”.
No, no están claros los conceptos de cada titular.

Sugerencias:

- Potenciar el uso de colores en la introducción que inviten a una lectura amena y atractiva. Considerando que este recurso facilita la visualización y el acceso al conocimiento (Memoria Visual).
- Sustituir puntos por viñetas.
- Para las personas que no tenemos un manejo fluido de la *web* es conveniente brindar un mejor acceso ya que la propuesta número cuatro no la pude encontrar.

- En el rubro representaciones desaparecen las opciones al *cliquearlas*.

Ponle nota al sitio *web*:

- Estética y diseño
1 2 **3** 4 5 6 7 8 9
- Facilidad de uso
1 2 **3** 4 5 6 7 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 4 5 6 7 8 **9**
- Utilidad
1 2 3 4 5 6 7 **8** 9

B.5. Test Guerrilla Web 5

Prueba de Usabilidad Sitio *Web* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la *web*, y de esta forma complementar el análisis para nuestro proyecto de grado.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 5 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Maestra
- Edad: 32
- Al acceder al sitio, ¿puedes determinar de que se trata?
Si, informar sobre el proyecto y convencer a las personas a colaborar.
- Puedes encontrar las imágenes de una actividad en la escuela “Escuela N° 5 José Enrique Rodó / Fray Bentos”.
Si, pero de casualidad, no estaba en el lugar que esperaba.

Sugerencias

- Sería bueno mayor información sobre las actividades que se hacen en cada escuela.

- Visualizar mejor los hipervínculos.
- Uso de viñetas y mayúsculas en las siglas.
- Contiene mucho texto, podrían utilizarse movimientos, colores y una interfaz más interactiva.
- En la pestaña "Proyecto.es" esperaba información sobre el marco teórico, los objetivos, etc.. En la pestaña ".Actividades" todo lo práctico.
- La palabra "Representaciones" no ayuda a inferir el contenido de la sección.

Ponle nota al sitio *web*:

- Estética y diseño
1 2 **3** 4 5 6 7 8 9
- Facilidad de uso
1 2 3 4 5 6 **7** 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 4 5 6 7 **8** 9
- Utilidad
1 2 3 4 5 6 7 8 **9**



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Acuerdos de trabajo

Martina Señorís
Virginia Yemini

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1	Introducción	2
2	Acuerdos de Trabajo	3
2.1	Acuerdos de Trabajo	3
2.2	Definición de listo	4

1 Introducción

El propósito de este documento es describir los acuerdos de trabajo dentro del transcurso del proyecto, esto permite alinear al equipo en una forma de trabajo y evitar posibles desacuerdos, así como los pasos para considerar una tarea lista.

El documento está dividido en dos secciones. La segunda sección muestra los acuerdos de trabajo y las definiciones para que una historia sea considerada lista.

2 Acuerdos de Trabajo

2.1. Acuerdos de Trabajo

Los acuerdos de trabajo hacen referencia a los consensos con respecto al trabajo que tiene el equipo.

- Los domingos se coordinan los días en que se reúne el equipo durante la semana.
- Los domingos avisamos si algún día no podemos “hacer tesis”.
- Se utiliza un calendario donde se marcan los días de receso del proyecto, por motivos como los períodos de exámenes o los viajes por trabajo.
- Se utiliza *Git Flow* para el desarrollo de las tareas.
- Se utiliza *Trello* para ver el avance de las tareas.
- Se sigue el flujo definido de las tareas en el *Kanban*.

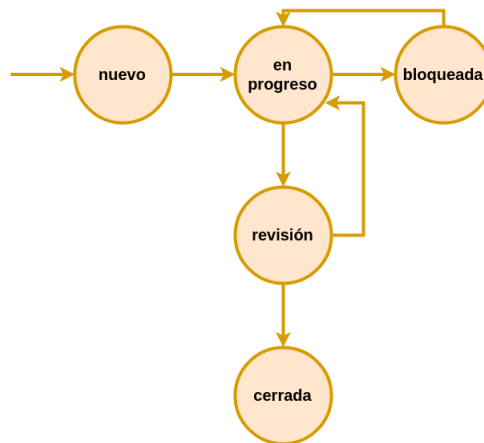


Figura 2-1: Flujo de una tarea.

- Cada integrante es responsable de mover sus tareas en *Trello*.
- Luego de cada reunión con el cliente se elabora una minuta la cual se envía a los participantes de la reunión, con copia a la tutora.

2.2. Definición de listo

Luego de haber culminado el desarrollo de una tarea

- Se debe hacer una revisión de código previo y arreglar los comentarios de la revisión.
- Se debe hacer una revisión funcional del desarrollo.
- Si la tarea implica un *release* debe crear un *tag* en *Git*.



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Documento de Arquitectura

Martina Señorís
Virginia Yemini

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1	Introducción	5
1.1	Alcance	5
2	Descripción general	6
2.1	Actores	6
2.2	Servicios	6
3	Modelo de vistas de arquitectura 4+1	8
3.1	Vista lógica	9
3.1.1	Diagramas de Secuencia	9
3.1.2	Diagrama de Clases	11
3.2	Vista de despliegue	15
3.2.1	Diagrama de componentes	15
3.3	Vista de procesos	16
3.3.1	Diagrama de Actividad	16
3.4	Vista de física	19
3.4.1	Diagrama de Despliegue	19
3.5	Vista de casos de uso	19
3.5.1	Diagrama de Casos de uso	19

4	Modelo de datos	21
4.1	Base Relacional	22
4.1.1	Tablas de datos	23
4.1.2	Tablas de parametría	23
4.2	Base Geográfica	24
4.2.1	Tablas de datos	24
4.2.2	Tablas de parametría	25

Lista de Figuras

3-1. Ver Punto.	9
3-2. Subir un Punto Nuevo.	10
3-3. Subir Imagen Punto existente.	10
3-4. Validar Punto.	11
3-5. Diagrama de clases de ImageService.	12
3-6. Diagrama de clases de PostService.	12
3-7. Diagrama de clases de UserService.	13
3-8. Diagrama de clases de GeorefService.	14
3-9. Diagrama de componentes ImageService.	15
3-10 Diagrama de componentes PostService.	15
3-11 Diagrama de componentes UserService.	15
3-12 Diagrama de componentes GeorefService.	15
3-13 Diagrama de componentes alto nivel.	16
3-14 Diagrama de actividad de subir un punto nuevo. . . .	17
3-15 Diagrama de actividad de subir imagen.	17
3-16 Diagrama de actividad de ver información de un punto.	18
3-17 Diagrama de actividad de validar un punto.	18
3-18 Diagrama despliegue.	19
3-19 Diagrama de casos de uso.	20
4-1. Modelo Entidad Relación.	21

4-2. Modelo Relacional.	22
--	----

1 Introducción

El presente documento contiene el diseño de la arquitectura elaborada para el proyecto “Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes”, en el cual se detallan las diferentes vistas del Modelo de Vistas de Arquitectura 4+1.

Se detalla además la documentación de las bases de datos utilizadas en el proyecto.

1.1. Alcance

El objetivo es atender a las necesidades del cliente, diseñando una arquitectura extensible y potencialmente escalable, que permita realizar modificaciones en un componente sin afectar a los demás.

Además crear una base de datos geográfica para la utilización de todas sus funcionalidades y la fácil integración de esta con el servidor de mapas utilizado.

2 Descripción general

2.1. Actores

Como se define en el documento de casos de uso[1], se determinan los siguientes tres actores teniendo en cuenta los roles y funcionalidades de cada uno:

- Usuario Administrador: usuario con rol de administrador del sistema.
- Usuario Registrado: usuario autenticado en el sistema.
- Usuario Invitado: usuario sin autenticar en el sistema.

2.2. Servicios

Se decide diseñar una arquitectura basada en micro servicios que permita crear un sistema extensible, de forma de facilitar la incorporación o eliminación de distintos módulos que lleven a satisfacer las necesidades del cliente. A continuación se detallan los componentes diseñados:

- OMBUes: interfaz de usuario móvil destinada a usuarios finales.

- OMBUadmin: interfaz de usuario móvil destinada a usuarios administradores. Extiende a la aplicación OMBÚes proporcionándole funcionalidades propias de los usuarios administradores.
- APIGateway: encapsula la comunicación con los micro servicios del sistema, funciona como pasarela entre los micro servicios y el *front end*.
- Postservice: servicio que se encarga de gestionar el contenido de los textos de información del proyecto.
- Georefservice: servicio que se encarga de procesar los datos geográficos.
- Userservice: servicio que se encarga de la gestión de los usuarios.
- Imageservice: servicio que se encarga de procesar las imágenes (edición y almacenamiento).
- Geoserver: Servidor de mapa, el cual sirve la información geográfica.

3 Modelo de vistas de arquitectura 4+1

El modelo de vista de arquitectura 4+1 propone la representación de la arquitectura del sistema a partir del concepto de vistas, donde estas representan algunos aspectos estructurales que grafican los distintos requerimientos y la visión de los diferentes *stakeholders* del sistema.

En las secciones siguientes, se presentan los diagramas de cada una de las vistas de algunos de los casos de usos que se definen en el Documento de Casos de Uso[1].

Se seleccionan cuatro casos de uso que se entienden como más relevantes en el proyecto:

- Ver punto.
- Subir un punto nuevo.
- Subir imagen de un punto existente.
- Validar punto.

Se especifican únicamente los diagramas de estos casos de uso.

3.1. Vista lógica

Para representar la vista lógica se realizan los diagramas de secuencia y de clases.

3.1.1. Diagramas de Secuencia

En los diagramas de secuencia se muestra la forma en que los actores del sistema interactúan con el mismo. A continuación se pueden ver los diagramas de los casos de uso antes mencionados. Para la representación de los diagramas se omite la interacción con el *API-Gateway* ya que este se encuentra como intermediario de todas las llamadas al sistema.

Ver Punto

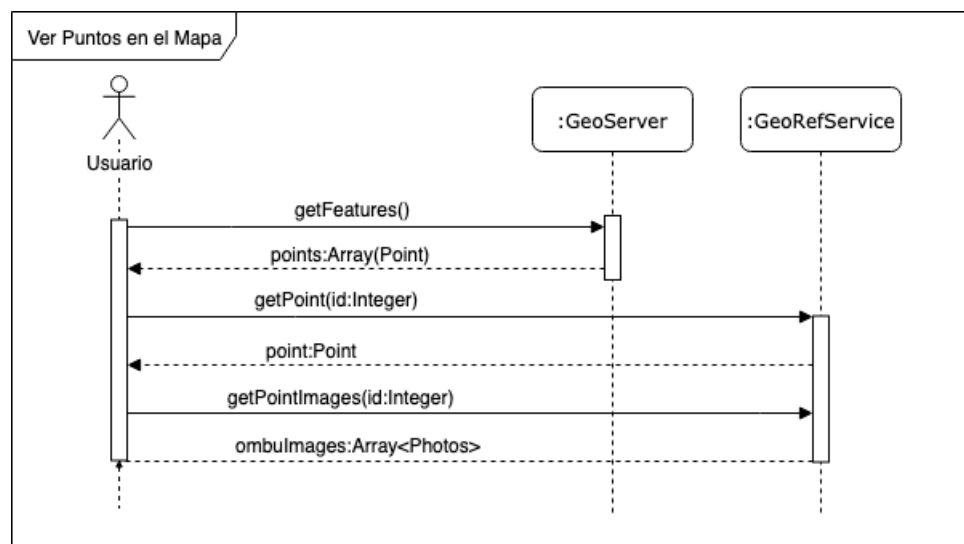


Figura 3-1: Ver Punto.

En la Figura **3-1** se muestran las interacciones del usuario con el sistema cuando este desea ver la información de un punto.

Subir un Punto Nuevo

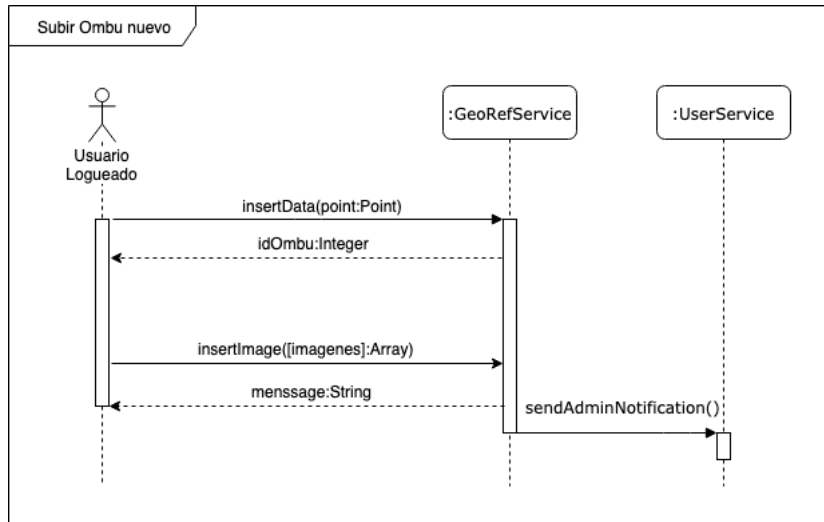


Figura 3-2: Subir un Punto Nuevo.

En la Figura 3-2 se muestran las interacciones del usuario con el sistema cuando este desea ingresar al sistema un punto nuevo.

Subir Imagen Punto existente.

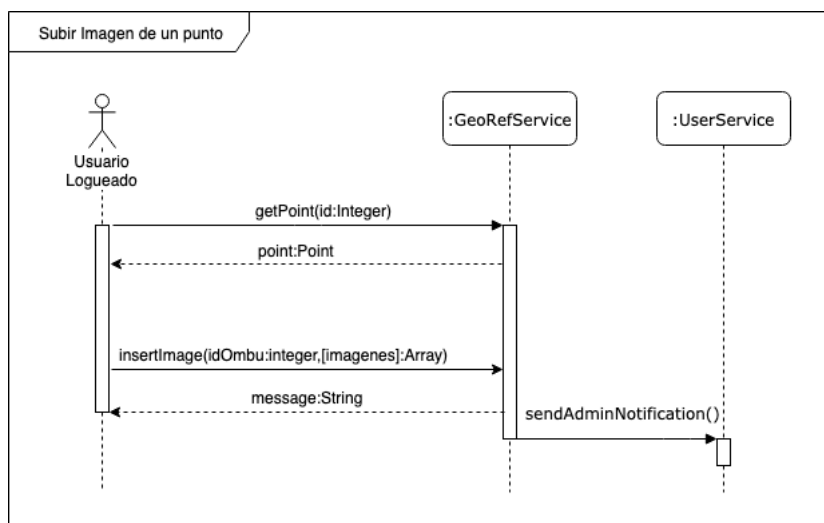


Figura 3-3: Subir Imagen Punto existente.

En la Figura **3-3** se muestran las interacciones del usuario con el sistema cuando este desea ingresar imágenes de un punto ya existente.

Validar Punto.

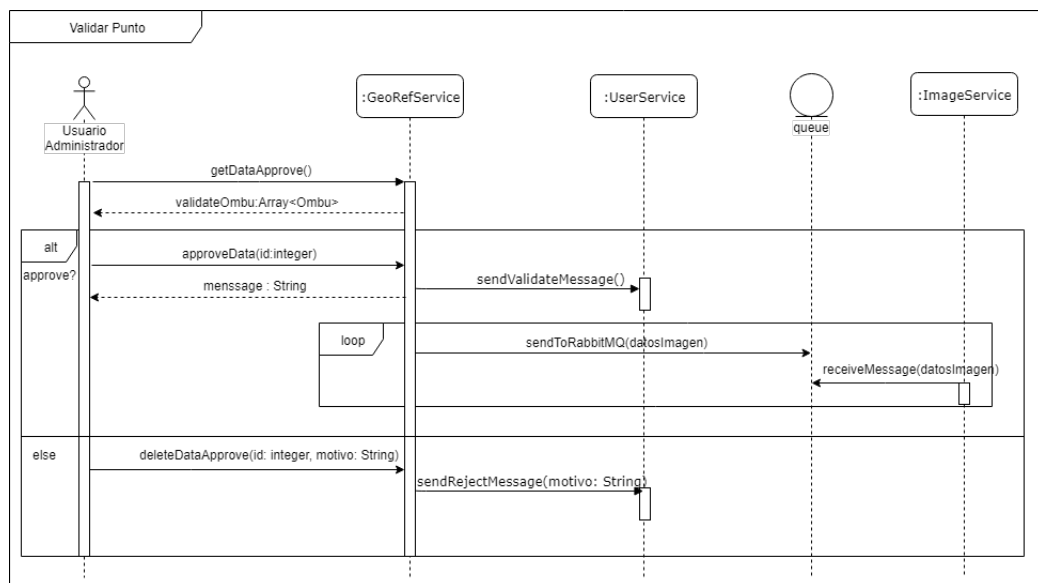


Figura 3-4: Validar Punto.

En la Figura **3-4** se muestran las interacciones del usuario administrador con el sistema cuando este desea validar o rechazar punto.

3.1.2. Diagrama de Clases

En los diagramas de clase se muestran las clases y sus asociaciones, en él se presenta la estructura y el comportamiento de los objetos del sistema y su relación con los demás objetos. A continuación se muestran los diagramas de clases de los distintos micro servicios.

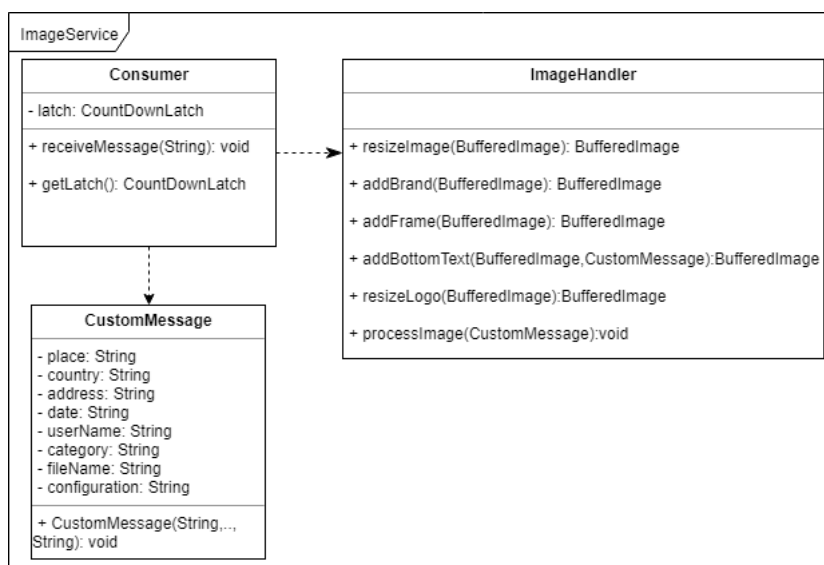


Figura 3-5: Diagrama de clases de ImageService.

En la Figura **3-5** se muestran las clases diseñadas para el micro servicio Imageservice. Se diseña una clase que consume los mensajes de la cola de mensajes (*Consumer*), la cual recibe un objeto de tipo *CustomMessage*, y la clase *ImageHandler* contiene las funcionalidades de edición de las imágenes.

