



Universidad del Bío-bío
Facultad de Ciencias empresariales
Departamento de Sistemas de Información
Ingeniería Civil en Informática.

“Sistema de difusión de información dependiente de la geo localización para el ambiente universitario”

Proyecto de Título presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero Civil en Informática

Alumnos:

Alvaro Araneda Astudillo

Claudio Gatica Leiva

Profesor Guía:

Patricio GaldamesSepulveda

Fecha:

26 de Julio de 2013

Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad de Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática. Y su título es “Sistema de difusión de información dependiente de la geo localización para el ambiente universitario”.

En el presente, las personas que transitan por la universidad podrían desconocer qué actividades se realizan en torno a su ubicación o simplemente desconocen los servicios y eventos que existen a su alrededor. Además, la Universidad ha presentado un aumento persistente del número de usuarios que portan dispositivos móviles con GPS incorporado, y también ha aumentado el número de puntos de acceso inalámbrico a la Internet. Estos hechos nos motivaron a desarrollar un Sistema de Difusión que hiciera llegar a los usuarios la información universitaria o avisos que son pertinentes a su ubicación dentro del campus Concepción de la Universidad del Bio-Bio. Este servicio facilitará el libre tránsito por las dependencias, ofreciendo un ambiente más limpio y agradable a la vista de las personas, sin mencionar lo cómodo que resulta recibir información en la palma de la mano.

Para lograr esto, primero nos centramos en conocer nuestra universidad a modo de empresa, analizando sus directrices, con el fin de cuantificar el impacto de nuestro trabajo en esta institución. Luego, nos centramos en investigar los diversos aspectos necesarios para el desarrollo de un sistema de difusión dependiente de la ubicación que opere con dispositivos inalámbricos. Los aspectos más importantes de su implementación son el uso de la tecnología GPS, el manejo de las librerías del sistema operativo de los dispositivos móviles, en particular Android, y las herramientas de software necesarias para la implementación de un servidor web de gestión de avisos. Este servidor de gestión es complementado con una base de datos espacial que almacena y maneja la información geográfica de las dependencias, servicios y eventos de la universidad. Para el desarrollo de este sistema, se ha utilizado un modelo de prototipo, que permite crear rápidamente un prototipo funcional del sistema que además nos ha permitido con gran facilidad adaptarlo a nuevos requerimientos exigidos y nos ha permitido cumplir con los tiempos demandados.

Creemos que este proyecto que apoyará efectivamente las labores de difusión y extensión que se realizan dentro de la comunidad universitaria, se convertirá en una herramienta relevante para facilitar la incorporación de estudiantes nuevos y de visitantes al quehacer que se vive dentro del campus universitario.

Abstract

This project is submitted in partial fulfillment of the requirements for the Civil Engineering Degree in Computer Science. The title of this project is "A location-dependent information dissemination system for a college environment."

Today, people passing by the university campus may not be aware about the activities being carried out around their location or they are simply unaware of the services and events offered in their surroundings. In addition, the number of users carrying mobile devices with embedded GPS and the number of wireless access points to the Internet have increased in the university area. These facts motivated us to develop a Wireless Dissemination System to make users aware about the events or warnings that are relevant to their location within the campus of the Universidad del Bío-Bío at Concepción. This service will provide free transit on the premises, offering a cleaner environment and pleasing people, not to mention how comfortable it is to receive information in the palm of your hand.

To accomplish this system, we first focus on knowing our university as a company, analyzing its guidelines, in order to quantify the impact of our work in this institution. Then, we focus on investigating the various aspects required for the development of a location-dependent diffusion system for users with wireless devices. The most important aspects of its implementation are the use of GPS technology, the management of operating system libraries of mobile devices, including Android, software and tools necessary to implement a web server management system. This management server is complemented by a spatial database that stores and manages geographic information about agencies, services and events at the university. To develop this system, we used a prototype model, to quickly build a functional prototype system which allowed us to easily adapt our implementation to new requirements and to meet the required deadlines.

We believe this project will effectively support the dissemination and extension work carried out within the university community and it will be an important tool to facilitate the integration of new students and visitors to the activities being carried out within the university campus.

Contenido

Índice de Tablas	8
Índice de figuras	10
1. Introducción.....	11
2. Definición de la empresa o Institución	13
2.1. Descripción de la empresa	13
2.1.1. Antecedentes generales	13
2.1.2. Entorno	16
2.2. Descripción del área de estudio	18
2.3. Descripción de la problemática	18
3. Marco Teórico	19
3.1 Aplicación Android.....	19
3.2. Bases de datos espaciales y árboles R-Tree	22
4. Definición del Proyecto	23
4.1. Objetivos del proyecto	23
4.1.1. Objetivo General:	23
4.1.2. Objetivos Específicos:	23
4.2. Ambiente de Ingeniería de Software	24
Modelo de desarrollo orientado a prototipos	24
4.3. Definiciones, Siglas y Abreviaciones	25
5. Factibilidad	26
5.1. Factibilidad técnica.....	26
5.2. Factibilidad Operativa.....	27
5.3. Factibilidad Económica	28
5.4 Conclusión de la factibilidad	31
6. Análisis	32
6.1. Diagrama de Casos de Uso.....	32

6.1.1. Actores	33
6.1.2. Especificación de casos de uso	35
6.2. Modelamiento de datos	51
6.3. Descripción global del producto.	52
6.3.1. Interfaz de usuario:	52
6.3.2. Interfaz de Hardware	54
6.3.3. Interfaz de Software	54
6.3.4. Interfaces de comunicación	54
6.3.5. Atributos del producto	55
7. Especificación de Requerimientos de Software y prototipos	56
7.1 PROTOTIPO 1	56
7.1.1. Alcances	56
7.1.2. Objetivo del Software	56
7.1.2.1. Objetivo general	56
7.1.2.2. Objetivos específicos.....	56
7.1.3. Requerimientos Específicos.....	57
7.1.3.1 Interfaces externas de entrada.....	57
7.1.3.2. Interfaces externas de Salida.....	57
7.1.4. Diseño y Construcción.....	58
7.1.4.1. Diseño Físico de la Base de datos.	58
7.1.4.2. Diseño de la arquitectura funcional	59
7.1.4.3. Diseño Interfaz y navegación.....	60
7.1.4.4. Especificación de módulos	61
7.1.5. Evaluación y pruebas	63
7.1.5.1. Elementos de prueba	63
7.1.5.2. Especificación de pruebas.....	63
7.1.5.3. Responsables de las pruebas	66

7.1.5.4. Calendario de pruebas	66
7.1.5.5. Detalle de las pruebas	67
7.1.5.6. Conclusiones de las pruebas	67
7.2 PROTOTIPO 2	68
7.2.1. Alcances	68
7.2.2. Objetivo del Software	68
7.2.2.1. Objetivo general	68
7.2.2.2. Objetivos específicos.....	68
7.2.4. Requerimientos Específicos.....	69
7.2.4.1 Interfaces externas de entrada.....	69
7.2.4.2. Interfaces externas de Salida.....	70
7.2.5. Diseño y Construcción.....	71
7.2.5.1. Diseño Físico de la Base de datos.	71
7.2.5.2. Diseño de la arquitectura funcional	72
7.2.5.3. Diseño Interfaz y navegación.....	73
7.2.5.4. Especificación de módulos	79
7.2.6. Evaluación y pruebas	81
7.2.6.1. Elementos de prueba	81
7.2.6.2. Especificación de pruebas	82
7.2.6.3. Responsables de las pruebas	84
7.2.6.4. Calendario de pruebas	85
7.2.6.5. Detalle de las pruebas	85
7.2.6.6. Conclusiones de las pruebas.....	85
8. Plan de Capacitación y entrenamiento	86
8.1. Usuarios a capacitar	86
8.2 Tipo de capacitación.....	86
8.3 Funcionalidad y aspectos que serán abordados	86

8.4 Tiempo estimado	87
9. Plan de Implantación y Puesta en marcha	88
10. Resumen esfuerzo requerido.....	89
11. Conclusiones	90
12. Bibliografía y Linkografía.....	92
12.1 Anexo Referencias:.....	93
13. ANEXO: Planificación inicial del proyecto.....	95
13.1. Estimación inicial de tamaño.....	96
13.1.1. Puntos de casos de uso (UCP)	96
14. ANEXO: RESULTADOS DE ITERACIONES EN EL DESARROLLO.....	100
14.1 Primer Prototipo	100
14.2 Segundo Prototipo	100
15. ANEXO: Detalle de las pruebas	101
15.1 Pruebas de Unidad	101
15.2 Sistema.....	114
16. ANEXO: DICCIONARIO DE DATOS DEL MODELO DE DATOS.....	116
17. Definiciones, siglas y abreviaciones	120

Índice de Tablas

Tabla 1: Competencia directa UBB	16
Tabla 2: Flujo de caja, VAN, TIR.....	30
Tabla 3: Caso de uso, login.....	35
Tabla 4: Caso de uso, gestionar infraestructura	37
Tabla 5: Caso de uso, Agregar infraestructura	38
Tabla 6: Caso de uso, Editar infraestructura	40
Tabla 7: Caso de uso, gestionar administradores de infraestructuras	42
Tabla 8: Caso de uso, generar nuevo admin.....	43
Tabla 9: Caso de uso, editar admin de infraestructura	44
Tabla 10: Caso de uso, agregar noticia.....	46
Tabla 11: Caso de uso, enviar coordenada.....	48
Tabla 12: Caso de uso recibir información de coordenada.....	49
Tabla 13: Interfaz de entrada	57
Tabla 14: interfaz de salida	57
Tabla 15: Detalle de módulos.....	61
Tabla 16: Especificación de pruebas.....	63
Tabla 17: Calendario pruebas	66
Tabla 18: Pruebas de rendimiento	67
Tabla 19: Entradas cliente	69
Tabla 20: Entradas servidor	69
Tabla 21: Salidas cliente	70
Tabla 22: Salidas servidor.....	70
Tabla 23: Detalle de módulos Prot. 2.....	79
Tabla 24: Especificación de pruebas Prot 2.	82
Tabla 25: Calendario de pruebas Prot. 2.....	85
Tabla 26: Tiempo estimado capacitación	87
Tabla 27: Resumen de esfuerzo requerido	89
Tabla 28: Clasificación de actores.....	96
Tabla 29: Clasificación de casos de uso	97
Tabla 30: Factores técnicos	98
Tabla 31: Factores ambientales	99
Tabla 32: Pruebas “modulo detectar posición”	101
Tabla 33: Pruebas modulo “consultar posición al servidor”	103

Tabla 34: Pruebas modulo “resolver consulta sobre una posicion determinada”	104
Tabla 35: Pruebas modulo retornar "respuesta del servidor"	105
Tabla 36: Pruebas Prot. 2 modulo "validar cuenta de usuario"	106
Tabla 37: Pruebas Prot. 2 modulo "agregar noticia"	107
Tabla 38: Pruebas Prot. 2 modulo "modificar noticia"	108
Tabla 39: Pruebas Prot. 2 modulo "guardar cambios de la BD"	109
Tabla 40: Pruebas Prot. 2 modulo "generar nuevo usuario"	110
Tabla 41: Pruebas Prot. 2 modulo "editar usuario"	111
Tabla 42: Pruebas Prot. 2 modulo "agregar infraestructura"	112
Tabla 43: Pruebas Prot. 2 modulo "modificar infraestructura"	113
Tabla 44: Pruebas Prot. 2 modulo "interaccion entre todos los modulos"	114
Tabla 45: Diccionario de datos, administradores	116
Tabla 46: Diccionario de datos, noticias	117
Tabla 47: Diccionario de datos, dependencias	118
Tabla 48: Diccionario de datos, administran.....	119

Índice de figuras

Ilustración 1: Organigrama Universidad del Bio-Bio	15
Ilustración 2: Casos de uso	32
Ilustración 3: Modelo entidad-relacion.....	51
Ilustración 4: Interfaz grafica de usuario.....	52
Ilustración 5: Interfaz gráfica panel de gestión	53
Ilustración 6: Modelo físico BD.....	58
Ilustración 7: Arquitectura funcional	59
Ilustración 8: Interfaz de navegación.....	60
Ilustración 9: Diseño físico Prot. 2.....	71
Ilustración 10: Diseño arquitectura funcional Prot. 2.	72
Ilustración 11: Interfaz Android Prot. 2	73
Ilustración 12: Titulo.....	74
Ilustración 13: Contenido Prot. 2	74
Ilustración 14: Pie Prot. 2	75
Ilustración 15: Noticias Prot. 2.....	76
Ilustración 16: Interfaz web	77
Ilustración 17: Encabezado web	77
Ilustración 18: Navegación web	78
Ilustración 19: Contenido web	78
Ilustración 20: Carta Gantt terminada.....	95

1. Introducción

En general los estudiantes que transitan por el campus universitario además de los visitantes podrían requerir información sobre diversos edificios cercanos a su paradero como "¿en este edificio debo hacer X trámite?", "¿para que se construyó este edificio?", "¿esta es mi sala de clases?" o incluso noticias relevantes, como por ejemplo "¿se ha cambiado de sala?", "¿profesor enfermo?", "¿edificio en toma?", entre muchos otros. Actualmente para resolver estas preguntas se recurre a afiches, noticias de voz en voz, o algún auxiliar claramente sin ningún formalismo.

En este documento planteamos como solución un servicio de difusión de eventos que permita a las personas que transitan por el campus, saber claramente qué servicios brindan las dependencias universitarias cercanas a su ubicación y que también permita a los administradores de eventos, noticias y de informaciones de la universidad, poder difundirlas libremente sin necesidad de puntos de informaciones a través del campus. Para lograr todo esto, se implementará un sistema de información cliente-servidor. El cliente corresponde a una aplicación inserta en el dispositivo móvil de un visitante que envía la posición de esta persona a un servidor web que administra los eventos universitarios y que responde al móvil con la información relevante a la ubicación de esta persona.

Cada capítulo de este documento detalla cada uno de los pasos requeridos para el diseño y desarrollo del servicio de difusión. Primero definimos las directrices de la institución educativa Universidad del Bío-Bío. Segundo, describimos la problemática hallada sobre la información circulante de la universidad y planteamos una solución. Tercero, presentamos el marco teórico en el que se engloba este sistema, allí explicamos las tecnologías investigadas, en particular el uso del GPS desde el sistema operativo Android. Finalmente presentamos la implementación del servidor web donde incluimos una descripción de la bases de datos espacial utilizada.

A medida que avanzamos, el informe continúa mostrando la planificación previa al desarrollo, entregando una lista de los objetivos que se desean cumplir en este proyecto, para luego continuar analizando qué tan factible es la implementación de este nuevo sistema. Luego de un breve análisis, se presentan los 2 prototipos planteados a desarrollar, de los cuales el primero fue creado para responder a la pregunta sobre si sería posible la implementación del sistema, y el segundo para completar componentes necesarios para que el sistema estuviese completo. Aquí se muestra la planificación, alcances, objetivos, diseño de prototipo, una interfaz de navegación, y se muestran también las pruebas realizadas a cada uno de ellos. Luego de terminados los prototipos se presentan los distintos planes de capacitación, Implementación y finalmente la puesta en marcha.

Cabe destacar que la solución planteada no se enmarca directamente en una utilidad monetaria, más bien se centra en el ámbito de información y comunicación, apoyando áreas tales como Desarrollo Estudiantil y Dirección de Extensiones, mostrando una forma diferente de difusión, así como también de comunicación entre facultades y alumnos, aunque todo esto en términos estrictos si generan una mayor deseabilidad universitaria, podría ser traducido a una utilidad monetaria.

2. Definición de la empresa o Institución

2.1. Descripción de la empresa

2.1.1. Antecedentes generales

La Universidad del Bio-Bio es una corporación de derecho público autónoma, con patrimonio propio, dedicada a la enseñanza y el cultivo de las ciencias, las tecnologías, las letras y las artes. Fue creada por ley Nª 18.744, publicada en el Diario Oficial del 29 de Septiembre de 1988. Dispone de una infraestructura de 68.000 m2 construidos, que comprenden aulas, laboratorios, talleres, bibliotecas, salas de estudio y recintos deportivos, instalados en tres campus: Concepción, Fernando May y La Castilla, éstos dos últimos localizados en la ciudad de Chillán.

Visión

Ser reconocida a nivel nacional como una Universidad estatal, pública, regional, autónoma, compleja e innovadora con énfasis en la formación de capital humano, vinculada al desarrollo sustentable de la Región del Bio-Bio y que aporta a la sociedad del conocimiento y al desarrollo armónico del país.

Misión

La Universidad del Bío-Bío es una institución de educación superior, pública, estatal y autónoma, de carácter regional, que se ha propuesto por misión:

- Formar profesionales de excelencia capaces de dar respuesta a los desafíos de futuro, con un modelo educativo cuyo propósito es la formación integral del estudiante a partir de su realidad y sus potencialidades, promoviendo la movilidad social y la realización personal.
- Fomentar la generación de conocimiento avanzado mediante la realización y la integración de actividades de formación de postgrado e investigación fundamental, aplicada y de desarrollo, vinculadas con el sector productivo, orientadas a áreas estratégicas regionales y nacionales.
- Contribuir al desarrollo armónico y sustentable de la Región del Bío-Bío, a través de la aplicación del conocimiento, formación continua y extensión, contribuyendo a la innovación, productividad y competitividad de organizaciones, ampliando el capital cultural de las personas, actuando de manera interactiva con el entorno y procurando la igualdad de oportunidades.
- Desarrollar una gestión académica y administrativa moderna, eficiente, eficaz y oportuna, centrada en el estudiante, con estándares de calidad certificada que le permiten destacarse a nivel nacional y avanzar en la internacionalización.