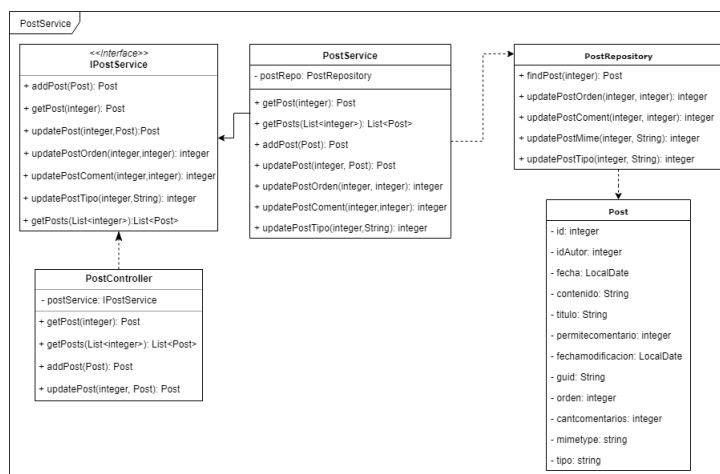


Figura 3-6: Diagrama de clases de PostService.

En la Figura **3-6** se muestran las clases diseñadas para el micro servi-

En la Figura **3-7** se muestran las clases diseñadas para el micro servicio Userservice. Se diseña una clase controlador que recibe los pedidos *rest*, una clase que contiene la lógica asociada al servicio (*UserService*) y su interfaz (*IUserService*), la cual accede a un repositorio de datos (*UserRepository*, *CategoryRepository*, *UploadedRepository*, *VisitedRepository*). También el *UserService* se comunica con la interfaz *IPushNotificationService* y su implementación *PushNotificationService* que contiene la lógica de envío de *push notifications*

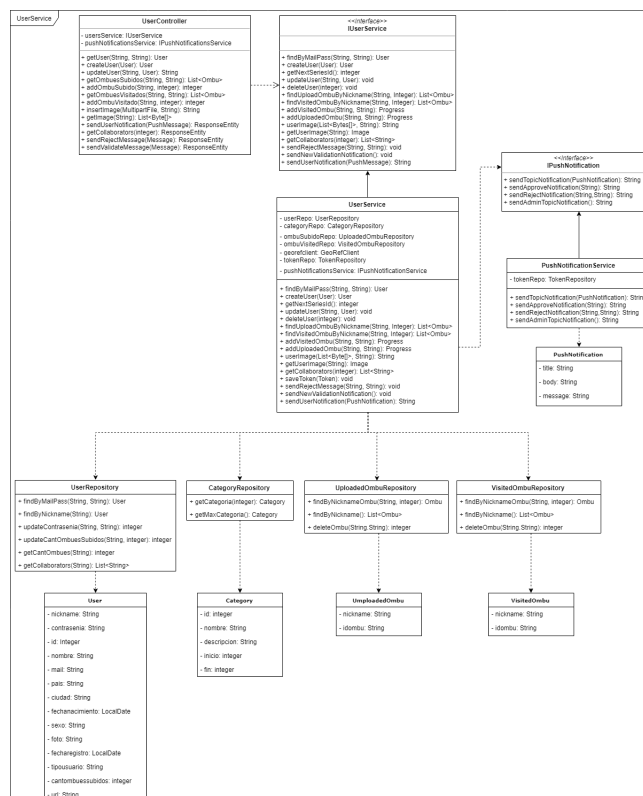


Figura 3-7: Diagrama de clases de UserService.

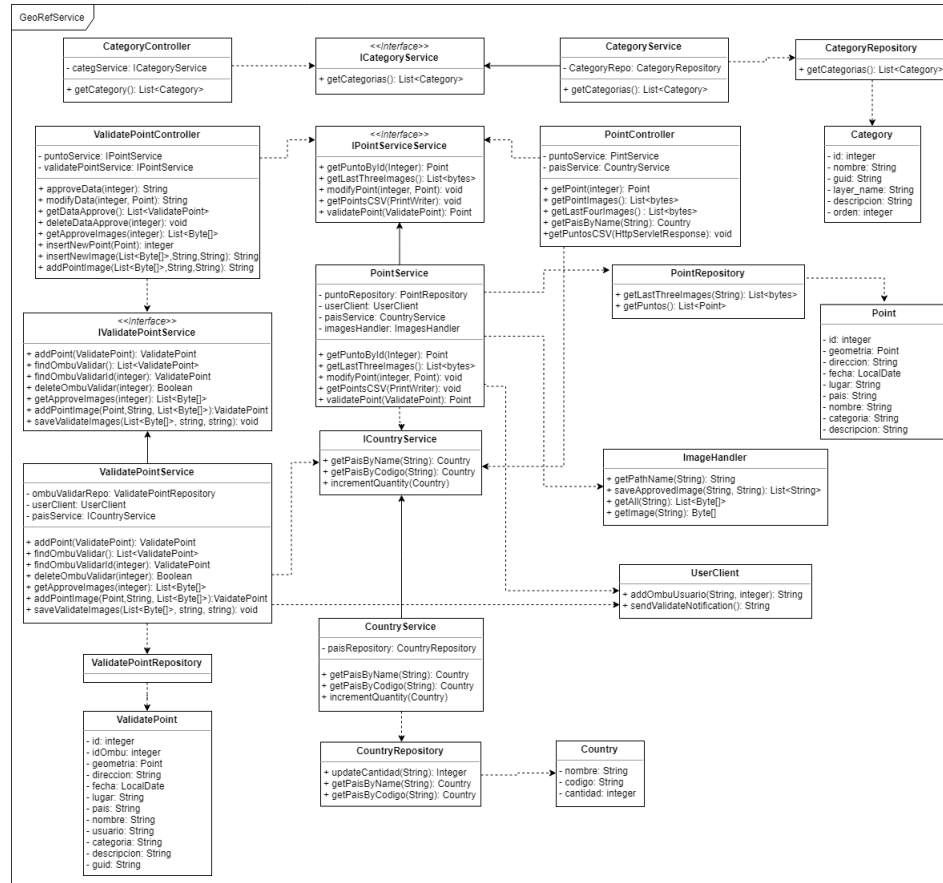


Figura 3-8: Diagrama de clases de GeorefService.

En la Figura 3-8 se muestran las clases diseñadas para el micro servicio *GeorefService*. Se diseñan tres clases controladoras que reciben los pedidos *rest*, el *CategoryController* gestiona el acceso a la información de las capas, el *ValidatePointController* gestiona la lógica del aprobado de puntos o imágenes nuevas y el *PointController* obtiene los datos ya validados. Cada controlador se comunica con una clase *service* que contiene la lógica necesaria para resolver los pedidos, cada *service* a su vez se comunica mediante una interfaz, y accede a un repositorio de datos.

3.2. Vista de despliegue

3.2.1. Diagrama de componentes

En los diagramas de componentes se muestra una visión física de la construcción del sistema, describiendo la organización de los componentes de *software*, sus interfaces y las dependencias entre ellos. A continuación se muestran los diagramas de cada micro servicio y un diagrama a alto nivel que muestra la comunicación de todo el sistema.

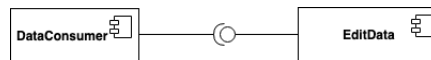


Figura 3-9: Diagrama de componentes ImageService.

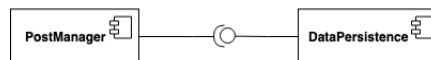


Figura 3-10: Diagrama de componentes PostService.

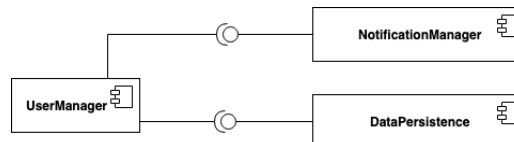


Figura 3-11: Diagrama de componentes UserService.

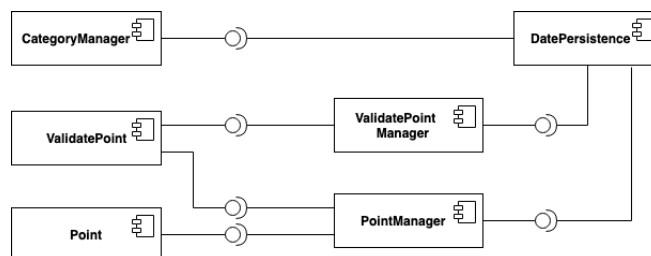


Figura 3-12: Diagrama de componentes GeorefService.

Las Figuras **3-9**, **3-10**, **3-11**, **3-12** muestran la división en componentes de los micro servicios Imageservice, Postservice, Userservice y

Georefservice respectivamente.

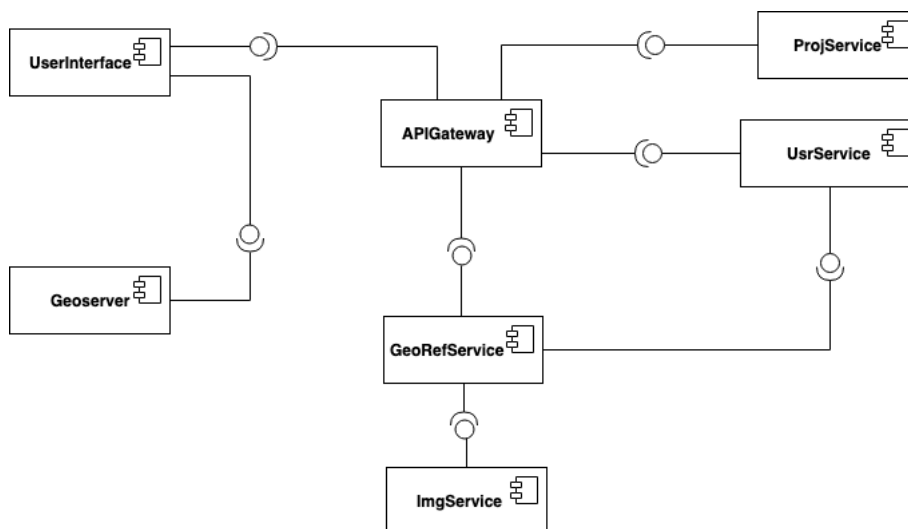


Figura 3-13: Diagrama de componentes alto nivel.

En el diagrama de la Figura **3-13** se define a cada micro servicio como un componente, y se muestra en más alto nivel la interacción entre ellos.

3.3. Vista de procesos

3.3.1. Diagrama de Actividad

Con los diagramas de actividad se pretende modelar la lógica del sistema. A continuación se muestran los diagramas de los casos de uso antes mencionados.

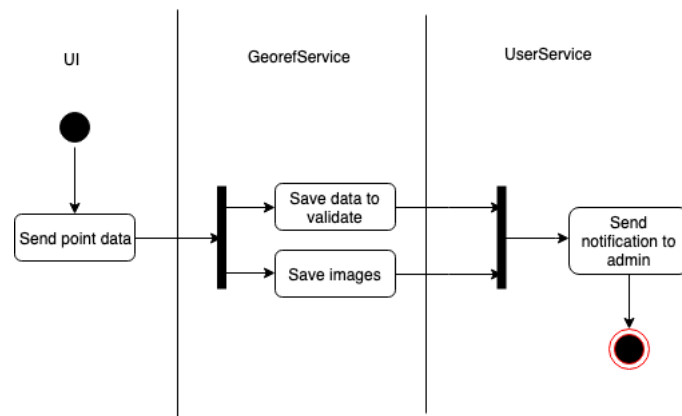
Subir un punto nuevo

Figura 3-14: Diagrama de actividad de subir un punto nuevo.

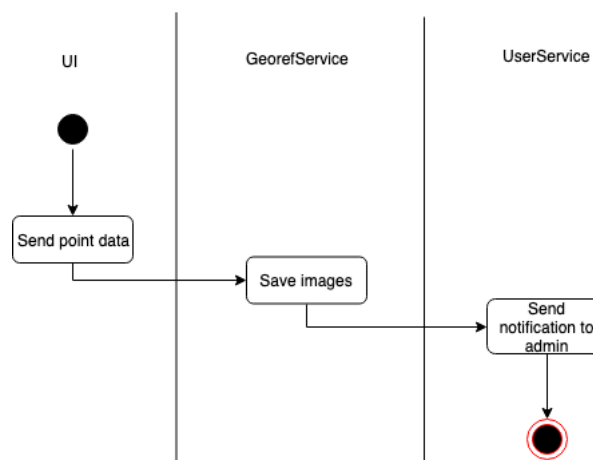
Subir imagen de un punto.

Figura 3-15: Diagrama de actividad de subir imagen.

Ver información de un punto

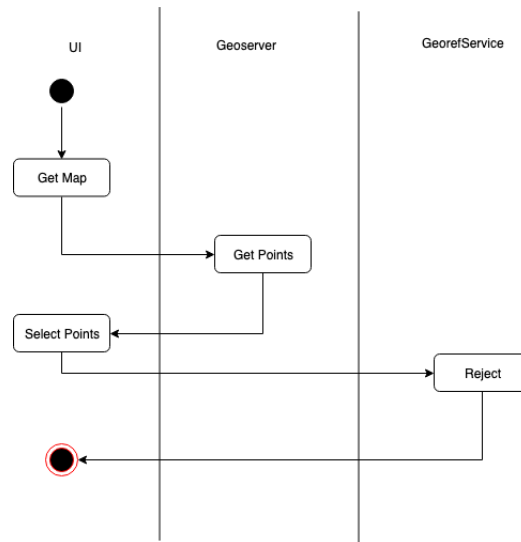


Figura 3-16: Diagrama de actividad de ver información de un punto.

Validación de un punto

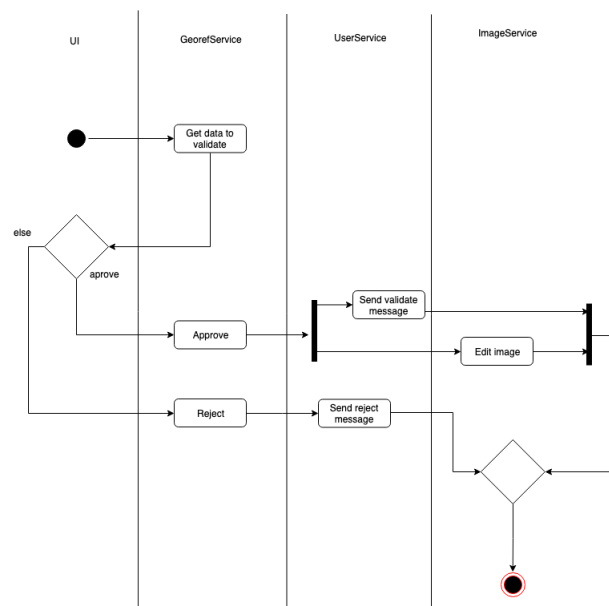


Figura 3-17: Diagrama de actividad de validar un punto.

3.4. Vista de física

3.4.1. Diagrama de Despliegue

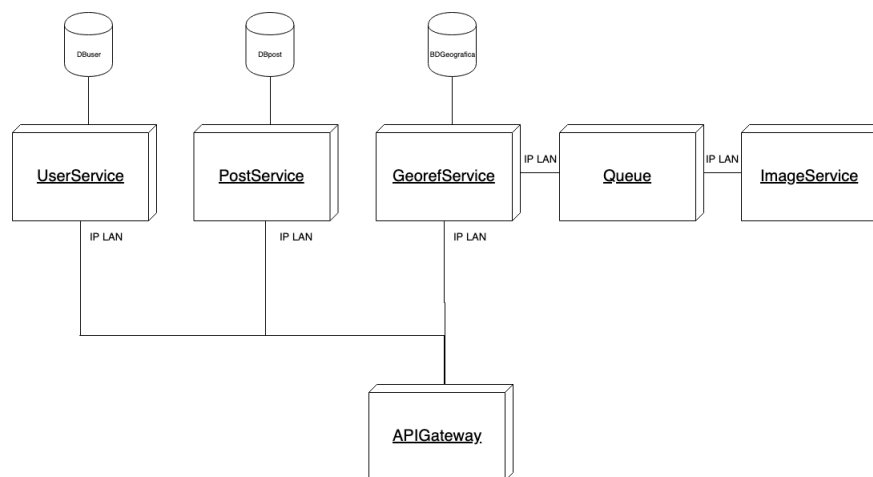


Figura 3-18: Diagrama despliegue.

En la Figura **3-18** se muestran el diseño del despliegue de los componentes del sistema, cada micro servicio puede ser desplegado en un servidor independiente y cada uno con su propia base de datos. También se muestra que la comunicación entre los micro servicios se realiza dentro de una red interna, mientras que el *APIGateway* se expone a Internet.

3.5. Vista de casos de uso

3.5.1. Diagrama de Casos de uso

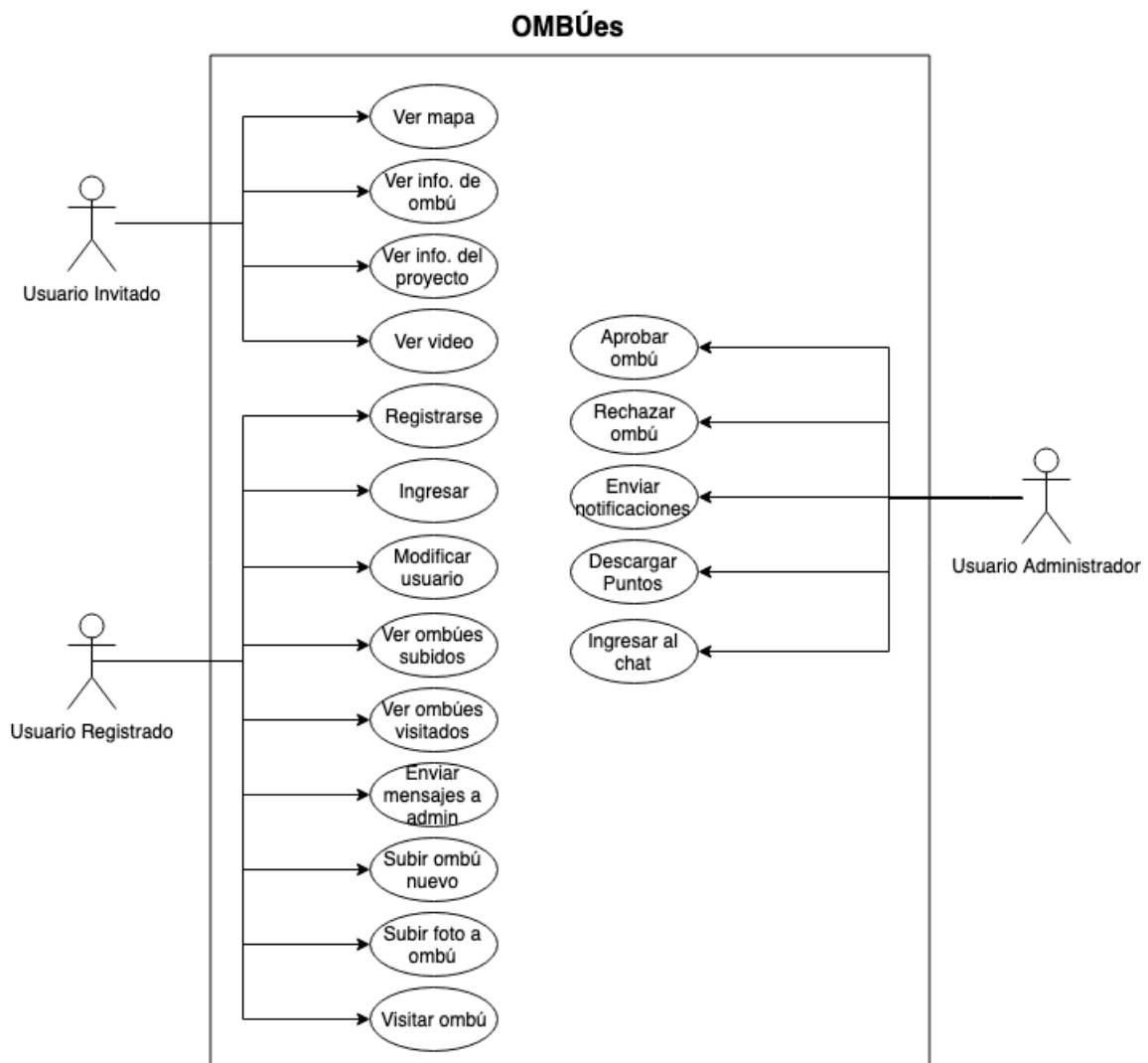


Figura 3-19: Diagrama de casos de uso.

4 Modelo de datos

El modelos de datos utilizados para la implementación del peris-
tencia de los datos es un modelo relacional. En la siguiente figura
se muestra el Modelo Entidad Relación resultante del análisis de los
requerimientos principales del sistema. Debido a la cantidad de atri-
butos de las tablas, se decide no incluirlos en el MER, ya que se los
describe en el Modelo Relacional.

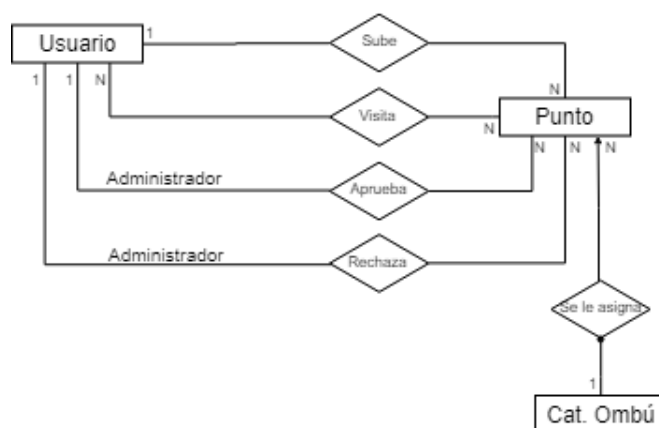


Figura 4-1: Modelo Entidad Relación.

A partir del modelo anterior, se creó el siguiente Modelo Relacional.

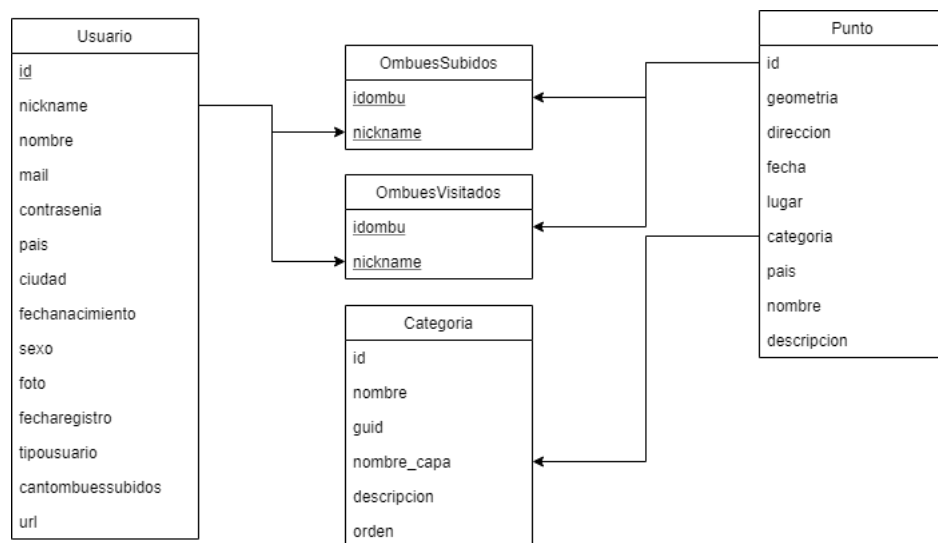


Figura 4-2: Modelo Relacional.

Al tratarse de un proyecto donde la información geográfica es clave, se decide almacenar los datos geográficos en una base de datos geográfica.

Se realiza un diseño independiente de cada concepto, dividido por “unidad de negocio”, es por esto que cada micro servicio puede contar con una base de datos independiente.

En las secciones siguientes se encuentra una descripción de cada una de ellas.

4.1. Base Relacional

Como se dijo anteriormente se mantienen los datos de los micro servicios separados, de ahora en adelante se describen los datos a nivel de esquema.

El esquema “*usuario*” donde se almacena la información de los usuarios y los ombúes que ha subido o visitado, además de la parametría

de las categorías de los usuarios. El esquema “*posts*” mantiene información de los textos que se despliegan en la aplicación.

4.1.1. Tablas de datos

- usuario(id, nickname, nombre, mail, contrasenia, pais, ciudad, fechanacimiento, sexo, foto, fechaingreso, tipousuario, cantombues, url): mantiene la información de todos los usuarios registrados en el sistema.
- ombuesvisitados(idOmbu, nickname): mantiene un registro de los ombúes visitados de cada usuario.
- ombuessubidos(idOmbu, nickname): mantiene un registro de los ombúes subidos de cada usuario.

4.1.2. Tablas de parametría

Se deciden mantener las siguientes tablas de parametría para el funcionamiento dinámico del sistema.

- usertoken(nickname, token): tabla que mantiene los *tokens* provistos por el servicio de autenticación de Firebase.x
- posts(id, autor, fecha, contenido, titulo, permitecomentario, fechamodificacion, guid, orden, cantcomentarios, mimetype, tipo): esta tabla almacena los textos de información que es desplegada en la aplicación. Se define un esquema extenso pues se prevé que en un futuro, en esta tabla se almacene más información que será consumida exclusivamente desde el sitio *web*.

- `categoria(id, nombre, descripcion, inicio, fin)`: esta tabla guarda la información sobre las distintas categorías que puede tener el usuario, según la cantidad de ombúes que subió o visitó. Los atributos `inicio` y `fin`, establecen los límites de cada categoría.

4.2. Base Geográfica

En esta base se guarda toda la información geográfica del sistema y la tabla de parametría de países. Se crea solamente el esquema `proyecto_ombues_coordenadas`, ya que solamente un micro servicio consume estos datos.

4.2.1. Tablas de datos

- `puntos(id, geometria, direccion, fecha, lugar, categoria, pais, nombre, descripcion)`: en esta tabla se almacena toda la información geográfica del sistema.
- `categoria(id, nombre, guid, nombre_capa, descripcion, orden)`: en esta tabla se guarda las categorías que son asignadas a un punto.
- `puntos_validar(id, idOmbu, geometria, direccion, fecha, lugar, pais, nombre, usuario, categoria, guid, descripcion)`: esta tabla se utiliza como tabla auxiliar para el almacenamiento de los puntos subidos por el usuario y todavía no han sido validados por los usuarios administradores.

4.2.2. Tablas de parametría

Para la base de datos geográfica se mantienen las siguientes tablas de parametría/

- pais(codigo, nombre, cantidad): esta tabla guarda la información de los países del mundo, el atributo código, corresponde al código que tiene el país según la ISO 3166-1 alpha-2. El atributo cantidad contiene la cantidad de puntos que fueron subidos en ese país.



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Documento de Casos de Uso

**Martina Señorís
Virginia Yemini**

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1	Introducción	2
1.1	Alcance	2
2	Casos de Uso	4
2.1	Registro de Usuario	4
2.2	<i>Login</i> de Usuario	6
2.3	<i>Logout</i> de Usuario	7
2.4	Modificar Datos de Usuario	7
2.5	Ver Puntos Subidos	8
2.6	Ver Puntos Visitados	9
2.7	Enviar Mensaje a Administradores	10
2.8	Enviar Mensaje a Usuarios	11
2.9	Subir Punto Nuevo	12
2.10	Subir Imágenes a un Punto Existente	13
2.11	Visitar punto	14
2.12	Ver Puntos en el Mapa	15
2.13	Ver Información del Proyecto	16
2.14	Ver Video de Presentación	17
2.15	Administración de Punto Subido	17
2.16	Enviar Notificación Masiva a Usuarios Finales	19
2.17	Descargar Documento de Puntos	20
2.18	Diagrama de Casos de Uso	22

1 Introducción

El presente documento contiene la descripción de los casos de uso creados a partir de las funcionalidades relevadas, definidas en el documento de requerimientos del proyecto “Sistema Móvil para Georeferenciación de Ombúes”. [1]

1.1. Alcance

Se describen los actores involucrados en el sistema y su interacción con el mismo. Se definen tres actores, “Usuario administrador” y “Usuario final” y “Usuario invitado”. A continuación se describen las características de los mismos.

- Usuario Invitado: Usuario que no ha sido autenticado en el sistema, tiene solamente funcionalidades de consulta en la aplicación. Utiliza la aplicación OMBÚes.
- Usuario Registrado: Usuario registrado en el sistema. Tiene habilitadas las funciones de personalizado de perfil, *chat* y subida de información. Utiliza la aplicación OMBÚes.
- Usuario Administrador: Usuario registrado que se encarga de la moderación del sistema, además de las funcionalidades del Usuario Registrado, aprueba o rechaza la información que es ingresada por los usuarios. El rol de este usuario se genera al utilizar la aplicación OMBÚadmin.

Los permisos de la aplicación aumentan con los tipos de usuario, esto es que un “Usuario Administrador” tiene los permisos de un “Usuario Registrado” y el “Usuario Registrado” tiene los permisos de un “Usuario Invitado”, para la descripción de los casos de uso se detalla el actor con menor restricción de permisos involucrado.

El documento esta organizado en dos secciones, la primer sección corresponde a la introducción del documento, la segunda sección corresponde a la descripción de los casos de uso creados.

2 Casos de Uso

A continuación se describen los distintos casos de uso definidos a partir de los requerimientos relevados.

2.1. Registro de Usuario

Nombre	Registro de usuario
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Invitado.
Precondiciones	No debe existir en el sistema un usuario con las credenciales que se registrarán.
Descripción	Un usuario nuevo quiere registrarse en el sistema a partir del ingreso de sus credenciales.

Flujo	1. El usuario ingresa a la aplicación y selecciona “Registrarse”. 2. El sistema le muestra una pantalla con los datos solicitados. 3. El usuario ingresa los datos solicitados en la pantalla. 4. El sistema autentica al usuario y le muestra la pantalla de inicio de la aplicación.
Flujo alternativo	3.A El usuario selecciona el botón “Facebook” y vuelve al punto 4.
Poscondiciones	Se crea en el sistema un usuario con las credenciales y los datos cargados.

2.2. Login de Usuario

Nombre	Login de usuario.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir en el sistema un usuario con las credenciales ingresadas.
Descripción	Un usuario existente desea autenticarse a la aplicación a partir de las credenciales ingresadas.
Flujo	1. El usuario ingresa a la aplicación y selecciona “Ingresar”. 2. El sistema muestra una pantalla con las opciones de acceso. 3. El usuario ingresa <i>email</i> y contraseña. 4. El sistema autentica al usuario en la aplicación y le muestra la pantalla de inicio.
Flujo alternativo	3.A El usuario selecciona el botón de “Facebook” y vuelve al punto 4.
Poscondiciones	El sistema obtiene los datos del usuario y muestra todas las opciones disponibles para un usuario autenticado.

2.3. Logout de Usuario

Nombre	<i>Logout</i> de usuario
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado desea salir de la aplicación.
Flujo	1. El usuario selecciona “Salir”. 2. El sistema <i>desloguea</i> al usuario de la aplicación.
Poscondiciones	El sistema elimina los datos temporales del usuario y muestra solamente las pantallas correspondientes a usuarios invitados.

2.4. Modificar Datos de Usuario

Nombre	Modificar datos de usuario.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado desea modificar los datos personales que tiene el sistema.

Flujo	1. El usuario autenticado selecciona modificar sus datos en el perfil. 2. El sistema habilita los campos que puede modificar. 3. El usuario modifica los datos que desea. 4. El sistema le muestra al usuario la pantalla de perfil con los datos modificados.
Poscondiciones	Se modifican los datos que ingresó el usuario.

2.5. Ver Puntos Subidos

Nombre	Ver puntos subidos.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado desea ver los puntos que subió al sistema.

Flujo	1. El usuario autenticado selecciona “Ombúes Subidos” 2. El sistema muestra una lista que contiene los puntos que subió el usuario.
Flujo alternativo	2.A En caso de que el usuario no haya subido puntos, el sistema muestra un mensaje de que no existen puntos subidos y el caso de uso termina.
Poscondiciones	No tiene.

2.6. Ver Puntos Visitados

Nombre	Ver puntos visitados.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado desea ver los puntos que visitó.

Flujo	1. El usuario autenticado selecciona “Ombúes Visitados” 2. El sistema muestra una lista que contiene los puntos que visitó el usuario.
Flujo alternativo	2.A En caso de que el usuario no haya visitado puntos, el sistema muestra un mensaje de que no existen puntos visitados y el caso de uso termina.
Poscondiciones	No tiene.

2.7. Enviar Mensaje a Administradores

Nombre	Enviar mensajes a los usuarios administradores.
Aplicación	OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un Usuario Registrado desea enviarle un mensaje a los usuarios administradores a través de un <i>chat</i> .

Flujo	1. El usuario ingresa a la pantalla de mensajes y le envía un mensaje a los usuarios administradores. 2. El sistema agrega el mensaje al <i>chat</i> del usuario.
Poscondiciones	El sistema envía una notificación a los usuarios administradores de que alguien le envió un mensaje y en el <i>chatroom</i> muestra el <i>chat</i> del usuario que le envió un mensaje.

2.8. Enviar Mensaje a Usuarios

Nombre	Enviar mensajes a los usuarios.
Aplicación	OMBÚadmin.
Actores	Usuario Administrador.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un Usuario Administrador desea enviarle un mensaje un usuarios del sistema a través de un <i>chat</i> .

Flujo	1. El usuario ingresa a la pantalla de mensajes y selecciona el usuario al que le desea enviar un mensaje. 2. El usuario envía el mensaje. 3. El sistema agrega el mensaje al <i>chat</i> del usuario.
Poscondiciones	El sistema envía una notificación al usuario receptor del mensaje de que le enviaron un mensaje y en el <i>chat</i> muestra el mensaje del administrador.

2.9. Subir Punto Nuevo

Nombre	Subir punto nuevo.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado desea subir un punto nuevo.

Flujo	1. El usuario selecciona “Subir Ombú”. 2. El sistema despliega los campos necesarios para la creación del punto y da la posibilidad de subir una foto de la galería o tomar una foto con la cámara. 3. El usuario completa los datos, carga hasta cuatro fotos y presiona enviar. 4. El sistema le muestra al usuario la página del mapa.
Poscondiciones	El sistema agrega un punto nuevo para validar y el usuario administrador recibe una notificación de ello.

2.10. Subir Imágenes a un Punto Existente

Nombre	Subir imágenes a un punto existente.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Deben existir un usuario autenticado y un punto en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado quiere subir una imagen a un punto que ya existe, desde la pantalla que muestra los datos del punto.

Flujo	1. El usuario ingresa a los datos de un punto en el mapa. 2. El usuario selecciona el botón de nuevas imágenes y agrega imágenes a un punto existente desde la pantalla de ver punto. 3. El sistema muestra la pantalla del mapa.
Poscondiciones	El sistema registra que existe imágenes de un punto existente para validar y le envía una notificación a los usuarios administradores.

2.11. Visitar punto

Nombre	Visitar ombú.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Registrado.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado y un ombú en el sistema.
Descripción	Un usuario autenticado marca a un ombú como visitado desde la pantalla de ver datos del punto.

Flujo	1. El usuario ingresa a la pantalla de ver un punto y selecciona “Visitar”. 2. El sistema muestra en pantalla una notificación de que se visitó el punto.
Poscondiciones	El sistema agrega a la lista de ombúes visitados del usuario el punto que visita y aumenta el progreso del usuario.

2.12. Ver Puntos en el Mapa

Nombre	Ver puntos en el mapa.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Invitado.
Precondiciones	No tiene.
Descripción	El usuario desea ver los puntos en el mapa y la información de un punto seleccionado.

Flujo	1. El usuario ingresa a la página del mapa. 2. El sistema despliega el mapa y todos los puntos existentes. 3. El usuario selecciona un punto del mapa para ver. 4. El sistema muestra la información y las fotografías del punto.
Poscondiciones	No tiene.

2.13. Ver Información del Proyecto

Nombre	Ver información del proyecto.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Invitado.
Precondiciones	No tiene.
Descripción	El usuario desea ver la información del proyecto.

Flujo	1. El usuario selecciona “Ver información del proyecto” 2. El sistema despliega una pantalla con <i>slides</i> que presentan la información del proyecto.
Poscondiciones	No tiene.

2.14. Ver Video de Presentación

Nombre	Ver video.
Aplicación	OMBÚadmin / OMBÚes.
Actores	Usuario Invitado.
Precondiciones	No tiene.
Descripción	El usuario desea ver el video de presentación del proyecto.
Flujo	1. El usuario selecciona “Ver video” 2. El sistema redirige al usuario al video de Vimeo del proyecto.
Poscondiciones	No tiene.

2.15. Administración de Punto Subido

Nombre	Aprobar un punto subido
---------------	-------------------------

Aplicación	OMBÚadmin.
Actores	Usuario administrador.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema y al menos un punto para validar.
Descripción	Un usuario administrador desea validar un punto pendiente.
Flujo	1. El usuario administrador ingresa a la pantalla de validar puntos. 2. El sistema devuelve una lista con todos los puntos para validar. 3. El usuario administrador selecciona un punto para validar y lo valida. 4. El sistema muestra la pantalla de “Validar”.

Flujo alternativo	3.A El usuario administrador selecciona un punto para validar y lo rechaza. 3.B El sistema despliega un campo de texto para que el usuario administrador escriba el motivo del rechazo. 3.C El sistema elimina la información del punto almacenada temporalmente, le envía al usuario una notificación de que el punto fue rechazado y el caso de uso termina.
Poscondiciones	El sistema crea un punto nuevo con los datos validados y avisa al usuario que se aprobó el punto que subió.

2.16. Enviar Notificación Masiva a Usuarios Finales

Nombre	Enviar notificación masiva a usuarios finales.
Aplicación	OMBÚadmin.
Actores	Usuario Administrador.
Precondiciones	Debe existir un usuario autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario administrador desea enviar una notificación informando algún evento a todos los usuarios finales.

Flujo	1. El usuario administrador ingresa a la aplicación y selecciona “Enviar notificación”. 2. El sistema despliega en pantalla con un campo de título y otro de contenido de la notificación. 3. El usuario completa los datos y envía la notificación. 4. El sistema muestra la pantalla de inicio.
Poscondiciones	Los usuarios finales reciben una notificación sobre un evento determinado.