Estructura organizativa

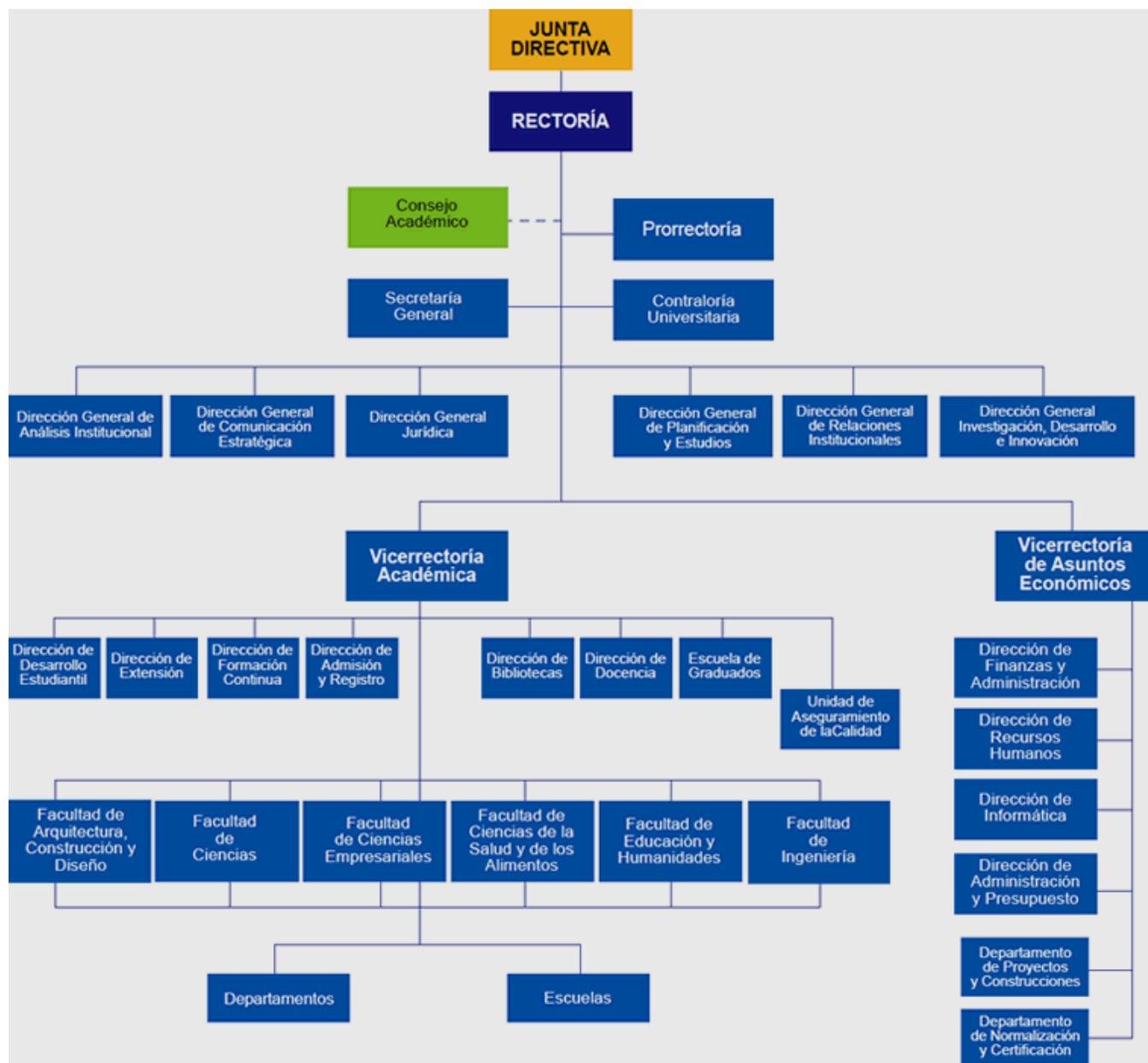


Ilustración 1: Organigrama Universidad del Bio-Bío

- Fuente: http://www.ubiobio.cl/miweb/web2012.php?id_pagina=5152

2.1.2. Entorno

Competencia directa

La universidad del Bio-Bio se centra principalmente en los estudiantes egresados de la enseñanza media de la región del Bio-Bio, y en menor grado, profesionales para posgrados.

Son muchas las instituciones que compiten por atraer nuevos alumnos cada año, siendo la competencia directa las Universidades del consejo de rectores y las Instituciones privadas. En menor grado las instituciones técnicas, así como también el resto de universidades del país.

Las principales competencias se mencionan a continuación:

Tabla 1: Competencia directa UBB

Institución	Rector
Universidad de Concepción.	Sr. Sergio Lavanchy Merino.
Universidad Católica de la Santísima Concepción.	Sr. Juan Miguel Cancino Cancino.
Universidad Técnica Federico Santa María.	Sr. José Rodríguez Pérez.
Universidad del Desarrollo.	Sr. Federico Valdés Lafontaine.
Universidad San Sebastián.	Sr. Ricardo Riesco Jaramillo.
Instituto Inacap.	Sr. Gonzalo Vargas Otte.

Cuota de Mercado

Aunque la Universidad del Bio-Bio no es la principal universidad de la región, cada año acapara un número elevado de nuevos matriculados, considerando que según las consultas a distintos medios de comunicación, un total de 233.284 personas rindieron la Prueba de Selección Universitaria (PSU) este año, a lo largo del país, y 34.000 aproximadamente en la región del Bio-Bio

Según datos solicitados al departamento de Administración y Registro Académico, para la Universidad del Bio-Bio el año 2013, 2294 fueron los alumnos matriculados en los 3 campus, siendo una cifra alta, comparada con años anteriores, además si se considera el porcentaje de alumnos que no logró entrar a una Universidad del consejo de rectores, la cifra podría alcanzar alrededor del 10% del mercado.

2.2. Descripción del área de estudio

El sistema está orientado al ambiente universitario, principalmente a los estudiantes, es por esto que se enmarca en el área de Desarrollo estudiantil, y en segunda instancia en la Dirección de extensión, debido a los anuncios de eventos de difusión, ya sean científicos, técnicos o artísticos que el sistema entregará. Aun así, no son solo estos departamentos los encargados de la mantención y actualización del sistema, Para esto existirá un sistema web, el cual, por medio de un usuario y contraseña, cada edificio tendrá acceso a éste, donde podrá actualizar noticias y eventos diarios, semanales y/o mensuales, que puedan acontecer.

2.3. Descripción de la problemática

Una persona que visita por primera vez la universidad es una persona que no conoce sus dependencias, y por ende, tiene dificultades para conocer el rol de sus dependencias y más aún conocer las actividades que en ellas se realizan o se realizarán. Actualmente esta persona debe buscar letreros o afiches que le orienten del lugar donde se encuentra o bien debe consultar a personas en su cercanía que puedan entregarle la información que busca. Si bien pudiera encontrar tales personas, como por ejemplo un mesón de informaciones, en muchos casos es muy probable que tome tiempo acceder a ellas, o más aún que éstas desconocen de todas las actividades que a la persona le pueda interesar, o peor aún, tal mesón no existe.

3. Marco Teórico

3.1 Aplicación Android

GPS

La sigla GPS, se refiere a “Global PositioningSystem”, en español: Sistema de posicionamiento global. Dicho sistema fue creado por el departamento de defensa de los Estados Unidos para conseguir ubicar objetos en el globo terráqueo.

Actualmente funciona a través de 32 satélites que se encuentran orbitando el planeta tierra, de los cuales se asegura que a lo menos 24 estén funcionando el 95% del tiempo, estos usan la triangulación (con mínimo 3 satélites), para reportar a los dispositivos móviles [1] su posición, estado, tiempo preciso, en otras palabras, el receptor GPS integrado en los dispositivos móviles obtiene la señal de a lo menos 3 satélites, cada señal entrega el tiempo en que fue emitida, tiempo que se compara con el tiempo en que fue la señal recibida, y ya que el GPS cuenta con la información de donde están posicionados los satélites, todo esto es información suficiente para calcular la distancia aproximada de cada satélite al dispositivo, los cuales al ser mínimo 3 permiten calcular dos puntos, de los cuales 1 punto es fácil de descartar ya que se encuentra a una altura atípica, por lo que el otro punto se considera como la posición del dispositivo. Ahora, como los satélites cuentan con relojes atómicos, y no así el dispositivo móvil, para precisar de mejor forma la posición sin tener que recurrir a instalar relojes atómicos en cada dispositivo, se realiza una corrección utilizando un cuarto satélite, con esto la precisión es bastante más certera y además nos permite una tercera dimensión, altitud; antes de esto el GPS sólo nos otorgaba la posición, pero a nivel del mar y de forma poco certera.

Inexactitud del GPS

Si bien el sistema GPS usando 4 satélites debiera entregar una posición adecuada, está llena de interferencias y factores que influyen en la precisión, comenzando por el mismo gobierno de Estados Unidos[2], los cuales dan cierto margen de error al GPS para evitar el abuso en asuntos bélicos (como dirigir misiles de forma precisa a ciertos objetivos). Además de esto, existe la interferencia de la atmósfera, y objetos que pudiesen interferir entre emisor y receptor (satélite y dispositivo móvil) y por último errores en los relojes de los satélites y/o receptores GPS, que si bien los satélites son muy exactos, aun así pudiesen tener ciertos errores. Todo esto nos lleva a una exactitud promedio de unos 10 metros, con un dispositivo móvil Claro Samsung GT-S5670L. ahora, si dedicamos un poco más de tiempo (1 minuto aproximadamente), el dispositivo ha demostrado ser capaz de llegar hasta una precisión de 4 metros, ya que el dispositivo a medida que avanza el tiempo va corrigiendo la posición, hasta aproximarse lo máximo posible. Así luego de varias correcciones, el sistema puede entregar una posición más confiable para nuestro propósito.

GPS y Android

Android es un sistema operativo principalmente desarrollado para dispositivos móviles, los cuales, gracias a que cuentan con tecnología touchscreen no requieren de teclado adicional ni ningún otro hardware externo que sirva de interfaz con el usuario, lo que se traduce en un mayor espacio para mostrar información en un espacio reducido al usuario.

El principal potencial de este S.O. es que nos permite acceder a las diversas funcionalidades del hardware, como por ejemplo: sensores de temperatura, velocidad, magnetismo, GPS, WiFi, etc. de los cuales en su mayoría aún se sigue investigando por posibles mejoras. en lo que Android no se queda atrás, ya que es lo suficientemente versátil para soportar y evolucionar en conjunto con las nuevas tecnologías, como ya lo ha demostrado hasta ahora(Actualmente se han desarrollado 10 versiones oficiales). Para que esto sea posible Android cuenta con una sólida arquitectura [3], pero para este proyecto nos centraremos principalmente en las funciones Activity manager y el Location Manager, ambos, necesarios para nuestra aplicación, por lo que serán detallados a continuación:

Activity Manager: le permite al desarrollador manejar las actividades Android en las distintas etapas de la vida de estas, las cuales pueden ser creación, destrucción, pausa, entre otras. En este proyecto de título la usamos primordialmente para manejar la etapa de creación (onCreate), ya que nuestro código debe ser ejecutado desde que se crea la actividad y mientras esta se mantenga activa.

Location Manager: Pertenece al “Location Framework” y Contiene todo lo necesario para manejar el GPS, Antenas celulares, WiFi, con tal de obtener la posición de nuestro dispositivo móvil[4] a través de métodos como el requestLocationUpdates el cual permite seleccionar un servicio de localización a usar, como por ejemplo el GPS, y además, nos permite seleccionar el mínimo tiempo entre obtención de coordenadas y/o cada cuantos metros se desea que se reciban estas coordenadas (lo cual podría ser útil para ahorrar batería si así se desea).

Otros puntos a considerar son el uso de las APIs http de Android, las cuales permiten la conexión cliente-servidor a través de HttpClient(Interface que encapsula todo lo necesario para ejecutar un HTTP request), HttpPost(el cual utiliza la URL del servidor para direccionar la conexión), HttpResponse(es un interface que permite acceder a los distintos datos de la respuesta del servidor), HttpEntity(usado para darle parámetros a la petición al servidor, como también a la respuesta).

3.2. Bases de datos espaciales y árboles R-Tree

Las bases de datos espaciales se utilizan para almacenar información acerca de objetos en el marco espacial tal como la superficie de la tierra, a modo de ejemplo, las imágenes satelitales están almacenadas en un sistema de base de datos espacial.

Este tipo de bases de datos son necesarias para distintas áreas como la meteorología, administradores de riesgo, usuarios de equipos móviles, aplicaciones agrícolas y mineras, también son utilizadas por entidades como los comandos militares, entre otros.

Los usos son variados, como por ejemplo, saber un área de riesgo dentro de un tsunami, un movimiento de tropas militares, caminos afectados por un terremoto, o saber si se encuentra algún supermercado camino a casa. Este último uso para dispositivos móviles es lo que motiva el desarrollo de este sistema, información basada en la posición, dentro de una ubicación geo-espacial.

Para almacenar coordenadas geográficas, como datos espaciales manejables, la base de datos trabaja con atributos espaciales de tipo geométrico o geográfico, los valores de estos atributos espaciales pueden ser de tipo: polígono, línea, punto, multipunto, entre otros; y son insertados dentro de alguna tabla. Estas tablas se gestionan con un sistema especial de gestión de bases de datos espaciales llamado GIS (Sistema de Información Geográfico), estos proveen un mecanismo conveniente para el análisis y visualización de datos geométricos.

Para una búsqueda más eficaz, dentro de la base de datos, el sistema GIS usa la estructura espacial R-Tree, que por medio de un índice aplicado a cada tabla, permite optimizar las consultas en forma automática, ya que si bien es un proceso complejo [5], el GIS se encarga de realizarlo.

4. Definición del Proyecto

4.1. Objetivos del proyecto

4.1.1. Objetivo General:

Diseñar e implementar una aplicación cliente-servidor, que entregue información universitaria relevante respecto a las infraestructuras y sus noticias, según la geo-localización del usuario dentro de la universidad.

4.1.2. Objetivos Específicos:

- Desarrollar un mapa virtual con las distintas dependencias de la universidad registrándose en una base de datos espacial.
- Definir el área geográfica que delimita a cada dependencia en el mapa.
- Desarrollar una aplicación servidor que basado en la posición del usuario cliente y del mapa digital determine si hay nueva información relevante para la posición del cliente.
- Desarrollar una aplicación servidor que envíe al cliente a través de la Internet la información que le es relevante para su posición.
- Desarrollar una interfaz de gestión de la aplicación servidor que permita a cualquier usuario entrenado y con permisos de acceso, la actualización de la información de las dependencias de la universidad.
- Desarrollar una aplicación cliente para dispositivos móviles con sistema operativo Android, que envíe automáticamente o controlado por el cliente su posición a la aplicación servidor usando un enlace de acceso a Internet.

4.2. Ambiente de Ingeniería de Software

Modelo de desarrollo orientado a prototipos

El Modelo de prototipos, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando programas adecuados, que faciliten el desarrollo de un sistema por medio de éste modelo, y no se debe utilizar muchos recursos.

Su uso se centra en la idea de ayudar a comprender los requisitos que plantea el usuario sobre todo si éste no tiene una idea acabada de lo que se desea. Además puede utilizarse cuando el ingeniero de software tiene dudas acerca de la viabilidad de la solución pensada.

Se recomienda su uso cuando:

- Los requerimientos no son conocidos al principio
- Los usuarios desean visualizar el sistema final para así poder clarificar los requerimientos
- Los usuarios están constantemente añadiendo y probando el sistema o se ven muy indecisos en los requerimientos
- También se usa para lograr crear sistemas complejos (ya que se le puede añadir a un sistema, muchas funcionalidades nuevas, así mismo cuesta saber sin un prototipo, qué cosas van faltando)

Ventajas:

Las ventajas de un enfoque de desarrollo orientado a prototipos están dadas por: reducción de la incertidumbre y del riesgo, reducción de tiempo y de costos, incrementos en la aceptación del nuevo sistema, mejoras en la administración de proyectos, mejoras en la comunicación entre desarrolladores y clientes, etc.

Desventajas:

Si bien, el desarrollo orientado a prototipos tiene considerables ventajas, también presenta desventajas como: la dependencia de las herramientas de software para el éxito ya que la necesidad de disminución de incertidumbre depende de las iteraciones del prototipo, entre más iteraciones exista mejor y esto último se logra mediante el uso de mejores herramientas lo que hace a este proceso dependiente de las mismas. También, no es posible aplicar la metodología a todos los proyectos de software y, finalmente, la mala interpretación que pueden hacer los usuarios del prototipo, al cual pueden confundir con el sistema terminado.

Justificación:

Cuando se trabaja en una tecnología nueva, la reducción de tiempo y del riesgo son puntos importantes dentro del desarrollo, en este caso, la metodología orientada a prototipos nos brinda una ventaja considerable por sobre las otras metodologías.

Las características de esta aplicación, permite una gran gama de posibilidades, y el tiempo de desarrollo es reducido, aun así, se considera continuar desarrollando actualizaciones a futuro e iterar la mayor cantidad de veces posibles, probando nuevos requerimientos y adecuándose a la comodidad de los usuarios.

Aminorando las desventajas de la metodología, podemos decir que al ser desarrollado por nosotros mismos, nos preocupamos de mantener durante todo el desarrollo, las mismas herramientas utilizadas desde el principio, además al tener tantas opciones de continuar el desarrollo de software, no nos estancamos solo en una que nos parezca adecuada, sino que aprovecharemos al máximo el tiempo con el que disponemos ya que a futuro incluso lo deseamos desarrollar para fines comerciales. Otra desventaja a aminorar es que debido a que comprendemos en su totalidad el sistema, y a su vez podemos ser usuarios de éste, no hay espacio a malas interpretaciones. Debido todo esto, es que la metodología de prototipos es la que de mejor forma calza con lo que necesitamos.

4.3. Definiciones, Siglas y Abreviaciones

Revisar Anexo 18. Definiciones, Siglas y Abreviaciones

5. Factibilidad

5.1. Factibilidad técnica

El desarrollo de aplicaciones móviles, poco a poco ha ido tomando fuerza, y hoy en día, es una de las herramientas mejor cotizadas, debido a la alta demanda de dispositivos y aplicaciones útiles para el diario vivir. Es así como cada día aparecen herramientas útiles para el desarrollo de éstas.

Para nuestro proyecto utilizamos la herramienta Open Source Eclipse Juno v4.2 con ADT de Android 2.2 API 8, publicados bajo la licencia Eclipse PublicLicence

Para la aplicación web se utiliza Sublime Text 2 v2.0.1 para Windows 7 y para la creación de la base de datos espacial se utiliza el gestor de base de datos PostgreSQL v8.4 y el gestor de bases de datos espaciales PostGIS v1.5, ambos Open Source publicados bajo la licencia BSD.

En relación al equipamiento y dispositivos a utilizar, se utiliza un computador y/o laptop de gama media con Sistema Operativo Windows 7, además de la utilización de un servidor proporcionado por el laboratorio de redes de la universidad del Bio-Bio. Las pruebas de la aplicación cliente, se realizan en un dispositivo móvil Samsung GalaxyFit (GT-S5670L) con sistema Android 2.3 (Gingerbread), y sistema GPS incorporado. Para la operación del sistema se necesita contar con conexión a internet en todos los dispositivos.