2.17. Descargar Documento de Puntos

Nombre	Descargar puntos.
Aplicación	OMBÚadmin.
Actores	Usuario Administrador.
Precondiciones	Debe existir un usuario administrador autenticado en el sistema.
Descripción	Un usuario administrador desea descargar la información de los puntos del sistema.

Flujo	1. El usuario administrador ingresa a la aplicación y selecciona “Descargar ombúes” desde el menú. 2. El sistema descarga en el dispositivo un documento csv que contiene la información de los puntos georreferenciados.
Poscondiciones	No tiene.

2.18. Diagrama de Casos de Uso

A partir de los casos de usos anteriores, se diseña el siguiente diagrama de casos de uso.

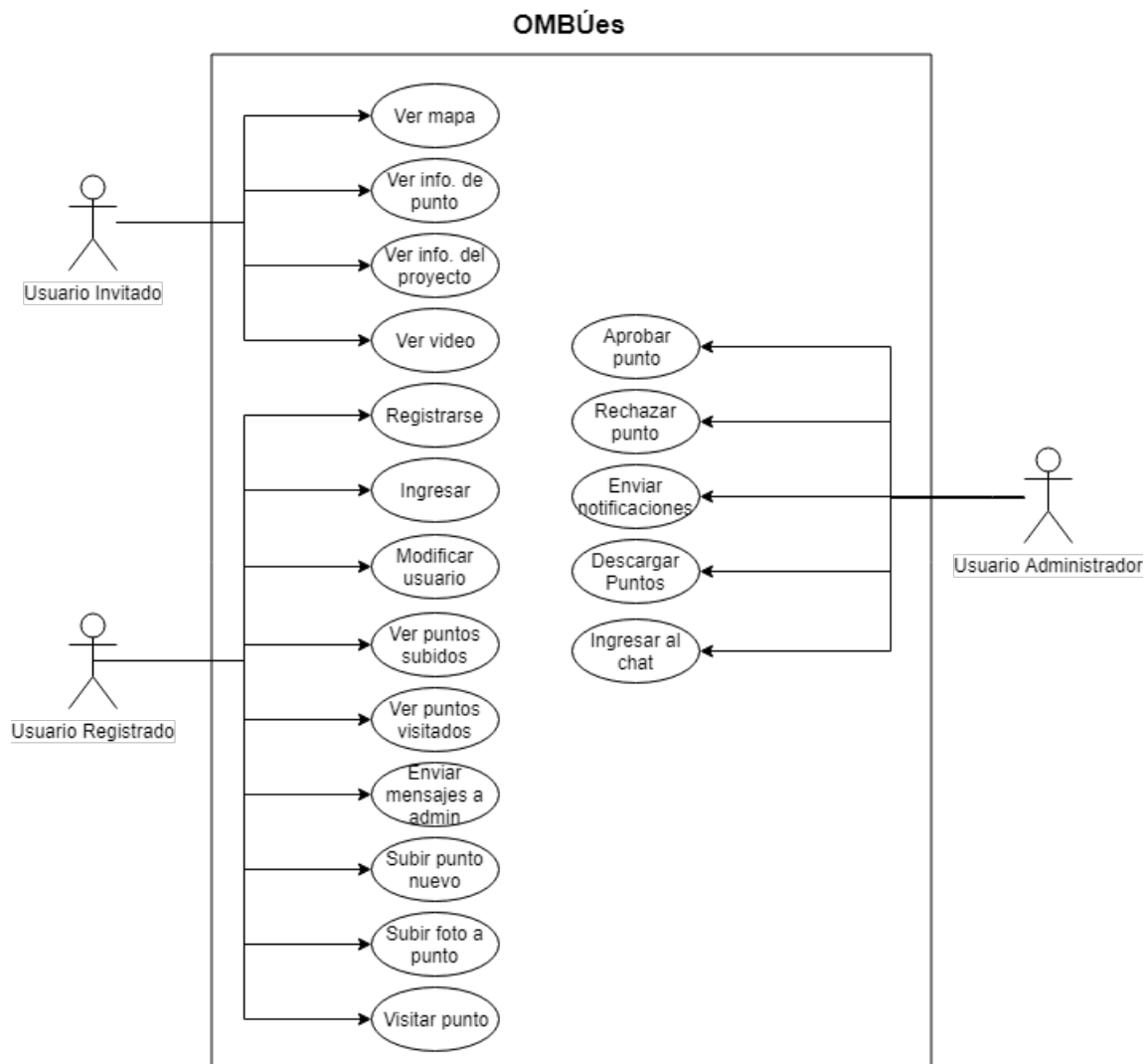


Figura 2-1: Diagrama de Casos de Uso.

Bibliografía

- [1] M. Señorís Artigas y M. V. Yemini Cigarán, *Documento de Requerimientos para Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes*, 2019.



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Documento de Prueba

Martina Señorís
Virginia Yemini

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1. Introducción	5
2. Testing Exploratorio Planificado	6
2.1. Registro de usuario	7
2.1.1. Registro de usuario con <i>email</i> y contraseña sin ingresar una fotografía	7
2.1.2. Registro de usuario con <i>email</i> y contraseña, con fotografía	8
2.1.3. Registro de usuario con <i>Facebook</i>	9
2.2. <i>Login</i> de usuario	10
2.2.1. <i>Login</i> de usuario con <i>email</i> y contraseña	10
2.2.2. <i>Logueo</i> de usuario con <i>email</i> y contraseña in- correcta	11
2.2.3. <i>Logueo</i> de usuario no registrado	11
2.2.4. <i>Logueo</i> de usuario con <i>Facebook</i>	12
2.2.5. Comportamiento de olvidé mi contraseña	13
2.3. <i>Logout</i> de usuario	14
2.3.1. <i>Logout</i> de usuario <i>logueado</i> con <i>email</i> y con- traseña	14
2.3.2. <i>Logout</i> de usuario <i>logueado</i> con <i>Facebook</i>	15

2.4.	Modificación de datos de usuario	15
2.4.1.	Modificación general de datos	15
2.4.2.	Modificación de imagen del usuario	16
2.5.	Ver puntos subidos	18
2.5.1.	Ver puntos subidos cuando no se subió ningún puntos	18
2.5.2.	Ver puntos subidos cuando se subió al menos un punto	18
2.6.	Ver puntos visitados	19
2.6.1.	Ver puntos visitados cuando no se visitó ningún punto	19
2.6.2.	Ver puntos visitados cuando se visitó al menos un punto	20
2.7.	Notificaciones	21
2.7.1.	Envío de notificaciones masivas	21
2.7.2.	Recepción de notificaciones masivas	21
2.7.3.	Recepción de notificaciones cuando se aprueba un punto subido por el usuario	22
2.7.4.	Recepción de notificaciones cuando se rechaza un punto subido por el usuario	23
2.7.5.	Recepción de notificaciones de que existe pun- tos para validar	23
2.8.	<i>Chat</i>	24
2.8.1.	Envío de <i>chat</i> de usuario no administrador . . .	24
2.8.2.	Envío de mensajes de un usuario administrador	25

2.9. Ver mapa	26
2.9.1. Visualización del mapa	26
2.10. Ver punto	27
2.10.1. Ver información y descargar fotos	27
2.10.2. Agregar fotos a un punto	28
2.10.3. Visitar punto	28
2.11. Subir punto	29
2.11.1. Subir punto sin foto	29
2.11.2. Subir un punto con una imagen	30
2.11.3. Subir un punto con varias imágenes	30
2.12. Validar punto	31
2.12.1. Validar punto nuevo	31
2.12.2. Validar imágenes de un punto existente	32
2.13. Rechazar punto	32
2.13.1. Rechazar punto nuevo	32
2.13.2. Rechazar imágenes de un punto existente	33
2.14. Modificar punto subido	34
2.15. Ver información del proyecto	35
2.15.1. Defectos encontrados	36
3. Testing Exploratorio Basado en Sesiones	37
3.1. Sesión 1: Experiencia de usuario invitado	37
3.2. Sesión 2: Manejo de usuario	39
3.3. Sesión 3: Manejo de datos geográficos	41
3.4. Sesión 4: Comunicación entre usuarios	43

4. Otras pruebas	46
4.1. Pruebas de Humo	46
4.2. Test de guerrilla	46
A. Tests de Guerrilla	49
A.1. <i>Test</i> Guerrilla <i>Móvil</i> 1	49
A.2. <i>Test</i> Guerrilla <i>Móvil</i> 2	50
A.3. <i>Test</i> Guerrilla <i>Móvil</i> 3	52
A.4. <i>Test</i> Guerrilla <i>Móvil</i> 4	54
A.5. <i>Test</i> Guerrilla <i>Móvil</i> 4	56
B. Plan Ceibal	58
B.1. Prestaciones de las Ceibalitas	58

1. Introducción

El presente documento contiene la descripción de las técnicas de *testing* que se utilizaron en el proyecto.

Se decide utilizar *testing* funcional exploratorio basado en sesiones, *testing* planificado y pruebas de humo. Los dos primeros se utilizan para probar que las funcionalidades implementadas tengan el comportamiento deseado, el tercero se realiza cada vez que se agrega una funcionalidad, se establece como prueba mínima de aceptación.

En cada capítulo se describen las pruebas realizadas para cada técnica.

El documento esta organizado en cuatro secciones, la segunda sección corresponde al desarrollo de los casos de pruebas del *testing* planificado, en la tercer sección se describen las sesiones del *testing* basado en sesiones y en la cuarta la descripción de las pruebas de humo.

2. Testing Exploratorio Planificado

Para la generación de los casos de prueba, se tomó en cuenta el Documento de casos de Uso creado para el proyecto[1].

Para la generación de las pruebas se tienen los usuarios:

- Martisa6:
Usuario Administrador con Facebook
- Armando:
Usuario Administrador
- Juan:
Usuario Registrado
- vicky_yemini31:
Usuario Registrado con Facebook

Todos los casos de fueron ejecutados en los siguientes dispositivos:

- Xiaomi Redmi 4x [2].
- Xiaomi Redmi S2 [3].
- Samsung J3 2016 [4].
- Emulador de iPhone.

A continuación se describen los distintos casos de prueba creados para el *testing* exploratorio planificado.

2.1. Registro de usuario

2.1.1. Registro de usuario con email y contraseña sin ingresar una fotografía

Descripción	El caso de prueba pretende validar el alta en el sistema de un usuario que se registró con <i>email</i> y contraseña, y en la aplicación se debe considerar que el usuario no tiene fotografía.
Resultados esperados	Se espera que se ingrese en la base de datos un usuario con los datos ingresados, y que al finalizar la prueba el usuario quede <i>logueado</i> . Además tanto en el menú lateral como en la pantalla de datos de usuario, se debe mostrar una imagen de usuario genérica.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓

Defectos encontrados	Los mensajes de error no representan al error ocurrido.
Comentarios	Modificar el texto del <i>toast</i> luego de completar el registro.

2.1.2. Registro de usuario con email y contraseña, con fotografía

Descripción	El caso de prueba pretende validar el alta en el sistema de un usuario que se registró con <i>email</i> y contraseña, y en la aplicación se debe considerar la fotografía del usuario.
Resultados esperados	Se espera que se ingrese en la base de datos un usuario con los datos ingresados, y que al finalizar la prueba el usuario quede <i>logueado</i> . Además tanto en el menú lateral como en la pantalla de datos de usuario, se debe mostrar la imagen del usuario.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓

Defectos encontrados	■ No se despliega correctamente la imagen ingresada. ■ Al seleccionar “Registrarse” la aplicación queda en espera y no se puede continuar. Luego, se cierra la aplicación y al abrirla nuevamente se ingresa con el usuario que se registró con imagen, el <i>login</i> se hace correctamente pero sin imagen. ■ No se puede agregar un usuario cuyo país tenga tilde.
-----------------------------	--

2.1.3. Registro de usuario con Facebook

Descripción	El caso de prueba pretende validar el alta en el sistema de un usuario que se registró con credenciales de <i>Facebook</i>
Resultados esperados	Se espera que se ingrese en la base de datos un usuario con los datos obtenidos del servicio de <i>Facebook</i> , y que al finalizar la prueba el usuario quede <i>logueado</i> . Además en el menú lateral y en la pantalla de datos del usuario se deben ver reflejadas dichas credenciales.

Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos en-contrados	No tiene.

2.2. Login de usuario

2.2.1. Login de usuario con email y contraseña

Descripción	El caso de prueba pretende validar que usuario previamente registrado con contraseña correcta se <i>loguee</i> en el sistema.
Resultados esperados	Se espera que luego de ingresar las credenciales, el usuario quede <i>logueado</i> en el sistema.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓

IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.2.2. Logueo de usuario con email y contraseña incorrecta

Descripción	El caso de prueba pretende validar que al <i>loguear</i> un usuario existente con contraseña incorrecta lanza error acorde.
Resultados esperados	Se espera que luego de ingresar las credenciales incorrectas, el sistema muestre un error y no exista usuario <i>logueado</i> .
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene

2.2.3. Logueo de usuario no registrado

Descripción	El caso de prueba pretende validar que al <i>loguear</i> un usuario no existente en el sistema, este muestre un mensaje de error.
Resultados esperados	Se espera que luego de ingresar las credenciales incorrectas, el sistema muestre un error y no exista usuario <i>logueado</i> .
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene

2.2.4. Logueo de usuario con Facebook

Descripción	El caso de prueba pretende validar el <i>logueo</i> de un usuario a partir de las credenciales de Facebook.
Resultados esperados	Se espera que luego de ingresar las credenciales el usuario quede <i>logueado</i> en el sistema.

Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	
Defectos encontrados	No tiene

2.2.5. Comportamiento de olvidé mi contraseña

Descripción	El caso de prueba pretende validar el comportamiento cuando se selecciona “Olvide mi contraseña”.
Resultados esperados	Se espera que el sistema envíe un <i>email</i> a la casilla de correo ingresada para que se restablezca la contraseña de usuario.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓

IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene

2.3. Logout de usuario

2.3.1. Logout de usuario logueado con email y contraseña

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario <i>logueado</i> con <i>email</i> y contraseña se <i>desloguee</i> del sistema.
Resultados esperados	Se espera que en el sistema no exista ningún usuario <i>logueado</i> y que se borre toda referencia al usuario que se <i>deslogueó</i> .
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	El sistema no elimina el <i>token</i> del usuario y las notificaciones llegan al último dispositivo donde se <i>logueó</i> el usuario aunque en ese momento no esté <i>logueado</i> .

2.3.2. Logout de usuario logueado con Facebook

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario <i>logueado</i> con credenciales de <i>Facebook</i> se <i>desloguea</i> .
Resultados esperados	Se espera que en el sistema no exista ningún usuario <i>logueado</i> y que se borre toda referencia al usuario que se <i>deslogueó</i> .
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	El sistema no elimina el <i>token</i> del usuario y las notificaciones llegan al último dispositivo donde se <i>logueó</i> el usuario aunque en ese momento no esté <i>logueado</i> .

2.4. Modificación de datos de usuario

2.4.1. Modificación general de datos

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se modifican los datos del usuario.
--------------------	--

Resultados esperados	Se espera que los datos que modificó el usuario se vean en la pantalla de datos de usuario.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	
Defectos encontrados	No tiene.

2.4.2. Modificación de imagen del usuario

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se modifica solamente la imagen del usuario.
Resultados esperados	Se espera que la imagen del usuario se cambie.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓

IOs	✓
Defectos encontrados	■ La imagen se modifica solo en la pantalla de datos del usuario y no en el menú lateral. ■ A un usuario <i>logueado</i> con <i>Facebook</i> no se le puede modificar solamente la imagen ya que los demás datos son requeridos.

2.5. Ver puntos subidos

2.5.1. Ver puntos subidos cuando no se subió ningún puntos

Descripción	El caso de prueba pretende validar que no se muestren puntos subidos cuando el usuario todavía no subió ninguno.
Resultados esperados	Se espera que en la pantalla donde se ven los puntos subidos no se muestre una lista con puntos.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.5.2. Ver puntos subidos cuando se subió al menos un punto

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se muestren los puntos que subió el usuario y que se pueden ver las fotos y los datos de los mismos.
--------------------	---

Resultados esperados	Se espera que se muestre una lista con los puntos subidos por el usuario.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene

2.6. Ver puntos visitados

2.6.1. Ver puntos visitados cuando no se visitó ningún punto

Descripción	El caso de prueba pretende validar que no se muestren puntos visitados cuando el usuario todavía no visitó ninguno.
Resultados esperados	Se espera que en la pantalla donde se ven los ombúes visitados no se muestre una lista con puntos.
Aplicación OMBÚadmin	✓

Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.6.2. Ver puntos visitados cuando se visitó al menos un punto

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se muestren los puntos que visitó el usuario y que se pueden ver las fotos y los datos de los mismos.
Resultados esperados	Se espera que se muestre una lista con los puntos visitados por el usuario.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	Cuando el punto visitado no tiene fotografías, se muestra el símbolo de imagen corrupta.

2.7. Notificaciones

2.7.1. Envío de notificaciones masivas

Descripción	El caso de prueba pretende validar que los usuarios administradores envíen notificaciones a los demás usuarios.
Resultados esperados	Se espera que el sistema permita enviar las notificaciones a los usuarios no administradores.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene

2.7.2. Recepción de notificaciones masivas

Descripción	El caso de prueba pretende validar que los usuarios reciban notificaciones masivas enviadas por los usuarios administradores.
Resultados esperados	Se espera que llegue una <i>push notification</i> y al seleccionarla, en la pantalla de notificaciones se muestre la misma.
Aplicación OMBÚes	✓

Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	■ No llegan las notificaciones en el dispositivo <i>IOs</i>. ■ No se pueden leer correctamente las notificaciones.

2.7.3. Recepción de notificaciones cuando se aprueba un punto subido por el usuario

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se reciba una notificación correspondiente a la validación de un punto previamente enviado por el usuario.
Resultados esperados	El caso de uso pretende validar que el usuario sea notificado cuando se validó un punto previamente subido.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓

Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No se visualizan los tildes de las palabras.

2.7.4. Recepción de notificaciones cuando se rechaza un punto subido por el usuario

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se reciba una notificación correspondiente al rechazo de un punto previamente enviado por el usuario.
Resultados esperados	El caso de uso pretende validar que el usuario sea notificado cuando se rechazó un punto previamente subido.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.7.5. Recepción de notificaciones de que existe puntos para validar

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario administrador, recibe una notificación cuando se tienen puntos para validar.
Resultados esperados	Se espera que llegue una <i>push notification</i> y al seleccionarla, en la pantalla de notificaciones se muestre la misma, además en la pantalla de “Validar”, existan datos para validar.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.8. Chat

2.8.1. Envío de chat de usuario no administrador

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario no administrador envíe y reciba mensajes a los usuarios administradores.
Resultados esperados	Se espera que el sistema muestre una pantalla con el <i>chat</i> y la interacción
Aplicación OMBÚes	✓

Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No se sincronizan los mensajes.

2.8.2. Envío de mensajes de un usuario administrador

Descripción	El caso de prueba pretende validar el envío de mensajes a los usuarios por parte de los administradores
Resultados esperados	Se espera que el usuario administrador pueda ingresar a la pantalla del <i>chatroom</i> y envíe mensajes a algún usuario.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓

Defectos encontrados	■ No se sincronizan los mensajes. ■ Los mensajes de distintos usuarios se visualizan en el <i>chat</i> del primer usuario que se comunicó con el administrador. ■ Cuando el administrador envía un <i>chat</i> y sale de la pantalla, en el <i>chatroom</i> se muestra que tiene mensajes sin leer.
-----------------------------	---

2.9. Ver mapa

2.9.1. Visualización del mapa

Descripción	El caso de uso pretende validar que el usuario puede visualizar el mapa, encender y apagar las capas, visualizar la cartografía y la descripción de las mismas.
Resultados esperados	Se espera la visualización del mapa con los puntos ya georreferenciados
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓

Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No se muestra la simbología.

2.10. Ver punto

2.10.1. Ver información y descargar fotos

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se pueda ver la información de un punto. Verificar que se pueden visualizar y descargar las imágenes del punto.
Resultados esperados	Se puede visualizar de forma clara la información del punto, ver y descargar las imágenes.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No se muestra la categoría del punto

2.10.2. Agregar fotos a un punto

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se puedan agregar imágenes a un punto del mapa.
Resultados esperados	A partir de la pantalla de información del punto, se debe poder agregar nuevas imágenes.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	■ No se previsualizan las imágenes a subir.

2.10.3. Visitar punto

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario <i>logueado</i> pueda marcar un punto como visitado.
Aplicación OMBÚadmin	✓

Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.11. Subir punto

2.11.1. Subir punto sin foto

Descripción	El caso de prueba pretende validar de que no se pueda subir un punto si no se agrego al menos una imagen.
Resultados esperados	Se espera que el sistema muestre en pantalla un aviso de que se deben agregar fotografías a los datos.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓

Defectos encontrados	No tiene.
-----------------------------	-----------

2.11.2. Subir un punto con una imagen

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se pueda subir un punto al ingresar una imagen.
Resultados esperados	Se espera que se le envíe el punto para validar a los usuarios administradores.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.11.3. Subir un punto con varias imágenes

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se pueda subir un punto al ingresar varias imágenes.
Resultados esperados	Se espera que se le envíe el punto para validar a los usuarios administradores.

Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.12. Validar punto

2.12.1. Validar punto nuevo

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario administrador puede validar un punto previamente subido.
Resultados esperados	Se crea en el sistema un punto con los datos validados y se le avisa mediante una notificación al usuario que lo subió, que el ombú fue aprobado.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Éxito	✓
Android	✓

IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.12.2. Validar imágenes de un punto existente

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario administrador puede validar las imágenes que se suben a un punto existente.
Resultados esperados	Se actualizan las imágenes de un punto existente en el sistema con las fotografías ingresadas, y se le avisa mediante una notificación al usuario que lo subió, que las imágenes fueron aprobado.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓

2.13. Rechazar punto

2.13.1. Rechazar punto nuevo

Descripción	El caso de prueba pretende validar que el usuario administrador puede rechazar un punto nuevo que fue subido previamente.
Resultados esperados	Se espera que el sistema borre toda la información temporal almacenada del punto que no se validó y le envía al usuario que lo subió, una notificación con el motivo del rechazo.
Aplicación OMBÚadmin	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.13.2. Rechazar imágenes de un punto existente

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario administrador puede rechazar imágenes que fueron subidas a un punto existente.
Resultados esperados	Se espera que el sistema borre toda la información temporal almacenada del punto que no se validó y le envía al usuario que lo subió, una notificación con el motivo del rechazo.

Aplicación OMBÚad-min	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	✓
Defectos encontrados	No tiene.

2.14. Modificar punto subido

Descripción	El caso de prueba pretende validar que un usuario administrador puede modificar alguno de los atributos de un ombú previamente subido.
Resultados esperados	Se espera que la información ingresada por el usuario sea actualizada en el sistema.
Aplicación OMBÚad-min	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	
Defectos encontrados	No tiene.

2.15. Ver información del proyecto

Descripción	El caso de prueba pretende validar que se pueda ver toda la información del proyecto OMBÚes, así como también el video de presentación del mismo.
Datos utilizados	No se accede al sistema con ningún usuario.
Resultados esperados	Se espera que el sistema muestre la información del proyecto y que al seleccionar el botón de video, se redirija al usuario al video de presentación alojado en <i>Youtube</i> .
Aplicación OMBÚadmin	✓
Aplicación OMBÚes	✓
Éxito	✓
Android	✓
IOs	
Defectos encontrados	No tiene.

2.15.1. Defectos encontrados

Con estas pruebas fue posible encontrar un total de 16 defectos en ambas aplicaciones. Los cuales se distribuyen en:

- Administración de usuario: 7 defectos.
- Notificaciones *push*: 2 defectos.
- *Chat*: 4 defectos.
- Visualización de mapa y ombúes: 3 defectos.

3. Testing Exploratorio Basado en Sesiones

Para la implemetación del *testing* exploratorio basado en sesiones, se definieron cuatro sesiones que son descritas en las secciones siguientes. Es de interés para todas las sesiones determinar además los siguientes tipos de errores:

- Errores de navegación.
- Errores de ortografía.
- Errores de tamaño de campos.

3.1. Sesión 1: Experiencia de usuario invitado

Misión

Se desea probar la experiencia de un usuario invitado, en la aplicación OMBÚes. La misión tiene como objetivo conocer aquellas funcionalidades que tiene disponible la aplicación cuando no existe un usuario *logueado* al sistema.

Tester	Todos.
Tiempo	15 minutos.

Defectos encontrados	Ninguno
-----------------------------	---------

Acciones realizadas.

1. Inicio de la sesión.
2. Se abre el menú y se verifica que el usuario está deslogueado.
3. Se ingresa a la pantalla de información de proyecto.
4. Se navega entre las *slides*.
5. Se accede a la página *web* del Proyecto.
6. Se vuelve a la pantalla principal de la aplicación.
7. Se accede al mapa. Al ingresar se despliega un *toast* que dice que se requiere estar logueado para poder subir imágenes.
8. Se abre el menú de categorías.
9. Se selecciona la opción de información de las categorías, y se visualiza la descripción de cada una.
10. Se abre la información de los ombúes.
11. Se selecciona la capa de “Ombúes Agrupados” y se visualiza la información de tres de ellos.
12. Se seleccionan todas las capas y se visualizan todos los puntos en el mapa.
13. Se des-seleccionan todas las capas y se visualiza el mapa sin puntos.

14. Se vuelve a la pantalla principal.
15. Se accede al video del proyecto y este se abre correctamente en *Youtube*.
16. Se accede a la pantalla de notificaciones y no se tienen notificaciones.
17. Se recibe una notificación masiva, la cual se despliega correctamente.
18. Fin de la sesión.

3.2. Sesión 2: Manejo de usuario

Misión

Se desean probar todas las funcionalidades que tienen los usuarios una vez que se registran y se *loguean* al sistema. Debe contemplar el registro, el acceso a la aplicación y la personalización del perfil.

Tester	Todos.
Tiempo	15 minutos.
Defectos encontrados	En el paso 24 se encuentra que la imagen del usuario no se modificó.

Acciones realizadas

1. Inicio de la sesión.
2. Se abre el menú y se verifica que no existe un usuario *logueado*.
3. Se seleccionar el botón “Registrarse”.

4. Se completan los datos solicitados, se leen los términos y condiciones y se selecciona el botón “Registrarte”.
5. Se abre el menú y se verifica que el usuario está *logueado* al sistema.
6. Se *desloguea* al usuario del sistema.
7. Se vuelve a ingresar al sistema con las mismas credenciales.
8. Se ingresa al perfil del usuario y se modifica la fecha de nacimiento y se selecciona “Guardar”.
9. Desde esa misma pantalla se modifica la imagen del usuario y se selecciona “Guardar”.
10. Se sale de la pantalla del perfil y se verifica si la imagen se cambió en el menú.
11. Se vuelve a entrar a la pantalla del perfil y se modifica la ciudad del usuario, la imagen y luego se selecciona “Guardar”.
12. Se sale de la pantalla del perfil y se verifica que la imagen se cambió en el menú.
13. Se *desloguea* al usuario del sistema.
14. Se abre el menú y se selecciona el botón “Ingresar”.
15. Se selecciona el botón de *Facebook*.
16. Se verifica en el menú que existe un usuario *logueado* con las credenciales de *Facebook*.

17. Se ingresa al perfil del usuario y se modifica la fecha de nacimiento y se selecciona “Guardar”.
18. Desde esa misma pantalla se modifica la imagen del usuario y se selecciona “Guardar”.
19. Se sale de la pantalla del perfil y se verifica si la imagen se cambió en el menú.
20. Se vuelve a entrar a la pantalla de perfil y se modifica la ciudad del usuario, la imagen y luego se selecciona “Guardar”.
21. Se sale de la pantalla del perfil y se verifica si la imagen se cambió en el menú.
22. Se *desloguea* del sistema al usuario.
23. Se vuelve a ingresar al sistema con las mismas credenciales de *Facebook*.
24. Se accede a la pantalla del perfil de usuario y se verifican si se actualizaron los datos antes modificados.
25. Fin de la sesión.

3.3. Sesión 3: Manejo de datos geográficos

Misión

Se desea probar todas las funcionalidades geográficas que provee el sistema. Contempla tanto la aplicación OMBÚes como la aplicación OMBÚadmin.

Tester	Todos.
Tiempo	20 minutos.
Defectos encontrados	Ninguno

Acciones realizadas.

1. Inicio de la sesión.
2. Se abre el menú y se verifica que el usuario está *deslogueado*.
3. Se ingresa a la aplicación OMBÚes.
4. Se ingresa con usuario y contraseña.
5. Se accede al mapa
6. Se visualizan los datos de un ombú
7. Se descarga una imagen del ombú y se verifica que se haya descargado correctamente.
8. Se visualizan los colaboradores del ombú y se visita el mismo.
9. Se accede a la pantalla de ombúes visitados y se verifica que el ombú aparezca en la lista.
10. Se accede a visualizar la información del ombú y se verifica que es correcta.
11. Se accede nuevamente al mapa y se sube una imagen a un ombú existente desde la cámara.

12. Se sube una imagen a un ombú existente desde la galería.
13. Se ingresa en la aplicación OMBÚadmin y se verifica que se tengan dos puntos nuevos para validar.
14. Se vuelve a la aplicación OMBÚes y se sube un punto nuevo con las coordenadas desde el *GPS* y una imagen desde la galería.
15. En la aplicación OMBÚadmin se verifica que se recibió la notificación de nuevos datos para validar.
16. Se vuelve a la aplicación OMBÚes y se sube un punto nuevo con las coordenadas seleccionadas desde el mapa y una imagen desde la cámara.
17. En la aplicación OMBÚadmin se verifica que se recibió la notificación de nuevos datos para validar.
18. En la aplicación OMBÚadmin se aprueban tres ombúes y se rechaza uno.
19. En la aplicación OMBÚes se verifica la visualización de los ombúes en el mapa.
20. Fin de la sesión.

3.4. Sesión 4: Comunicación entre usuarios

Misión

Se desea probar la comunicación entre los usuarios. Debe contemplar el *chat* entre un usuario registrado y un usuario administrador y las notificaciones masivas que envían los usuarios administradores.

Tester	Todos.
Tiempo	20 minutos.
Defectos encontrados	Ninguno

Acciones realizadas.

1. Inicio de la sesión.
2. En dos dispositivos distintos se ingresa en la aplicación OMBÚes y en la aplicación OMBÚadmin de forma simultánea.
3. Desde la aplicación OMBÚes:
 - a) Se ingresa en la pantalla de “Contacto” y se selecciona la pestaña de “Mensajes”.
 - b) Se envía un mensaje al usuario administrador.
 - c) Cuando este responde, se entabla una conversación.
 - d) Se verifican que cuando el usuario administrador envía un mensaje, llega una notificación.
4. Desde la aplicación OMBÚadmin:
 - a) Se recibe una notificación de mensaje nuevo.
 - b) Se ingresa a la pantalla de “Contacto” y se selecciona la pestaña de “Mensajes”.
 - c) Se selecciona el *chat* que tiene mensajes nuevos.
 - d) Se entabla una conversación con el usuario.

- e)* Se verifica que cuando el usuario envíe un mensaje, llega una notificación.
 - f)* Se envía un mensaje a otro usuario distinto.
 - g)* Se ingresa al menú principal y se envía una notificación masiva.
- 5. Desde la aplicación OMBÚes se verifica que llega una notificación *push* y se la lee.
- 6. Fin de la sesión.

4. Otras pruebas

4.1. Pruebas de Humo

Luego de la implementación de una nueva funcionalidad, se decide realizar pruebas de humo para verificar que el sistema siga funcionando correctamente.

Con estas pruebas se pretende cubrir la mayor cantidad de funcionalidades, de esta forma se proporciona cierto nivel de confianza con los cambios agregados, además de que otras funcionalidades no se hayan visto afectadas. La prueba incluye:

- Ingreso de usuarios.
- Prueba de la funcionalidad implementada.
- Visualizar los puntos en el mapa.
- Abrir las descripciones de un punto cualquiera.

4.2. Test de guerrilla

Se realizan test de guerrilla sobre el diseño de la aplicación móvil, del mismo modo que se realizaron sobre el sitio *web*. Se toma una muestra de cinco usuarios diferente a la muestra utilizada para el

análisis del sitio *web*. Se puede observar que tres de los cinco usuarios pudieron subir imágenes, los cinco pudieron encontrar la información acerca del proyecto e información de los puntos en el mapa. La nota en cuanto a diseño y usabilidad de la aplicación es:

- estética y diseño: 8.2
- facilidad de uso: 7.6
- contenido: 7.8

Al realizar las pruebas los usuarios sugirieron mejoras las cuales fueron tomadas en cuenta para realizar modificaciones. Se adjuntan como anexo las pruebas realizadas con los comentarios de los usuarios.

Bibliografía

- [1] M. Señorís Artigas y M. V. Yemini Cigarán, *Documento de Casos de Uso para Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes*, 2019.
- [2] *Xiaomi Redmi 4X*, Último acceso 27 mayo 2019, 2019. dirección: <https://www.mi.com/es/redmi4x/>.
- [3] *Xiaomi Redmi S2*, Último acceso 27 mayo 2019, 2019. dirección: <https://www.mi.com/es/redmi-s2/>.
- [4] G. (2016), *Samsung Galaxy J3*, Último acceso 27 mayo 2019, 2019. dirección: <https://www.samsung.com/es/smartphones/galaxy-j3-2016-j320fn/SM-J320FZKNPHE/>.
- [5] *Ibirapitá – Plan de inclusión digital de jubilados*, Último acceso 27 mayo 2019, 2019. dirección: <https://ibirapita.org.uy/>.

A. Tests de Guerrilla

A.1. Test Guerrilla Móvil 1

Prueba de Usabilidad Sitio *Móvil* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la aplicación.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 10 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario incompleto
- Edad: 32

- Si quisieras subir una imagen de un ombú que tienes enfrente. Puedes hacerlo?
Si.
- Puedes encontrar más información sobre el Proyecto OMBÚes.
Si
- Puedes encontrar más información sobre un ombú en Montevideo.
Si.

Sugerencias:

- Agregar la opción de subir una imagen sin la necesidad de ingresar tantos campos en el formulario.

Ponle nota a la aplicación móvil:

- Estética y diseño
1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Facilidad de uso
1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 4 5 6 7 8 9

A.2. Test Guerrilla Móvil 2

Prueba de Usabilidad Sitio *Móvil* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la aplicación.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 10 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario incompleto
- Edad: 34
- Si quisieras subir una imagen de un ombú que tienes enfrente.
Puedes hacerlo?
No.
- Puedes encontrar más información sobre el Proyecto OMBÚes.
Si
- Puedes encontrar más información sobre un ombú en Montevideo.
Si.

Sugerencias:

- Cambiar el icono que lleva al mapa, por algo que refiera además de un mapa de que se puedan subir imágenes.

Ponle nota a la aplicación móvil:

- Estética y diseño
1 2 3 4 5 6 7 8 **9**
- Facilidad de uso
1 2 3 4 5 6 **7** 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 4 5 6 7 8 **9**

A.3. Test Guerrilla Móvil 3

Prueba de Usabilidad Sitio *Móvil* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la aplicación.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 10 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario incompleto
- Edad: 36
- Si quisieras subir una imagen de un ombú que tienes enfrente.
Puedes hacerlo?
No.
- Puedes encontrar más información sobre el Proyecto OMBÚes.
No.
- Puedes encontrar más información sobre un ombú en Montevideo.
Si.

Sugerencias:

- Cambiaría los iconos para que se entiendan mejor las acciones posibles.

Ponle nota a la aplicación móvil:

- Estética y diseño
1 2 3 4 5 **6** 7 8 9
- Facilidad de uso
1 2 3 **4** 5 6 7 8 9
- Contenidos e información
1 2 3 **4** 5 6 7 8 9

A.4. Test Guerrilla Móvil 4

Prueba de Usabilidad Sitio *Móvil* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la aplicación.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 10 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Terciario completo
- Edad: 32
- Si quisieras subir una imagen de un ombú que tienes enfrente. Puedes hacerlo?
Si.
- Puedes encontrar más información sobre el Proyecto OMBÚes.
Si.

- Puedes encontrar más información sobre un ombú en Montevideo.
- Si.

Sugerencias:

- Más grande la letra del pie de foto.
- Imágenes verticales.
- En el proyecto poner el nombre completo del proyecto y comillas.
- Puntitos en las slides.
- En cada slide link a la página que representa.
- Rectángulo en los campos de registro.
- Muchos campos en el registro.
- Título explicativo del subir ombú.
- Los niños de escuelas no tienen mail porque son menores.

Ponle nota a la aplicación móvil:

- Estética y diseño
1 2 3 4 5 6 7 **8** 9
- Facilidad de uso
1 2 3 4 5 6 7 8 **9**
- Contenidos e información
1 2 3 4 5 6 7 8 **9**

A.5. Test Guerrilla Móvil 4

Prueba de Usabilidad Sitio *Móvil* OMBÚes

Agradecemos tu disposición para participar en esta prueba “Prueba Usabilidad OMBÚes” que nos ayudará a detectar problemas en la aplicación.

Antes de comenzar con las preguntas, debes de saber que probablemente haya ciertas acciones que no podrás completar.

Es necesario que durante las acciones que desarrolles, expliques en voz alta lo que está pensando con el fin de que podamos entender qué te sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas solamente se responderán al final de la prueba.

La prueba tiene una duración máxima de 10 minutos.

Agradecemos tu ayuda.

- Nivel educativo: Secundario incompleto
- Edad: 64
- Si quisieras subir una imagen de un ombú que tienes enfrente. Puedes hacerlo?
Si.
- Puedes encontrar más información sobre el Proyecto OMBÚes.
Si.

- Puedes encontrar más información sobre un ombú en Montevideo.

Si.