Con respecto a las tecnologías de desarrollo utilizadas, la programación de la aplicación Android se realiza principalmente en Java, que junto con los conceptos de la base de datos espaciales y programación PHP, fueron conocimientos adquiridos durante la carrera, que al aplicarlos se consideran de rápido aprendizaje, ya que su investigación es de fácil acceso.

Con todo esto se puede concluir que el sistema es factible técnicamente, ya que se cuenta con el equipamiento y conocimiento necesarios para desarrollarlo sin mayores imprevistos, y guardando su buen funcionamiento y buen uso de la información.

5.2. Factibilidad Operativa

Es ya conocido el fuerte avance técnico de los sistemas Android, actualmente se puede acceder a cualquier información en cualquier parte, es por esto que este sistema, está pensado como una opción a lo que actualmente existe en el ámbito de información del ambiente universitario. Aunque su base principal es representar un mapa digital informativo que sirva como “guía turística” a los alumnos y otros transeúntes de la universidad, su mayor impacto en cuanto a usabilidad se notará mucho más a la hora de conocer los distintos eventos diarios, semanales o mensuales que pueda haber en alguna dependencia. Muchas veces los alumnos no saben a quién consultar, o no encuentran la persona indicada que les entrega cierta información, ahora en cambio, la información estará disponible las 24 horas del día y se podrá conocer sin necesidad de hacer mayores consultas.

Otra utilidad a la que este sistema apoya es el gran avance de avisos físicos a avisos virtuales, conocidos como “e-post it”, tecnología que estimamos pronto será masiva, así esto contribuye con una imagen mucho más limpia de la universidad, evitando el uso masivo de afiches.

5.3. Factibilidad Económica

Aunque el sistema se desarrolla sin fines comerciales, tendrá un impacto económico en los gastos que se generan cuando se entrega información a los transeúntes del campus Concepción. En lo que sigue, se efectuarán cálculos tendientes a determinar si el desarrollo de la aplicación resulta rentable, desde el punto de vista económico. Para ello fue necesario establecer algunos supuestos relativos a los parámetros requeridos para el cálculo del VAN:

- Tasa de interés
- Flujos de Ingresos
- Flujos de Gastos

Posteriormente se calcula el TIR, con el objeto de establecer la fortaleza del proyecto (hasta donde puede subirse la tasa de interés sin que el proyecto dé pérdidas.

Para efectos de calcular el costo de mano obra se tendrá en cuenta que las horas aplicadas corresponden a **10 horas semanales** por cada uno de los **dos proyectistas**[8], valorizados al valor de mercado.

Los **89x2** días de trabajo aplicados sumaron **356 horas** totales para el proyecto aquí desarrollado. Suponiendo que el sueldo de un Arquitecto de software es **8500 por hora**), el costo total del desarrollo de este sistema sería **\$ 3.026.000 CLP**, solamente en lo que respecta a honorarios.

De acuerdo a lo anterior, este proyecto le estaría entregando a la Universidad del Bio-Bio una aplicación de utilidad social equivalente a ese valor.

Suponiendo que el proyecto lo desarrolla una empresa privada consideramos además costos de un servidor virtual privado(VPS) por el cual se debería cobrar en promedio **\$400.000CLP** [9] anualmente más el costo de un dominio “.cl”, el cual tiene un costo anual de **\$9.950CLP** [10].

Otro costo a considerar sería el de subir la aplicación Android a Google Play Store, lo cual tiene un costo de **25 dólares**. Costo que traducido a pesos chilenos (considerando el dólar a \$500CLP) tiene un valor de **\$12500CLP** (el costo puede variar levemente según el valor del dólar).

Nota: Este costo solo se paga 1 vez.

Respecto a la inversión inicial, esta correría por nuestra cuenta.

En Resumen, los costos serían:

$$\text{Año 0} = \$ 3.026.000 + \$400.000 + \$9.950 + \$12.500 = \mathbf{\$3.448.450 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 1} = \$400.000 + \$9.950 = \mathbf{\$409.950 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 2} = \$400.000 + \$9.950 = \mathbf{\$409.950 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 3} = \$400.000 + \$9.950 = \mathbf{\$409.950 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 4} = \$400.000 + \$9.950 = \mathbf{\$409.950 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 5} = \$400.000 + \$9.950 = \mathbf{\$409.950 \text{ CLP}}$$

(Solo nos basaremos en los primeros 5 años)

Respecto a los ingresos, y aun en el marco de lo privado, se generarían ingresos vendiéndole un espacio en nuestro sistema, a cualquier entidad que lo desee, como por ejemplo, farmacias, restaurantes, pubs, centros de evento, etc., toda entidad que desee que quien pase cerca de su infraestructura reciba información sobre ofertas, noticias en general, o quiera difundir algún tipo de información en algún lugar determinado.

Fijamos el precio inicial a cobrar en **\$7.000CLP**

En base a lo anterior, calculamos los ingresos anuales que entregaría la comercialización de la aplicación de la siguiente forma:

$$\text{Año 0} = \$0\text{CLP}$$

$$\text{Año 1} = \$7.000 \times 60(\text{Empresas}) = \mathbf{\$ 420.000 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 2} = \$7.000 \times 130(\text{Empresas}) = \mathbf{\$ 910.000 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 3} = \$7.000 \times 210(\text{Empresas}) = \mathbf{\$ 1.470.000 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 4} = \$7.000 \times 300(\text{Empresas}) = \mathbf{\$ 2.100.000 \text{ CLP}}$$

$$\text{Año 5} = \$7.000 \times 400(\text{Empresas}) = \mathbf{\$ 2.800.000 \text{ CLP}}$$

Este supuesto se espera siga creciendo exponencialmente a través del tiempo, hasta llegar a un máximo aproximado de 310.000 Empresas-clientes (basándonos en la cantidad de clientes de SodexoChile [11]).

Finalmente el flujo de caja VAN y TIR quedan así:

Tabla 2: Flujo de caja, VAN, TIR

Año	Ingresos	Egresos	Flujo de caja
0		-3.448.450	-3.448.450
1	420.000	-409.950	10.050
2	910.000	-409.950	510.100
3	1.470.000	-409.950	1.570.150
4	2.100.000	-409.950	3.260.200
5	2.800.000	-409.950	5.650.250
	Tasa de interés		
VAN	0,05	\$ 5.489.445,10	
TIR	32%		

Beneficios del Sistema

El sistema implantado de forma correcta, se puede traducir en mayor deseabilidad de pertenecer al ambiente de la Universidad del Bio-Bio, ya que la información perteneciente a la comunidad e infraestructura universitaria, se obtiene de forma cómoda, a cualquier hora y sin incurrir en burocracia, la cual a veces es incómoda, tanto para funcionarios, como para estudiantes.

El impacto generado por esta aplicación, es difícil de dimensionar en primera instancia, pero a futuro, y si es que el sistema es implementado de forma óptima, y a su vez manteniendo la exclusividad dentro de la Universidad del Bio-Bio, se podrá dimensionar más fácilmente, si es que existen efectos reales en la deseabilidad.

Otro impacto no fácil de medir es el gasto en el cual se incurre a la hora de imprimir ficheros y publicarlos en las distintas salas, se hace difícil de medir debido a que es un costo muy variable, pero sin duda que existe un ahorro en impresiones y respecto a recursos humanos cuando se pasa de tener que imprimir un folleto y pegarlo en la universidad, a poder hacer un par de clicks y publicar una noticia relacionada a un edificio, todo esto apoyado por otros medio de comunicación digital como el correo o las redes sociales de cada departamento.

5.4 Conclusión de la factibilidad

Luego del análisis presentado para cada una de las factibilidades, se puede concluir que el proyecto es totalmente factible para ser implementado en la Universidad del Bio-Bio, ya que no muestra ningún tipo de dificultad a la hora de su implementación. Respecto a lo económico, se concluye que el proyecto tiene buen futuro económico en base a los supuestos planteados, y es algo en lo que valdría la pena invertir (el TIR es de un 32%) si se desea explorar el mercado fuera de la universidad. pero dado a que no es el caso, la universidad recibe como beneficio un sistema valorado mínimamente en **\$ 3.026.000 CLP**

6. Análisis

6.1. Diagrama de Casos de Uso

Se presenta el diagrama de casos de uso, el cual muestra la funciones y usos que tiene el sistema.

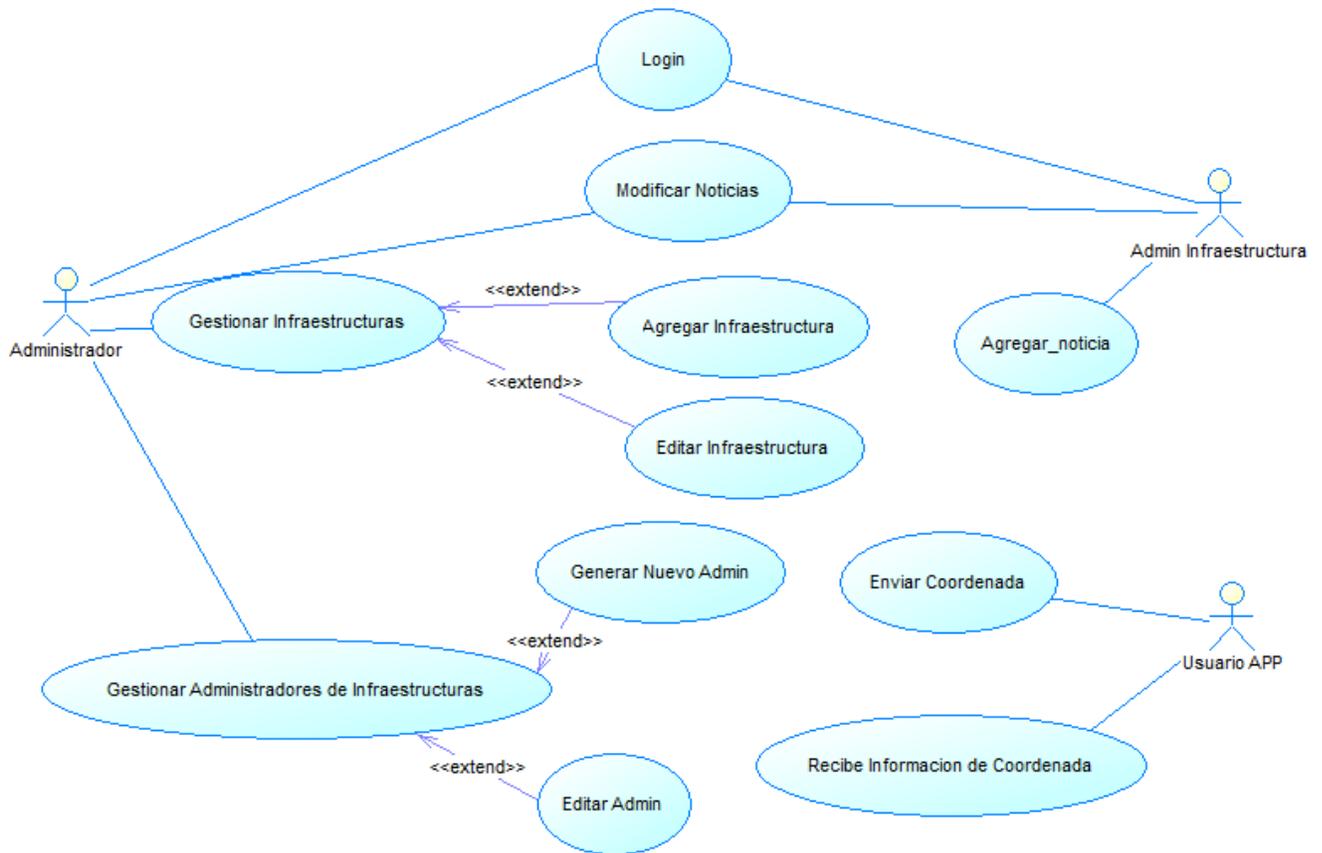


Ilustración 2: Casos de uso

6.1.1. Actores

Administrador:

- Rol: La función del Administrador es la mantención del sistema, la creación de nuevas infraestructuras, así como también, noticias relacionadas a las infraestructuras, crear o eliminar usuarios.

- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: El conocimiento computacional y técnico debe ser alto, debido al manejo de base de datos.

- Nivel de privilegios: Tiene el nivel máximo de privilegios, puede realizar todas las operaciones del sistema.

Admin Infraestructura:

- Rol: Será el encargado del mantenimiento de las noticias de su infraestructura asociada, tendrá una cuenta única con nombre de usuario y contraseña, será alojada en el servidor con un entorno HTML-PHP, entorno en el cual podrá: Ingresar a su cuenta única(Login), Agregar nuevas noticias de su infraestructura, modificar estas noticias.

- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: El nivel de conocimiento técnico es bajo, ya que solo agrega información, y el nivel computacional es medio, ya que esta información se hace por medio de un entorno web.

Nivel de privilegios: Tiene nivel medio de privilegios, solo capaz de modificar información temporal, tales como las noticias relacionadas.

Usuario APP:

- Rol: Hace uso de la aplicación para dispositivos móviles, su función es revisar la información que recibe, de acuerdo a la posición en la que está, enviada por el sistema al servidor.

- Nivel de conocimientos técnicos requeridos: El nivel de conocimiento técnico y computacional son bajos.

- Nivel de Privilegios: Tiene sólo privilegios de lectura, lo que significa q de nivel bajo, ya que sólo necesita iniciar la APP y esperar la información.

6.1.2. Especificación de casos de uso

Los casos de uso, se dividen en, usos del sistema web, y usos de la aplicación cliente:

- Usos web

1. Login

Tabla 3: Caso de uso, login

Nombre	Login
Descripción	Permite autenticarse en el sistema, de tal manera que otorgue los permisos necesarios.
Pre-condición	- El usuario debe estar creado. - No debe haber un usuario logeado
Post-Condición	- El usuario estará dentro del sistema
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema	
2.- Llenar formulario de Login	
	3. Validar Datos ingresados
	4. Mostrar los permisos de acuerdo al tipo de usuario ingresado
Flujo Alternativo	
Accion del Actor	Accion del Sistema

	3a. Datos Incorrectos
	4a. Mostrar los datos incorrectos
Post-Condicion	- No se pudo ingresar al sistema

2. Gestionar Infraestructura

Tabla 4: Caso de uso, gestionar infraestructura

Nombre	Gestionar Infraestructura
Descripción	Permite al usuario gestionar las opciones de las infraestructuras, tales como agregar, modificar, eliminar
Pre-condición	- Estar dentro del sistema con permiso de usuario Administrador
Post-Condición	- Se despliegan las distintas opciones de gestión de las infraestructuras
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema	
2.- Iniciar sesión	
	3.- Mostrar las opciones del nivel de usuario
4.- Seleccionar la sección Gestionar Infraestructura	
	5.- Mostrar las opciones de Infraestructuras
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema

	3a.- Error de Ingreso
Post-condición	El usuario no ingresa al sistema.

3. Agregar Infraestructura

Tabla 5: Caso de uso, Agregar infraestructura

Nombre	Agregar Infraestructura
Descripción	Permite al usuario administrador, agregar una nueva infraestructura al sistema
Pre-Condición	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario Administrador deberá estar Logeado en el sistema - El usuario debe estar en la sección Gestionar Infraestructura - La infraestructura no debe estar ingresa anteriormente.
Post-Condición	- La infraestructura quedará ingresada en el sistema.
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema con usuario Administrador	
2.- Ingresar a la sección Gestionar Infraestructura	

	3.- Sistema muestra opciones de infraestructura
4.- Selecciona opción Agregar	
	5.- Muestra formulario de ingreso
6.- Completar formulario con datos	
	7.- Validar datos ingresados
	8.- Guardar datos ingresados al formulario.
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	3a.- Error al ingresar
	8a.- Datos incorrectos
Post-condición	La infraestructura no se ingresó

4. Editar Infraestructura

Tabla 6: Caso de uso, Editar infraestructura

Nombre	Editar infraestructura
Descripción	Permite al usuario administrador, modificar la información de una infraestructura existente en el sistema.
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario Administrador deberá estar Logeado en el sistema - El usuario debe estar en la sección Gestionar Infraestructura - La infraestructura debe estar ingresa con anterioridad.
Post-Condición	- La infraestructura queda editada.
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema con permisos de Administrador	
2.- Ingresar a la sección Gestionar Infraestructura	
	3.- Muestra opciones de infraestructura
4.- Ingresar a la sección Editar Infraestructura	
5.- Realizar búsqueda de	

infraestructura	
	6.- Validar datos Ingresados
	7.- Muestra información de infraestructura
8.- Modifica datos necesarios	
	9.- Guardar modificación
	10.- Notificar cambio exitoso
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	3a.- Error al ingresar al sistema
	6a.- Datos No validos
Post-condición	Información no modificada.

5. Gestionar administradores de infraestructura

Tabla 7: Caso de uso, gestionar administradores de infraestructuras

Nombre	Gestionar Administradores de Infraestructura
Pre-Condición	- El usuario Administrador deberá estar Logeado en el sistema
Post-Condición	- Se despliega opciones de gestión de usuarios
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema como administrador	
	2.- Mostrar privilegios de administrador
3.- Ingresar a la sección Gestionar usuarios	
	4.- Muestra opciones de Usuarios
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	2a.- Datos incorrectos
Post-condición	No ingreso al sistema.

6. Generar nuevo Admin

Tabla 8: Caso de uso, generar nuevo admin

Nombre	Generar nuevo Admin
Descripción	Permite la creación de un administrador de Infraestructuras
Pre-condición	- Estar logeado como administrador - El nuevo admin de infraestructura, no debe existir en el sistema
Post-Condición	- nuevo admin de infraestructura generado
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Logearse como administrador	
	2.- Mostrar privilegios de administrador
3.- Ir a la sección Gestionar usuarios	
	4.- Mostrar opciones de Usuarios
5.- Ingresar a la opción nuevo admin	
	6.- Mostrar formulario de nuevo usuario Admin. de infraestructura
6.- Ingresar datos del nuevo admin	
	8.- Validar datos ingresados
	9.- Guardar datos del nuevo usuario

	10.- Notificar éxito en la acción realizada
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	2a.- Error al ingresar
	8a.- Datos no válidos
Post-condición	Usuario admin de infraestructura no ingresado.