Sugerencias:

Ponle nota a la aplicación móvil:

- Estética y diseño

1 2 3 4 5 6 7 8 **9**

- Facilidad de uso

1 2 3 4 5 6 7 **8** 9

- Contenidos e información

1 2 3 4 5 6 7 8 **9**

B. Plan Ceibal

B.1. Prestaciones de las Ceibalitas

Nombre	Sistema Operativo	Memoria RAM	Pantalla	Año de implantación
Software Tablet 7Di-A	Android 5.1.1	1 GB	7" 1024 x 600 TFT	03/16
Hardware Tablet HAIER 2015	Android 4.4.2 (Kit Kat)	1 GB	7" 1024 x 600 TFT	07/2015
Hardware Tablet HAIER 2016	Android 4.4.2 (Kit-kat)	1 GB	7" 1024 x 600 TFT	04/2016
Hardware Tablet JP	Android 4.2.2 (Jelly Bean)	1 GB	7" 1024 x 600 TFT	07/2014

Tablet TC80RA6	Android 5.0.1	1 GB	8".1280 x 800	06/2016
Tablet U800	Android 6.0.	1 GB	8".1280*800	03/2017

Tabla B-1.: Ceibalitas.

Dado que la aplicación debe poder ser ejecutada en *cebalitas* se analizan las prestaciones de las mismas. Dado que no se cuenta con un dispositivo para realizar las pruebas, se utiliza un emulador con las mismas características, un celular real con características similares en cuanto a RAM (SAMSUNG galaxy J3 2016), y una tablet del Plan Ibirapitá [5]



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Documento de Requerimientos

Martina Señorís
Virginia Yemini

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1	Introducción	3
1.1	Propósito	3
1.2	Alcance	3
2	Descripción general	5
2.1	Interfaces de usuario	5
2.2	Interfaces de <i>software</i> y comunicación	5
2.3	Restricciones de memoria	6
2.4	Funciones del producto	6
2.5	Características de los usuarios	7
2.6	Restricciones de diseño	7
3	Requerimientos específicos	8
3.1	Requerimientos Funcionales	8
3.1.1	Registro de usuarios	8
3.1.2	Inicio de sesión de usuario	8
3.1.3	Modificación de datos de usuario	8
3.1.4	Carga y georreferenciación de imágenes	9
3.1.5	Modificación de puntos	9
3.1.6	Validación de datos de las imágenes	9
3.1.7	Edición de imágenes automática	10

3.1.8	Visualización de los contenidos presentes en la <i>web</i>	10
3.1.9	Envío de mensajes a los administradores	10
3.1.10	Visualización de información de un punto en el mapa	10
3.1.11	Visualización de ombúes visitados	11
3.1.12	Visualización de ombúes subidos por el usuario	11
3.1.13	Categorización de usuarios	11
3.1.14	Nombre del Punto y Almacenamiento de las Imágenes	11
3.1.15	Modo <i>offline</i>	12
3.2	Requerimientos no funcionales	12
3.2.1	Utilización de servidor de mapas	12
3.2.2	Utilización de base de datos geográfica	12

1 Introducción

En este documento se especifican los requerimientos relevados a partir de las reuniones con el cliente, para la implementación de un sistema para la georreferenciación de ombúes. Se propone el desarrollo de un sistema compuesto por un *front end* móvil, que permita registrar información y consultar la ya existente en el sitio del proyecto, y un *back end* que proporcione estos servicios y que sea fácilmente extensible.

1.1. Propósito

Este documento tiene como propósito documentar los requerimientos relevados para su posterior verificación y validación por parte del cliente.

1.2. Alcance

El producto a desarrollar consiste en sistema compuesto por un *back end* que proporciona los servicios necesarios para cumplir con los requerimientos planteados en las secciones siguientes. Este debe ser desacoplado y fácilmente extensible, de forma de permitir que se agreguen y/o modifiquen funcionalidades. Como *front end* se tiene

una aplicación móvil híbrida.

Se propone proveer de un entorno intuitivo para el relevamiento de la existencia de ombúes, tanto ejemplares aislados y en grupos, como expresiones culturales (prácticas urbanísticas, arquitectónicas y sociales, así como representaciones artísticas que lo refieran). El fin de la aplicación es la utilización de la misma tanto por la población en general como en el ámbito escolar, pues el Proyecto “OMBÚes” también realiza actividades de divulgación y sensibilización en ámbitos escolares.

Es de principal interés potenciar el carácter colaborativo del proyecto en general y de la base de conocimiento que se está construyendo en particular. La aplicación debe poder ejecutarse en *tablets* como las del Plan Ceibal así como en otros dispositivos *Android* y *IOs*.

El documento está organizado en tres secciones, donde la segunda sección corresponde a la descripción general del proyecto y la tercera sección contiene la lista de requerimientos relevados.

2 Descripción general

2.1. Interfaces de usuario

La interfaz de usuario a implementar debe cumplir con las siguientes características:

- Se debe ajustar al “Manual de identidad gráfica” provisto por el cliente.
- Simplicidad: El diseño de la aplicación debe facilitar la experiencia de usuario, siendo sencilla, clara y concisa, de forma que pueda ser utilizada por niños.
- Familiar: Los símbolos presentes en la aplicación deben ser familiares al usuario.
- Consistencia: Se debe mantener el mismo diseño en toda la aplicación.

2.2. Interfaces de software y comunicación

La aplicación móvil podrá ser instalada en distintos dispositivos con sistemas operativos *Android* y *IOs*.

Se debe implementar un *back end* que provea una API Rest para la

comunicación con la aplicación móvil. Donde se mantenga no solo la información ingresada a partir de la aplicación móvil, sino que debe proporcionar acceso a la información ya existente. Para ello se debe contar con una migración de datos inicial, donde se pueblen las bases con la información existente.

El sistema actual cuenta con una base de datos MySQL y un sitio *web* implementado en *WordPress*.

2.3. Restricciones de memoria

Uno de los requerimientos relevados es que la aplicación debe ejecutarse en las *tablets* proporcionadas por el Plan Ceibal, por lo tanto es necesario realiza un relevamiento de los dispositivos existentes para dicho plan. A partir de él se determina que la aplicación debe hacer un uso razonable de memoria, pues los dispositivos cuentan con un máximo de 1GB de memoria RAM y 1.5 GB de almacenamiento interno.

2.4. Funciones del producto

La aplicación debe proveer las siguientes funcionalidades:

- Registro de nuevos usuarios.
- Login de usuarios previamente registrados.
- Subida y georreferenciación de imágenes relacionadas con ombúes.
- Acceso a la cartografía existente.

- Acceso a toda la información disponible en el sitio *web*, como ser información sobre el “Proyecto OMBÚes: Valores asociados a la naturaleza”, la especie ombú, el equipo de trabajo y una descripción de representaciones culturales que se registran a partir del sitio.
- Envío de mensajes a los responsables del proyecto de forma directa.
- Aprobación/Rechazo de la subida de imágenes.
- Modificación de los datos del usuario.
- Modificación de los puntos existentes por parte de los usuarios administradores.

2.5. Características de los usuarios

La aplicación está orientada a usuarios en general, sin necesidad de conocimientos previos sobre el tema y de cualquier nivel educativo. Como se mencionó anteriormente, el proyecto “OMBÚes: Valores asociados a la naturaleza” realiza actividades de divulgación y sensibilización en ámbitos escolares, y parte de los usuarios serán niños de entre 6 y 12 años.

2.6. Restricciones de diseño

La implementación debe asegurar la *performance* de la aplicación de forma de aprovechar al máximo los recursos disponibles de los distintos dispositivos que la ejecuten.

3 Requerimientos específicos

3.1. Requerimientos Funcionales

En esta sección se detallan los requerimientos funcionales de la aplicación móvil relevados en las instancias de reunión con el equipo del cliente.

3.1.1. Registro de usuarios

El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios. El mismo puede ser a través de *third party authentication* o por el ingreso de datos específicos.

3.1.2. Inicio de sesión de usuario

Se debe permitir el ingreso de usuarios registrados previamente a partir del correo electrónico y una contraseña, o con usuario de *Facebook*.

3.1.3. Modificación de datos de usuario

El sistema debe permitir la modificación de los datos personales del usuario, ya sea los que se ingresaron en el registro, o los obtenidos a partir del servicio de *Facebook*.

3.1.4. Carga y georreferenciación de imágenes

Se debe contar con la opción de carga y georreferenciación de imágenes a partir del mapa de la sección “Cartografía”, funcionalidad disponible para usuarios que previamente se hayan registrado en el sistema. Es necesario que se completen los datos requeridos. Luego se debe enviar una notificación a los usuarios administradores del proyecto para que el punto sea validado o rechazado. Cuando los administradores validen el punto ingresado, este debe quedar disponible en el mapa.

3.1.5. Modificación de puntos

El usuario administrador, debe tener la opción de modificar alguna información de los puntos previamente subidos. Se podrán modificar los campos de: ciudad, dirección, descripción y categoría.

3.1.6. Validación de datos de las imágenes

Se debe realizar la validación de los datos y las imágenes subidas por los usuarios. Para ello se debe contar con opciones de confirmación y denegación. Para el último caso se debe adjuntar una explicación del motivo por el cual la imagen no puede ser cargada en el mapa. Se debe enviar una notificación al usuario con el resultado de la validación.

3.1.7. Edición de imágenes automática

A cada imagen se le debe agregar el logo del proyecto, un pie de página que contiene la dirección, lugar, país, fecha y nombre de la persona que capturó la imagen. Esta edición debe ser automática y transparente tanto al usuario como a los administradores.

3.1.8. Visualización de los contenidos presentes en la web

Visualización de los contenidos presentes en la *web*, siendo estos: “Proyectos”, “La Especie”, “Representaciones”, “Cartografía”, “Nosotros”.

3.1.9. Envío de mensajes a los administradores

Se debe permitir el envío de mensaje de forma directa a los administradores del proyecto a través de un *chat*.

Así mismo, los usuarios administradores deben tener referencia de los *chats* de los distintos usuarios que desean comunicarse.

3.1.10. Visualización de información de un punto en el mapa

En la pantalla “Cartografía”, se debe poder seleccionar un punto en el mapa y visualizar toda la información existente del mismo, permitiendo al usuario acceder y descargar las imágenes cargadas para ese punto, así como también ver una lista con todas las personas que aportaron información a ese ombú.

3.1.11. Visualización de ombúes visitados

El usuario debe visualizar en su perfil, la información de los ombúes que visitó, dándole la opción de ver toda la información de un ombú.

3.1.12. Visualización de ombúes subidos por el usuario

El usuario debe visualizar en su perfil, la información de los ombúes que georreferenció, dándole la opción de ver toda la información de un ombú.

3.1.13. Categorización de usuarios

Como forma de alentar el uso de la aplicación se le asigna al usuario una categoría, la cual se modifica conforme a la cantidad de nuevos ombúes georeferenciados o visitados por el usuario:

Semilla	Entre 0 y 20 puntos.
Retoño	Entre 21 y 45 puntos.
Ombú	Entre 46 y 75 puntos.
Figari	Más de 75 puntos.

Tabla 3-1: Tabla de categorías de usuarios.

3.1.14. Nombre del Punto y Almacenamiento de las Imágenes

Se les debe asignar un nombre a cada punto subido, el cual debe seguir el formato PP-N donde:

- PP código de país con 2 letras (ISO 3166-1 alpha-2).
- N número de ombú en el país (secuencial por país).

A su vez, las imágenes de los puntos se deben almacenar en una ruta que cumpla con “PP/PP-N/M”, donde “PP” y “N” cumplen con la especificación de nombre y “M” corresponde al número de la imagen del punto.

3.1.15. Modo offline

La aplicación debe contar con un modo *offline*, que le permite al cliente subir información de punto aunque no se tenga conexión a Internet. El sistema es capaz de almacenar temporalmente esa información y cuando la conexión se restablece, la envía al servidor y se inicia con el proceso de validación.

3.2. Requerimientos no funcionales

En esta sección se presentan los requerimientos no funcionales necesarios para la implementación del proyecto.

3.2.1. Utilización de servidor de mapas

Se debe utilizar un servidor de mapas para la visualización de las distintas capas, permitiendo la posterior implementación de funcionalidades geográficas tales como distancia, además de proveer la funcionalidad de descargar las capas.

3.2.2. Utilización de base de datos geográfica

Se debe utilizar una base de datos geográfica que contenga la información actual y la información nueva. Dicha base de datos com-

plementará el uso del servidor de mapas, proporcionándole las funcionalidades geográficas nativas de la base.

Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Historia de Usuario

Versión 1.2

Historia de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
23/10/2017	1.0	Versión inicial del documento de historias de usuario según los primeros requerimientos relevados.	Martina Señoris Virginia Yemini
20/12/2017	1.1	Modificaciones de los requerimientos a partir de la reunión con el cliente.	Martina Señoris Virginia Yemini
20/01/2018	1.2	Modificación de los requerimientos a partir del <i>feedback</i> del cliente.	Martina Señoris Virginia Yemini

Contenido

Historias de usuario	3
Registro de usuarios	3
Registro de usuarios con Facebook	3
Inicio de sesión de usuario	4
Modificación de datos del usuario	4
Upload y georreferenciación de imágenes desde el mapa	4
Modificación de un punto en el mapa por el usuario registrado	5
Modificación de puntos por el administrador	5
Validación de datos de una imagen	6
Visualización de información de puntos en el mapa	6
Visualización de imágenes de un punto	7
Edición de imagen automática	7
Visualización del contenido del sitio web	7
Envío de mensajes a los administradores	8

1. HISTORIAS DE USUARIO

Este documento tiene como fin detallar las historias de usuario creadas a partir de los requerimientos primarios relevados.

1.1. REGISTRO DE USUARIOS

Número: 1	Usuario: Usuario invitado.
Nombre de historia: Registro de usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero registrarme en la aplicación, especificando: Obligatorios - Nombre de usuario - Correo electrónico - Apellido y Nombre - Contraseña Opcionales - País - Ciudad - Fecha de nacimiento - Sexo - Foto de perfil	
Validación: Se envía el mail de confirmación y se crea el nuevo usuario en el sistema.	

1.2. REGISTRO DE USUARIOS CON FACEBOOK

Número: 2	Usuario: Usuario invitado.
Nombre de historia: Registro de usuario con Facebook	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: Quiero registrarme con Facebook.	
Validación: Se crea un nuevo usuario con los datos provistos por Facebook, incluida la foto de perfil.	

1.3. REGISTRO DE USUARIOS CON GMAIL

Número: 3	Usuario: Usuario invitado.
Nombre de historia: Registro de usuario con Gmail	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: Quiero crear un usuario en el sistema mediante Google Authenticator.	
Validación: Se crea un nuevo usuario con los datos provistos por gmail, incluida la foto de perfil.	

1.4. INICIO DE SESIÓN DE USUARIO

Número: 4	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Inicio de sesión	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero ingresar al sistema con nombre de usuario o e-mail y contraseña.	
Validación: Se realiza el logueo correctamente.	

1.5. MODIFICACIÓN DE DATOS DEL USUARIO

Número: 5	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Modificación de datos personales del usuario	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Baja
Descripción: Quiero modificar los datos que ingresé cuando creé el usuario.	
Validación: En el perfil del usuario se ve la modificación en los datos que realizó el usuario.	

1.6. UPLOAD Y GEORREFERENCIACIÓN DE IMÁGENES DESDE EL MAPA

Número: 6	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Upload y georreferenciación de una imagen desde el mapa.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero subir una imagen al sistema tocando el mapa, agregando los siguientes atributos: - Autor. (automatico) - Descripción. - País al que corresponde la imagen. (se puede modificar) - Lugar. - Fecha. - Categoría. - Posición de la imagen en el mapa. Si la imagen subida es de un ombú nuevo, se incrementa la cantidad de ombúes subidos y si corresponde se modifica la categoría.	
Validación: - Se debe ver en el mapa la imagen. - Enviar notificación a los administradores para que se validen las imágenes subidas.	

1.7. MODIFICACIÓN DE UN PUNTO EN EL MAPA POR EL USUARIO REGISTRADO

Número: 7	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Modificación de un punto cargado por mi.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero modificar los atributos de un punto cargado por mi antes de que el administrador lo valide.	
Validación: - Se debe ver en el mapa el punto creado por el usuario con los atributos modificados - Se debe ver en los datos del punto las imágenes que correspondan y la información relativa a la misma - Se muestra un mensaje pendiente de validación. - A los administradores de la aplicación les llega un mail o notificación en la app para la validación de la carga.	

1.8. MODIFICACIÓN DE PUNTOS POR EL ADMINISTRADOR

Número: 8	Usuario: Administrador
------------------	-------------------------------

Nombre de historia: Modificación de información de un punto.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero modificar los atributos de georreferenciación y descripción de un punto dado.	
Validación: - Se debe ver en el mapa el punto con los atributos modificados. - Se debe ver en los datos del punto las imágenes que correspondan y la información relativa a la misma. - Se notifica al usuario que creó el punto que este fue modificado.	

1.9. VALIDACIÓN DE DATOS DE UNA IMAGEN

Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Validar datos de imagen subida.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero validar la información ingresada por los usuarios para un punto dado (aceptar/rechazar).	
Validación: - En caso de que la información sea correcta, se agrega el punto al mapa de forma definitiva. - En caso de que la información no sea correcta se describe el motivo de rechazo. - Se envía una notificación al usuario que subió la información.	

1.10. VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE PUNTOS EN EL MAPA

Número: 10	Usuario: Usuario
Nombre de historia: Visualizar información de un punto	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero visualizar toda la información de un punto que está en el mapa.	
Validación: - Se despliega un pop up con toda la información del punto, permitiendo la visualización de las imágenes.	

1.11. VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES DE UN PUNTO

Número: 11	Usuario: Usuario
Nombre de historia: Visualizar imágenes de un punto	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero visualizar la imagen o imágenes de un punto en el mapa, toco un punto para ver su información y luego toco la imagen.	
Validación: - Se despliega un <i>pop up</i> con las imágenes que se cargaron en el punto.	

1.12. EDICIÓN DE IMAGEN AUTOMÁTICA

Número: 12	Usuario: Sistema
Nombre de historia: Modificar automáticamente las imágenes subidas.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero ver las imágenes subidas con: - El logo del proyecto en la esquina inferior izquierda. - La imagen enmarcada en blanco. - El pie de imagen con dirección, lugar, país, fecha y nombre de la persona que subió la imagen.	
Validación: Cuando se muestra la imagen deben aparecer las modificaciones ingresadas.	

1.13. VISUALIZACIÓN DEL CONTENIDO DEL SITIO WEB

Número: 13	Usuario: Usuario
Nombre de historia: Visualización de información	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero visualizar la misma información que está en el sitio actual.	
Validación: Visualización de los contenidos presentes en la <i>web</i> : - “Proyectos” - “La Especie” - “Representaciones”	

- “Cartografía”
- “Nosotros”
- “Contacto”

1.14. ENVÍO DE MENSAJES A LOS ADMINISTRADORES

Número: 14	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Envío de mensajes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero enviar un mensaje a los administradores del proyecto.	
Validación: Llega una notificación en la aplicación a los administradores con el mensaje y el remitente.	

1.15. ESCRIBIR COMENTARIOS

Número: 15	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Escribir comentarios	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero agregar comentarios en las pantallas - Proyecto - Información de la imagen	
Validación: - Se agrega un comentario en la pantalla deshabilitado. - Se envía una notificación a los administradores de la aplicación para que validen el comentario.	

1.16. VALIDAR COMENTARIOS

Número: 16	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Validar comentarios	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero validar los comentarios de las pantallas	
Validación:	

- Cuando se acepta el comentario se lo agrega en la pantalla.
- Cuando no se acepta un comentario, no se lo agrega a la pantalla y se lo elimina.

1.17. VISUALIZACIÓN DE MIS OMBUES VISITADOS

Número: 17	Usuario: Usuario registrado
Nombre de historia: Visualización de mis ombues visitados	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero visualizar los ombues que he visitado.	
Validación: - Se muestra una lista con los ombues que visitó el usuario	

1.18. VISUALIZACIÓN DE LAS VISITAS DE UN OMBÚ

Número: 18	Usuario: Usuario.
Nombre de historia: Visualización de las visitas de un ombú	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero visualizar las visitas de un ombú.	
Validación: - Se muestra una lista con las visitas de un ombú.	

1.19. VISUALIZACIÓN DE LOS OMBÚES SUBIDOS POR EL USUARIO

Número: 19	Usuario: Usuario registrado.
Nombre de historia: Visualización de los ombúes subidos por el usuario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: Quiero visualizar los ombúes subidos por mi.	
Validación: - Se muestra una lista con los ombúes subidos por mi.	



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Manual de instalación

**Martina Señorís
Virginia Yemini**

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1	Introducción	3
2	Configuración del ambiente de desarrollo	4
2.1	Tecnologías de <i>Back End</i>	4
2.2	Tecnologías de <i>Front End</i>	4
2.3	Configurar Ambiente <i>Front End</i>	5
2.3.1	Entorno MacOS	5
2.3.2	Ejecución del <i>Front End</i> en Ambiente Local . .	5
2.4	Configurar Ambiente <i>Back End</i>	6
2.4.1	Documentación de los Servicios	7
2.5	Instalación del Geoserver	9
2.6	Preparación Base de Datos	9
2.6.1	Base de Datos Geográfica	9
2.6.2	Base de Datos Relacional	10
3	Releases	12
3.1	<i>Back End</i>	12
3.2	Generación de APK	12
3.3	Generación de APP	12

Lista de Figuras

2-1. Objetos de los requests.	8
2-2. End points.	8

1 Introducción

El propósito de este documento es brindar una descripción detallada para el desarrollador. Se especifican las tecnologías utilizadas y sus versiones, además de la forma de ejecución del sistema en un entorno local, y los pasos para realizar *releases*.

El documento está dividido en tres secciones. La segunda sección presenta información de como ejecutar el sistema en un entorno local, las configuraciones para el *back end* para cada uno de los servicios, el *front end* y el *Geoserver*, con las especificaciones por plataforma. La tercera sección detalla los pasos para realizar un *release*.

2 Configuración del ambiente de desarrollo

En las siguientes secciones se muestran las tecnologías utilizadas para el desarrollo que deben estar instaladas en los distintos ambientes.

2.1. Tecnologías de Back End

- Java v8
- Maven v3
- PostgreSQL v10 + PostGIS v2.3.2
- RabbitMQ v3.75
- Tomcat v9
- Geoserver v2.13.2.

2.2. Tecnologías de Front End

- node v10.9.0
- npm v6.2.0

- Apache Cordova
- Angular 7
- Ionic 3
- Android Studio
- Android SDK 26

2.3. Configurar Ambiente Front End

Para el correcto funcionamiento del *front end* es necesario configurar el proyecto en *Firebase*, debe existir la colección “*Messages*” en el “*Cloud Firestore*”, y habilitados los métodos de autenticación por *mail* y por *Facebook*. Luego se deben guardar los archivos de credenciales de *IOs* y *Android* en la raíz del proyecto *Ionic 3*.

2.3.1. Entorno MacOS

- Verificar que se tiene la versión correcta de c++
- Instalar xcode v10.2
- cocoapods v1.5.2

2.3.2. Ejecución del Front End en Ambiente Local

Acceder a la carpeta raíz del proyecto y agregar la plataforma en la que desea ejecutar:

- ionic cordova platform add android.

- `ionic cordova platform add ios.`

Para instalar los *plugins* se debe ejecutar:

- `ionic cordova prepare android.`
- `ionic cordova prepare ios.`

Para generar la aplicación:

- `ionic cordova build android.`
- `ionic cordova build ios.`

2.4. Configurar Ambiente Back End

En cada servicio se encuentra el archivo *application.yaml* donde se especifica la configuración global del proyecto, y un archivo por ambiente con la configuración específica de cada uno de los ambientes, algunas configuraciones son por ejemplo la conexión de la base de datos, RabbitMQ, etc..

Para ejecutar cada uno de los servicios se debe especificar el *profile* con el que se desea configurar. Para los servicios que acceden al sistema de archivos, Georrefservice y Userservice, existen dos *profiles* de desarrollo, *devln* para entorno *Linux* y *dev* para entorno *Windows*. Mientras que para los demás existe solo un archivo de configuración.

Los siguientes micro servicios se publican en la red interna:

- Userservice

- Projectservice
- Imageservice
- Georefservice

El servicio APIGateway es el único que requiere de salida a Internet. Para *deployar* cada uno de los *jars* se debe ejecutar el siguiente comando:

- `java -jar -Dspring.profiles.active=dev ruta_al_jar`

2.4.1. Documentación de los Servicios

Para la documentación de los servicios se utiliza *Swagger*, esta herramienta permite generar a partir del código, la documentación de cada *end point*. Se la puede obtener a partir de una interfaz *web*, o consumir el resultado como *JSON*. Dicha documentación está disponible en la siguiente URL:

- `http://dominio:puerto/contexto/swagger-ui.html`

En cada uno de los proyectos se incluye un *README.md* con la información de como acceder a la documentación del mismo. A continuación se muestran capturas de la interfaz *web* a modo de ejemplo:

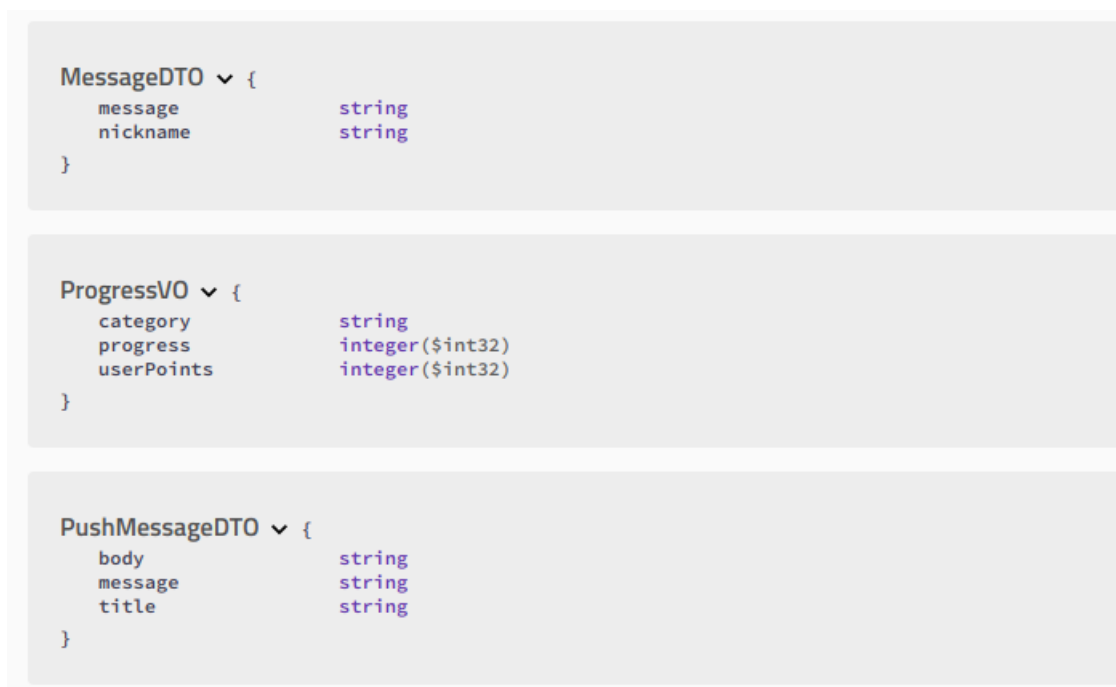


Figura 2-1: Objetos de los requests.

En la Figura 2-1 se muestran los tipos de datos que recibe el servicio *userService*.

GET	/image	Actualiza la foto de perfil del usuario enviado como header
POST	/image	Actualiza la foto de perfil del usuario enviado como header
GET	/ombusubido	Lista los puntos visitados por el usuario
POST	/ombusubido/{nickname}	Agrega el punto enviado en el body al los puntos subidos por el usuario retorna el progreso actualizado del usuario
GET	/ombuvisitado	Lista los puntos subidos por el usuario
POST	/ombuvisitado/{nickname}	Agrega el punto enviado en el body al los puntos visitados por el usuario retorna el progreso actualizado del usuario
POST	/rejectMessage	Envía al usuario que subió el punto una notificación con el motivo del rechazo
POST	/send	Envía una notificación a todos los usuarios de la APP OMBUes
POST	/token	Guarda el token del dispositivo del usuario que se envía en el body

Figura 2-2: End points.

En la Figura 2-2 se muestran un subconjunto de los *end points* del *userService*.

2.5. Instalación del Geoserver

1. Cargar la base geográfica.
2. Desplegar el archivo *war* del Geoserver en el servidor *web Tomcat*.
3. Armado del ambiente del Geoserver
 - a) Eliminar todos los espacios de trabajo y los almacenes de datos que existan. Luego crear un espacio de trabajo y habilitar los servicios de WMS y WFS.
 - b) Crear un almacén de datos: para ello se debe seleccionar la opción PostGIS - PostGIS Database, se debe configurar la base de datos donde se encuentra/n la/s tablas de capas.
 - c) Para agregar las capas se siguen los siguientes pasos
 - 1) Agregar capa, y luego seleccionar el ambiente de trabajo.
 - 2) Seleccionar “Crear una nueva vista SQL”.
 - 3) En el campo “Sentencia SQL” ingresar la consulta sobre la tabla que contiene los datos.
 - 4) Para la publicación de la capa se debe seleccionar el sistema de coordenadas “EPSG 4326”.

2.6. Preparación Base de Datos

2.6.1. Base de Datos Geográfica

Para crear la base de datos geográfica es necesario ejecutar los siguientes scripts:

1. Script de creación de la base de datos: `geograficDB.sql`.
2. Scripts de creación de secuencias y tablas:
 - a)* `secuencias.sql`
 - b)* `categoria.sql`
 - c)* `pais.sql`
 - d)* `puntos.sql`
 - e)* `puntos_validar.sql`
3. Importar los siguientes archivos:
 - a)* `categorias_puntos.csv`
 - b)* `países.csv`
 - c)* `puntos.csv`

2.6.2. Base de Datos Relacional

Para crear la base de datos relacional es necesario ejecutar los siguientes scripts:

1. Script de creación de la base de datos: `relationalDB.sql`
2. Scripts de creación de tablas:
 - a)* `categoria.sql`
 - b)* `ombuessubidos.sql`
 - c)* `ombuesvisitados.sql`
 - d)* `post.sql`
 - e)* `usertoken.sql`

f) usuario.sql

3. Importar los siguientes archivos:

a) categorias.csv

b) posts.csv

3 Releases

3.1. Back End

1. Posicionarse en la carpeta del proyecto que se quiere *deployar*.
2. Como se tiene configurado el *SCM* de *Maven*, todos los cambios deben estar subidos al repositorio *git* antes de continuar con los pasos.
3. Ejecutar `mvn release:clean release:prepare`
4. Para mejorar el rendimiento del *release* ejecutar: `mvn release:perform`

3.2. Generación de APK

- `ionic cordova build --release android`

Para firmar la *APK* se deben de seguir los pasos especificados en <https://developer.android.com/studio/publish/app-signing.html>

3.3. Generación de APP

- `sudo ionic cordova build --release ios`

Para firmar la aplicación se deben seguir los pasos especificados en <https://developer.apple.com/support/code-signing/>



Sistema Móvil para Georreferenciación de Ombúes

Manual de Usuario

**Martina Señorís
Virginia Yemini**

Tutora: Raquel Sosa

Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
2017 - 2019

Contenido

1	Introducción	5
2	Aplicación de Usuario Final	6
2.1	Ver Información del Proyecto OMBÚes	7
2.2	Ver Video de Presentación del Proyecto OMBÚes	8
2.3	Registro	8
2.3.1	Registro con Usuario y Contraseña	8
2.4	Ingresar a la Aplicación	9
2.4.1	<i>Login</i> con <i>Email</i>	9
2.4.2	Registro con <i>Facebook</i>	10
2.4.3	Recuperación de Contraseña	10
2.5	Menú de la Aplicación	10
2.5.1	Visualización y Modificación de Datos de Usuario	11
2.5.2	Ver Ombúes Subidos	12
2.5.3	Ver Ombúes Visitados	13
2.6	Enviar Mensajes a Administradores	14
2.7	Notificaciones	14
2.8	Funcionalidades Geográficas	15
2.8.1	Ver información en el mapa	15
2.8.2	Ver Información de Ombú	16
2.8.3	Subir Ombú	17

3	Aplicación de Usuario Administrador	19
3.1	Validar Ombú Subido	19
3.2	Rechazar Ombú Subido	20
3.3	Modificación de Ombúes	21
3.4	Menú de Usuario Administrador	22
	3.4.1 Enviar Notificaciones Genéricas	22
	3.4.2 Descarga de Puntos	23
3.5	<i>Chat</i> con Usuarios	23

Lista de Figuras

2-1. Pantalla principal.	6
2-2. Presentación de información.	7
2-3. Presentación de información.	7
2-4. Registro tradicional.	9
2-5. <i>Login</i> con <i>email</i> y contraseña.	9
2-6. Pantalla de recuperación de contraseña.	10
2-7. Menú	11
2-8. Datos del usuario.	11
2-9. Modificar datos.	12
2-10. Vista de ombúes subidos.	13
2-11. Vista de ombúes visitados.	13
2-12. <i>Chat</i> con administradores.	14
2-13. Notificaciones de usuario final.	15
2-14. Mapa y Simbología.	16
2-15. Información del ombú.	17
2-16. Descripciones	18
2-17. Subir ombú nuevo (cont.)	18
3-1. Validar ombú.	19
3-2. Validar ombú.	20
3-3. Rechazar ombú.	20

3-4. Modificar datos de Ombú.	21
3-5. Pantalla principal.	22
3-6. Envío de notificaciones globales.	22
3-7. <i>Chatroom</i> del administrador.	23

1 Introducción

El propósito de este documento es describir las dos aplicaciones móviles implementadas. Se detallan las funcionalidades de cada una, ejemplificándolas a partir de distintas imágenes.

El documento esta organizado en tres secciones, la segunda sección incluye la descripción de la aplicación OMBÚes, que corresponde a la aplicación de usuario final, la tercera sección describe la aplicación OMBÚadmin, que corresponde a la aplicación de usuario administrador, que extiende la primera aplicación.

2 Aplicación de Usuario Final

Esta aplicación tiene como usuario objetivo aquellos usuarios interesados en aportar información al proyecto.

La figura **2-1** muestra la pantalla principal de la aplicación, donde se encuentran los iconos de

- Información del proyecto (1)
- Funcionalidades geográficas (2)
- Ver video de presentación (3)
- Notificaciones (4)

Además se presentan imágenes de los últimos cuatro ombúes subidos.

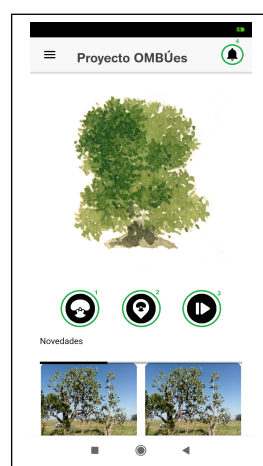
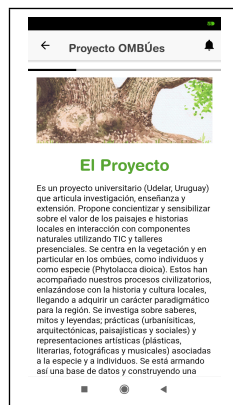


Figura 2-1: Pantalla principal.

A continuación se detallan sus funcionalidades.

2.1. Ver Información del Proyecto OMBÚes

La aplicación cuenta con una pantalla explicativa donde se puede encontrar información sobre el Proyecto OMBÚes, la especie ombú, el equipo de trabajo del proyecto y una descripción de la sección representaciones incluida en la página *web* del proyecto.



(a) Proyecto.



(b) La especie.

Figura 2-2: Presentación de información.



(a) Nosotros.



(b) Representaciones.

Figura 2-3: Presentación de información.

2.2. Ver Video de Presentación del Proyecto OMBÚes

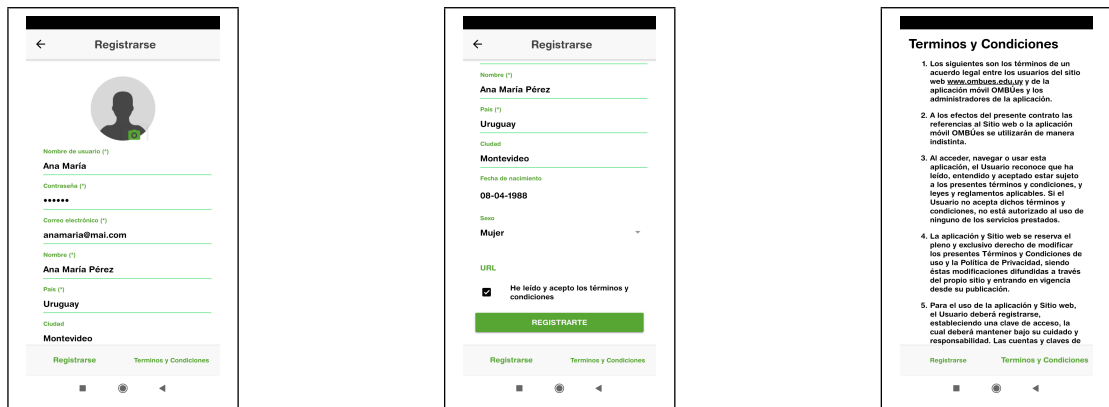
Se puede acceder al video de presentación del Proyecto OMBÚes a partir del botón “Ver video de presentación” de la pantalla de inicio. Al seleccionar este botón, el usuario es redirigido a la página de *Youtube* donde está el video.

2.3. Registro

2.3.1. Registro con Usuario y Contraseña

Una de las formas de registrarse al sistema, es a partir del ingreso de datos solicitados en la pantalla de la figura **2-4**. A esta pantalla se accede a través del menú principal de la aplicación, seleccionando el botón “Registrarse” o desde la pantalla de ingreso en el extremo inferior izquierdo.

Es necesario completar los datos solicitados, si se desea, agregar una fotografía luego presionar el botón “Registrarte”. En una pestaña alternativa se describen los términos y condiciones del Proyecto OMBÚes.