7. Editar admin de infraestructura

Tabla 9: Caso de uso, editar admin de infraestructura

Nombre	Editar Admin de infraestructura
Descripción	Permite al usuario administrador, modificar la información de usuarios administrador de infraestructura
Pre-Condición	- Estar logeado como administrador - El usuario a modificar debe estar previamente ingresado
Post-Condición	- El usuario estará modificado exitosamente.
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema como usuario administrador	
	2.- Mostrar privilegios de administrador

3.- Ir a sección Gestionar Usuario	
	4.- Mostrar opciones de gestión de usuarios
5.- Ir a sección Editar Admin	
6.- Buscar admin a editar	
	7.- Validar datos ingresados
	8.- Mostrar formulario de modificación del usuario
9.- Modificar los datos del usuario	
	10.- Validar datos ingresados
	11.- Guardar información modificada
	12.- Notificar acción exitosa
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	2a.- Error en el ingreso
	7a.- Error en datos de búsqueda, usuario no existe
Post-condición	El usuario no fue modificado correctamente

8. Agregar noticia

Tabla 10: Caso de uso, agregar noticia

Nombre	Agregar noticia
Descripción	Permite a los usuarios agregar nuevas noticias temporales a las infraestructuras
Pre-Condición	- El usuario debe estar logeado en el sistema - La infraestructura debe estar ingresada en el sistema
Post-Condición	- La noticia fue creada y asociada a una infraestructura
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Ingresar al sistema como usuario de empresa	
	2.- Mostrar privilegios de usuarios
3.- Ingresar sección Agregar noticias	
	4.- Desplegar formulario de nueva noticia
5.- Llenar con datos de la noticia.	
	6.- Validar los datos ingresados
	7.- Guardar los datos de la noticia
	8.- Notificar la operación exitosa

Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	2a.- Error al ingresar usuario
	6a.- Datos no válidos
Post-condición	La noticia no se pudo agregar al sistema

- Usos cliente

9. Enviar Coordenada

Tabla 11: Caso de uso, enviar coordenada

Nombre	Enviar coordenada
Descripción	Le permite al sistema saber la posición del usuario cliente
Precondición	- Todas las herramientas del dispositivo móvil necesarias, deben estar en funcionamiento
Post-Condición	- La coordenada es recibida por el sistema
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Pararse en el punto donde se desee información	
	2.- Calcular coordenada con GPS
	3.- Enviar al servidor
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	3a.- Problemas de conexión
Post-condición	No se envió la coordenada

10. Recibir Información de coordenada

Tabla 12: Caso de uso recibir información de coordenada

Nombre	Recibir información de coordenada
Descripción	Permite al usuario saber la información correspondiente al lugar en donde se encuentra físicamente.
Pre-Condición	- Todas las herramientas del dispositivo móvil necesarias, deben estar en funcionamiento - La coordenada debe ser recibida por el servidor anteriormente
Post-Condición	El dispositivo móvil muestra la información correspondiente
Flujo normal	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1.- Enviar posición al servidor	
	2.- Consultar posición
	3.- Enviar información desde el servidor al dispositivo móvil
4.- Leer información	
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Acción del Sistema
	3a.- Problemas de conexión

Post-condición	La información no fue recibida, con un mensaje de error
----------------	---

6.2. Modelamiento de datos

A continuación se presenta el modelo Entidad-Relación correspondiente al sistema, éste contiene las relaciones entre las dependencias, las noticias y los administradores.

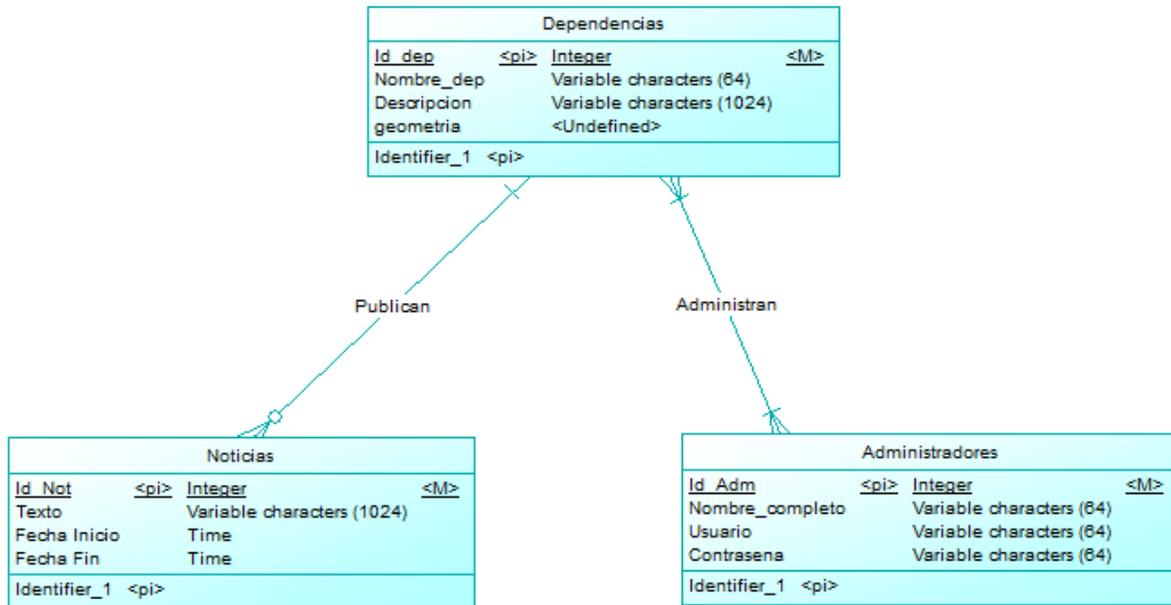


Ilustración 3: Modelo entidad-relacion

Las relaciones de estas tablas se explican como sigue:

- Las dependencias pueden o no, publicar noticias, las cuales pertenecen solo a una dependencia.
- Las dependencias pueden ser administradas por uno o más administradores, así como también, los administradores pueden administrar una o más dependencias.

6.3. Descripción global del producto.

6.3.1. Interfaz de usuario:

- Cliente:

La interfaz de usuario se divide en 2 partes principales que son, la aplicación cliente para dispositivos móviles y la aplicación web para los administradores de distintos niveles, del sistema.

El formato visual del dispositivo móvil tendrá una arquitectura como se muestra en la siguiente gráfica:

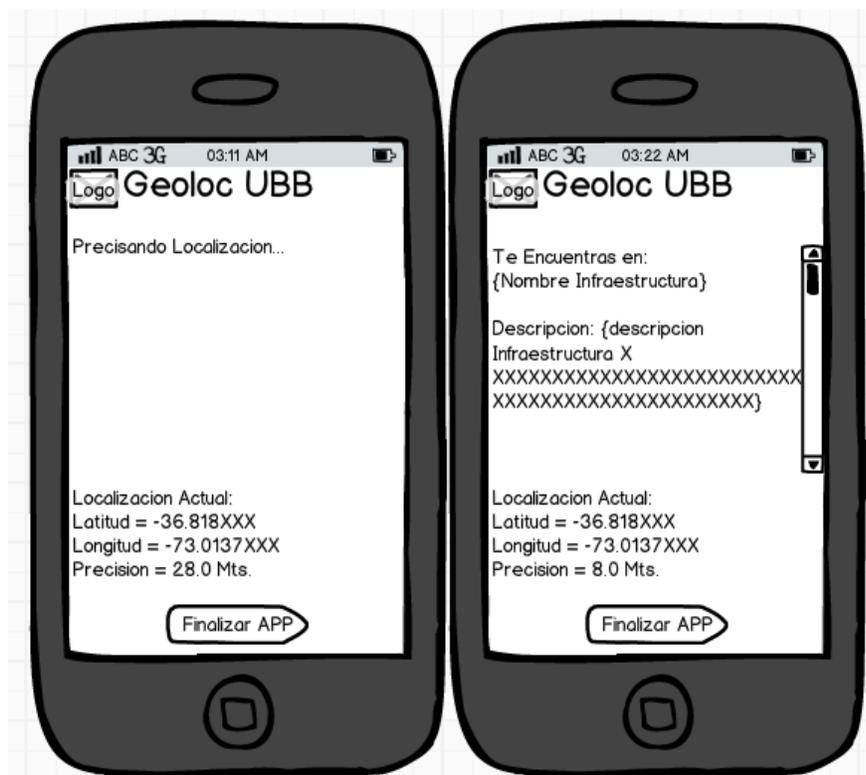


Ilustración 4: Interfaz grafica de usuario

Como se aprecia en la figura, los resultados se muestran en forma de texto, información que está almacenada en la base de datos del servidor.

Servidor:

El entorno web de usuarios presenta una interfaz estándar, amigable y de fácil manejo, se detalla en el siguiente bosquejo que representa la forma en que se agregará una nueva noticia a la Facultad de Ciencias Empresariales.