(a) Página de registro.

(b) Registro de usuarios.

(c) Términos y condiciones.

Figura 2-4: Registro tradicional.

2.4. Ingresar a la Aplicación

A continuación se describen las formas para ingresar al sistema.

2.4.1. Login con Email

Un usuario previamente registrado como se describe en la sección anterior, puede ingresar al sistema proporcionando el *email* y la contraseña.

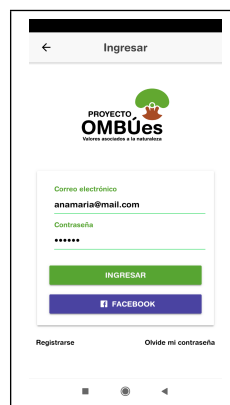


Figura 2-5: Login con email y contraseña.

2.4.2. Registro con Facebook

Otra alternativa es ingresar al sistema a través de la cuenta de *Facebook*. En este caso solo es necesario seleccionar el botón “*Facebook*”. De esta forma el sistema toma los datos de dicho servidor e ingresa el usuario al sistema.

2.4.3. Recuperación de Contraseña

En caso de que no se recuerde la contraseña, presionando del botón “Olvide mi contraseña” en la pantalla de *login*, el sistema envía al *email* registrado un *link* a la página de recuperar contraseña.

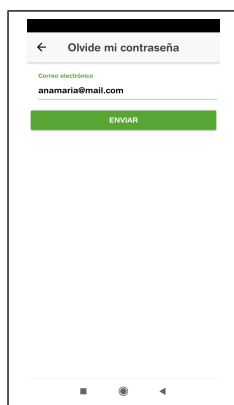
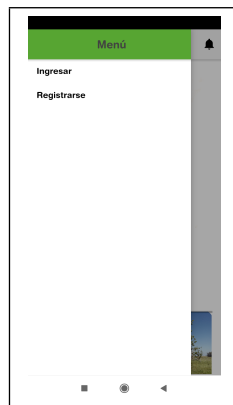


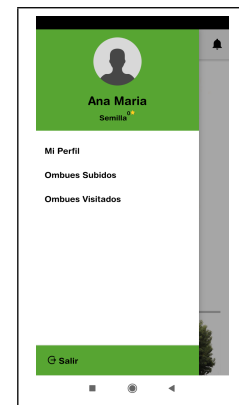
Figura 2-6: Pantalla de recuperación de contraseña.

2.5. Menú de la Aplicación

Si en la pantalla principal se selecciona el botón de menú o se desliza de izquierda a derecha, se despliega el menú de la aplicación. En la figura 2-7a se muestra el menú para el usuario *deslogueado* y en la figura 2-7b el menú de usuario logueado.



(a) Menú sin usuario logueado



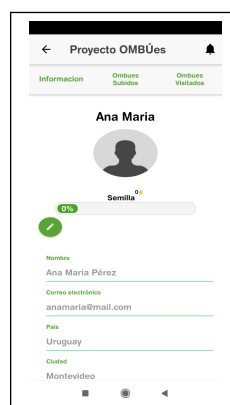
(b) Menú con usuario logueado

Figura 2-7: Menú

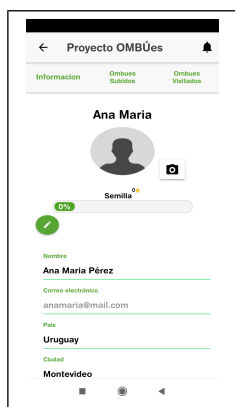
A continuación se describen las opciones presentes en dicho menú.

2.5.1. Visualización y Modificación de Datos de Usuario

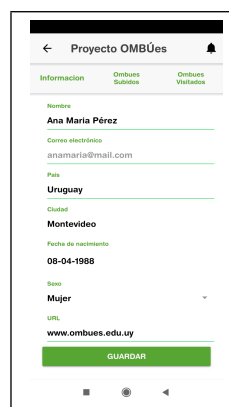
El usuario puede visualizar los datos ingresados al momento de registrarse y modificar algunos de ellos. Para esto se debe seleccionar la opción “Mi perfil”. En la pantalla que se despliega, se muestra la información ingresada, la fotografía y el progreso que tiene el usuario dentro de la categoría en que se encuentra.

**Figura 2-8:** Datos del usuario.

Para modificar los datos o la imagen, basta seleccionar el botón de modificar, simbolizado con un lápiz, de esta forma se habilitan los campos modificables. Para finalizar se selecciona el botón “Guardar” y los datos son modificados.



(a) Datos de usuario



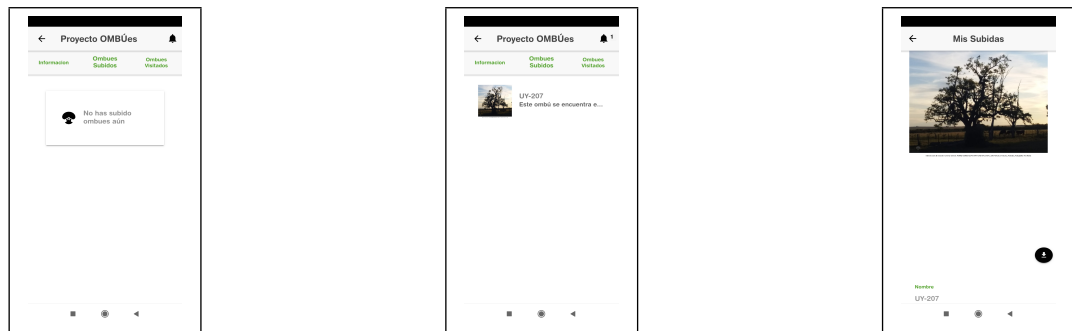
(b) Datos de usuario

Figura 2-9: Modificar datos.

2.5.2. Ver Ombúes Subidos

Esta opción muestra una pantalla con una lista de los ombúes que ha subido el usuario, en caso de no haber subido ningún ombú, el sistema despliega un aviso adecuado.

En caso de que si se haya subido algún ombú, el sistema muestra una lista de los mismos donde se puede seleccionar uno de ellos y ver el los datos, las fotografías y descargar las imágenes del mismo.



(a) Usuario sin ombúes.

(b) Usuario con ombúes.

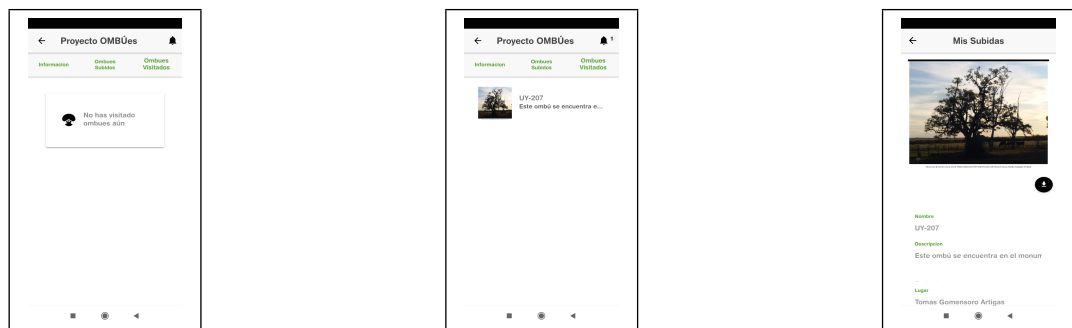
(c) Ver ombú.

Figura 2-10: Vista de ombúes subidos.

2.5.3. Ver Ombúes Visitados

Esta opción muestra una pantalla con una lista de los ombúes que ha visitado el usuario, en caso de no haber visitado ningún ombú, el sistema despliega un aviso adecuado.

En caso de que si se haya visitado algún ombú, el sistema muestra una lista de los mismos donde se puede seleccionar uno de ellos, y ver el los datos, las fotografías y descargar las imágenes del ombú.



(a) Usuario sin ombúes.

(b) Usuario con ombúes.

(c) Ver ombú.

Figura 2-11: Vista de ombúes visitados.

2.6. Enviar Mensajes a Administradores

El usuario tiene la posibilidad de comunicarse con los usuarios administradores a través del *chat*. Para ello se selecciona el botón de notificaciones y en la pantalla que se despliega se ingresa a la pestaña “Mensajes”. En dicha pestaña se despliega el *chat* y el usuario puede comunicarse directamente con el equipo de administradores.

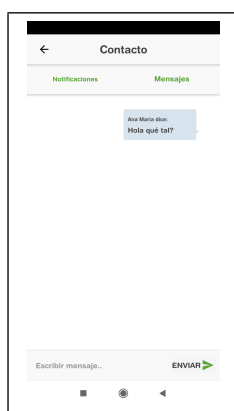


Figura 2-12: *Chat* con administradores.

2.7. Notificaciones

En la pestaña notificaciones, de la pantalla de “Contacto”, se muestran las distintas notificaciones que tiene el usuario. Los tipos de notificaciones son:

- Ombú aprobado: Esta notificación se recibe cuando se aprueba un ombú previamente subido por el usuario.
- Ombú rechazado: Esta notificación se recibe cuando el ombú que se envió, es rechazado por los administradores. En el cuerpo de la notificación se puede encontrar el motivo del rechazo.

- Notificaciones generales: Esta notificación se recibe cuando los usuarios administradores, envían información de forma masiva.



Figura 2-13: Notificaciones de usuario final.

2.8. Funcionalidades Geográficas

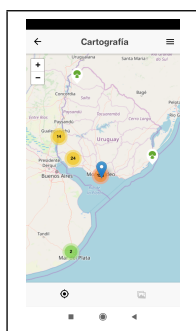
A continuación se describen las distintas funcionalidades geográficas que brinda la aplicación.

2.8.1. Ver información en el mapa

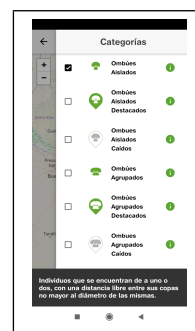
Al seleccionar el botón de “Información geográfica” se despliega un mapa, donde se muestran los ombúes georreferenciados anteriormente.

Cuando se selecciona el botón menú que se encuentra en el margen superior derecho, se despliegan las distintas simbologías existentes y al seleccionar el botón de información, se muestra en la parte inferior una breve descripción de dicha simbología. Al hacer *tap* sobre el

nombre de la simbología, se muestran u ocultan los ombúes que tienen esa categoría.



(a) Mapa con los ombúes.



(b) Simbología y su significado.

Figura 2-14: Mapa y Simbología.

2.8.2. Ver Información de Ombú

Cuando se selecciona alguno de los ombúes del mapa, se despliega una pantalla donde se muestra la información del ombú, las distintas fotografías que se subieron y las personas que colaboraron con información para ese ombú. Además se pueden descargar las imágenes que se muestran.

También se le da la posibilidad al usuario de “visitar” el ombú si presiona el icono del ojo, que se encuentra en la esquina superior derecha de la pantalla.

O si lo desea puede aportar fotografías al ombú que está visualizando. Puede tomar una fotografía a través de la cámara o subirla desde la galería.

Al seleccionar una imagen, se puede hacer *zoom* para ver los detalles.

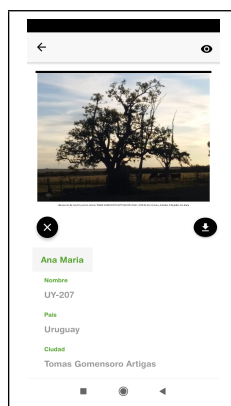


Figura 2-15: Información del ombú.

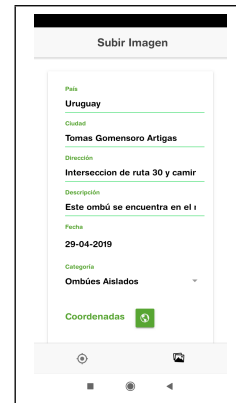
2.8.3. Subir Ombú

Al seleccionar la pestaña de “Subir ombú” se despliegan los campos de información del ombú que se deben ingresar, además de las opciones de tomar una fotografía o seleccionarla desde la galería del dispositivo. Las coordenadas que se cargan por defecto son las correspondientes al GPS del dispositivo móvil, pero al seleccionar el botón de “globo” se puede seleccionar el punto en el mapa donde se encuentra el ombú. Cabe señalar que cuanto más grande sea el nivel de *zoom*, más precisas serán las coordenadas obtenidas.

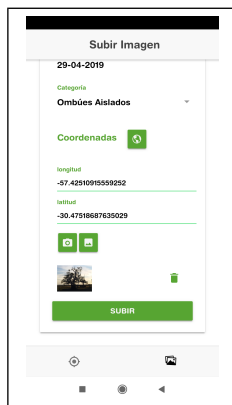
Luego de completar los datos se selecciona “Subir” y el ombú es enviado a los administradores para su validación, o en caso contrario, para que sea rechazado. En ambos casos, el usuario recibirá una notificación con la resolución del equipo administrador.



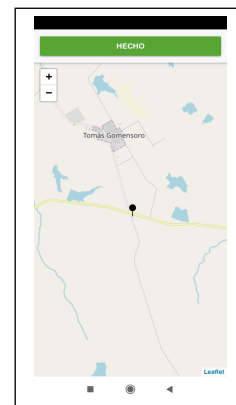
(a) Subir ombú.



(b) Campos para completar.

Figura 2-16: Descripciones

(a) Agregar imágenes.



(b) Establecer coordenadas en el mapa.

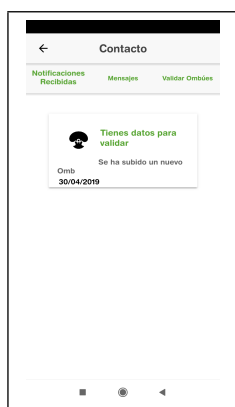
Figura 2-17: Subir ombú nuevo (cont.)

3 Aplicación de Usuario Administrador

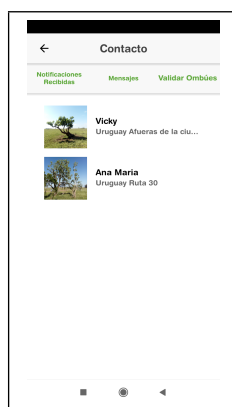
La aplicación OMBUadmin es utilizada por los usuarios administradores del sistema. Extiende la aplicación descrita en el capítulo anterior con las siguientes funcionalidades.

3.1. Validar Ombú Subido

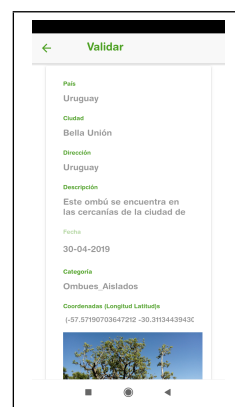
Esta funcionalidad le permite al usuario administrador validar un ombú nuevo o una imagen de un ombú ya existente de forma indistinta. Se despliega en pantalla los datos del ombú y las fotografías subidas, el usuario presiona el botón “Validar” y el punto se puede ver en el mapa de forma automática e inmediata.



(a) Notificación de ombú.

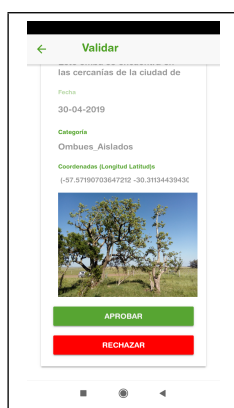


(b) Lista de ombús.

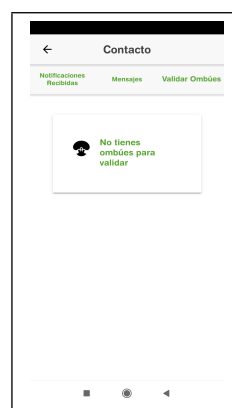


(c) Datos del ombú.

Figura 3-1: Validar ombú.



(a) Aprobar ombú.



(b) Sin datos para validar.

Figura 3-2: Validar ombú.

3.2. Rechazar Ombú Subido

Esta funcionalidad le permite al usuario administrador rechazar un ombú nuevo o una imagen de un ombú ya existente de forma indistinta. Se despliega una pantalla con la información y las fotografías del ombú, luego se selecciona el botón “Rechazar” y aparece un campo de texto, en el cual el usuario ingresa el motivo por el que se rechazó el ombú o las imágenes.

**Figura 3-3:** Rechazar ombú.

3.3. Modificación de Ombúes

Cuando se ingresa a la pantalla “Ver ombú”, además de que se muestran la información y los botones para ingresar nuevas fotografías, se muestra un botón para modificar algunos datos del ombú. Luego de que el usuario modifique los campos deseados, presiona “Guardar” y la información es actualizada.

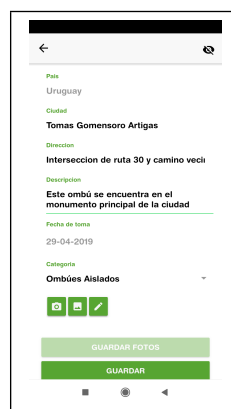


Figura 3-4: Modificar datos de Ombú.

3.4. Menú de Usuario Administrador

El menú de esta aplicación presenta, además de las ya descritas en el capítulo dos, las siguientes funcionalidades.

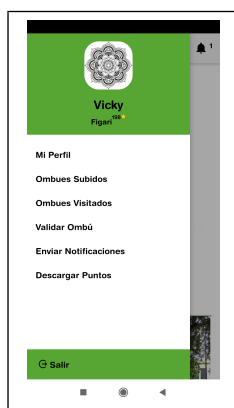


Figura 3-5: Pantalla principal.

3.4.1. Enviar Notificaciones Genéricas

Esta opción está definida en el menú del usuario administrador y le permite enviar notificaciones generales a los usuarios de la aplicación OMBÚes. Dichas notificaciones pueden ser de un evento al que los integrantes del proyecto concurrirán, o cualquier información que deseen enviarle a dichos usuarios.

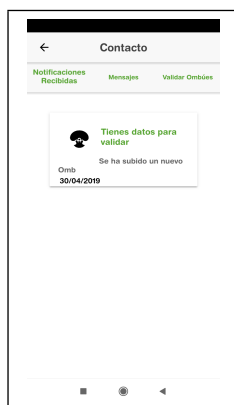


Figura 3-6: Envío de notificaciones globales.

3.4.2. Descarga de Puntos

A través del botón “Descargar puntos” del menú de la aplicación, se descarga en formato csv la información de los puntos almacenados hasta el momento en la base de datos.

3.5. Chat con Usuarios

A diferencia de la aplicación OMBÚes, esta aplicación cuenta con un *chatroom* donde se despliega una lista con los *chats* de los usuarios del sistema. Al seleccionar un nombre, el usuario entra al *chat* y puede comunicarse con el otro usuario.

Esta pantalla tiene un buscador, que le permite al usuario buscar de forma fácil los distintos *chats*.

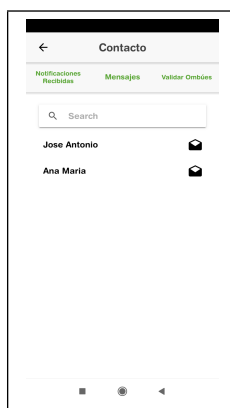


Figura 3-7: *Chatroom* del administrador.