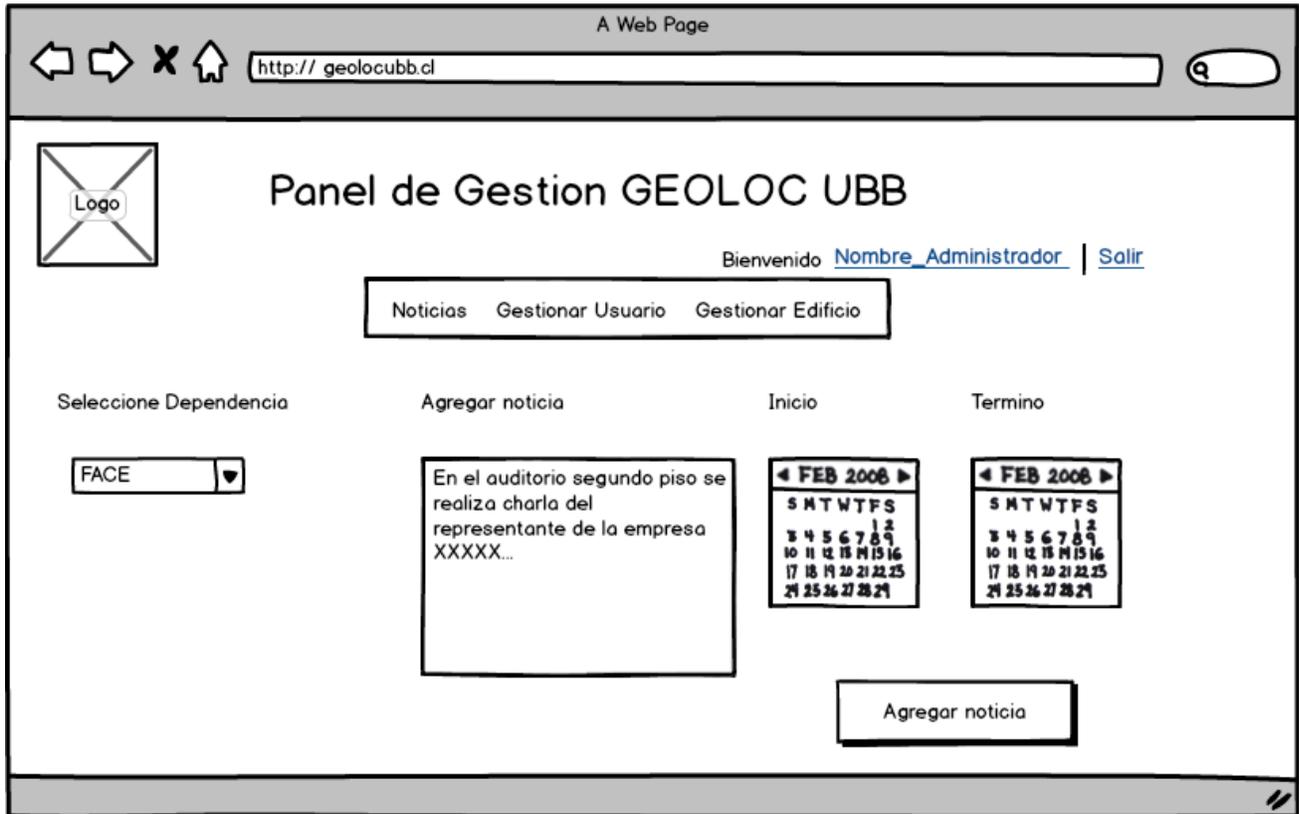


Ilustración 5: Interfaz gráfica panel de gestión

6.3.2. Interfaz de Hardware

Para la implementación del prototipo, y del sistema en general, se necesita los siguientes equipos:

1. Servidor
2. Dispositivo Móvil con GPS y conexión a Internet

6.3.3. Interfaz de Software

Para la implementación del sistema se requiere de los siguientes software:

a) Servidor

- Sistema Operativo Debian 6.0.7
- Servidor Apache
- PostgreSQL 8.4
- PostGIS 1.5

b) Cliente

- Android 2.2

6.3.4. Interfaces de comunicación

Las interfaces de comunicación utilizadas son:

- HTTP, protocolo utilizado por el entorno web.
- Sistema GPS

6.3.5. Atributos del producto

Funcionalidad - Seguridad: El sistema debe mantener la seguridad de la información, para esto se implementa un control de usuarios y contraseña, además la sesión debe caducar pasados 20 minutos de inactividad.

Usabilidad - Comprensibilidad: Otro de los atributos del producto es fácil manejo, por esto debe presentar mensajes de error adecuados, botones de acceso claros para realizar las operaciones necesarias.

Portabilidad - Adaptabilidad: El sistema web puede ser utilizado en cualquier computador con conexión a internet, no así la aplicación cliente, que por ahora, solo se manejará en dispositivos con S.O Android, esto deja fuera a los usuarios de otros tipo de dispositivos móviles.

Mantenibilidad - Estabilidad: El servidor debe estar siempre activo para el correcto funcionamiento de la aplicación, así como también la aplicación requerirá de conexión a internet y GPS activado. El uso de Usuarios administradores facilita enormemente la tarea de mantención, además de una retroalimentación del sistema.

7. Especificación de Requerimientos de Software y prototipos

7.1 PROTOTIPO 1

7.1.1. Alcances

El primer prototipo cuenta con una base de datos espacial diseñada para albergar el “mapa” de la universidad por medio de coordenadas geográficas, en la cual se encuentra la información pertinente de la infraestructura universitaria (descripción, características, etc.). Esta información se desplegará en el dispositivo móvil en formato HTML, a través de internet, según la ubicación obtenida vía GPS.

El prototipo no proporciona imágenes a la descripción de las infraestructuras, además el margen de error observado en este prototipo es considerable. Tampoco tiene la facultad de ingresar por medio de usuarios capaces de modificar el contenido.

7.1.2. Objetivo del Software

7.1.2.1. Objetivo general

El objetivo de este prototipo es crear un sistema de difusión de información, a través de la geo-localización, utilizando un modelo cliente servidor, poner en práctica las nuevas tecnologías utilizadas, sean estas, bases de datos espaciales y programación Android, incluyendo la utilización de GPS, probar la conexión entre cliente y servidor, los tiempos que toma realizar estas conexiones, además tener una idea de cuán cómodo resulta este tipo de aplicaciones para un usuario común.

7.1.2.2. Objetivos específicos

- Montar un servidor que contenga una base de datos espacial con información del ambiente universitario.

- Programar una aplicación cliente para el sistema operativo android, capaz de realizar la conexión entre cliente y servidor, enviar la posición actual y mostrar la información asociada a esta posición.

7.1.3. Requerimientos Específicos

7.1.3.1 Interfaces externas de entrada

Para este primer prototipo sólo se necesita un tipo de dato externo de entrada al sistema, el cual es la posición del cliente, que se obtiene mediante el sistema GPS, esta posición tiene un formato de coordenadas [Longitud, Latitud]. Cabe destacar que el sistema realiza esta operación de forma automática.

Tabla 13: Interfaz de entrada

ID	Nombre	Detalle de datos
IE_01	Posición	Longitud, Latitud

7.1.3.2. Interfaces externas de Salida

Luego de recibir la coordenada, el sistema realiza las consultas pertinentes y genera la siguiente interfaz de salida:

Tabla 14: interfaz de salida

ID	Nombre	Detalle de datos	Medio de salida
IS_01	Descripción del edificio	Nombre, Descripción	Pantalla cliente

7.1.4. Diseño y Construcción

7.1.4.1. Diseño Físico de la Base de datos.

El diseño que se presenta para el prototipo 1, corresponde a la tabla Dependencias, esta tabla contiene la información de los edificios de la Universidad

Dependencias		
<u>Id_dep</u>	INT4	<pk>
Nombre_dep	VARCHAR(64)	
Descripcion	VARCHAR(1024)	
geometria	POLYGON	

Ilustración 6: Modelo físico BD.

Atributos:

- Id_dep
- Nombre_dep
- Descripción
- Geometría

7.1.4.2. Diseño de la arquitectura funcional

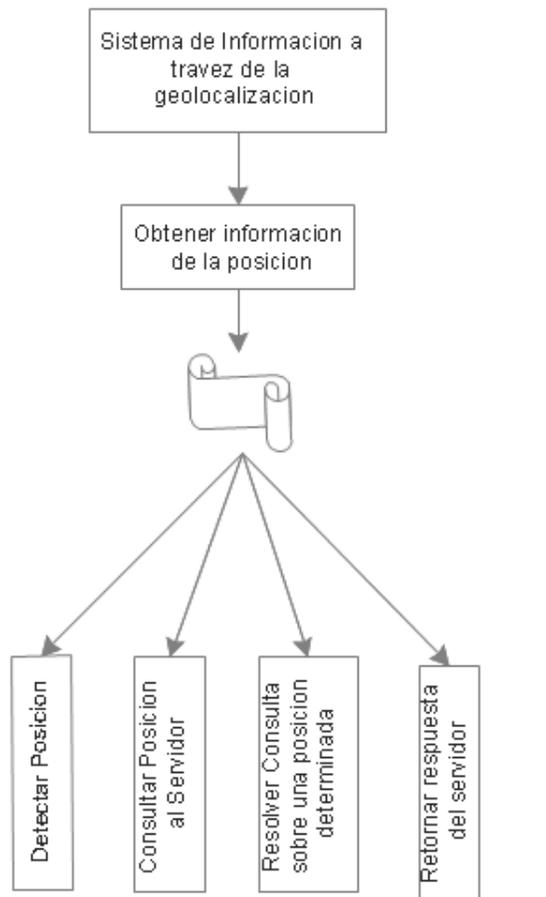


Ilustración 7: Arquitectura funcional

7.1.4.3. Diseño Interfaz y navegación

Se presenta la interfaz de navegación que presenta el prototipo 1 para el usuario cliente, esto es en el dispositivo móvil.

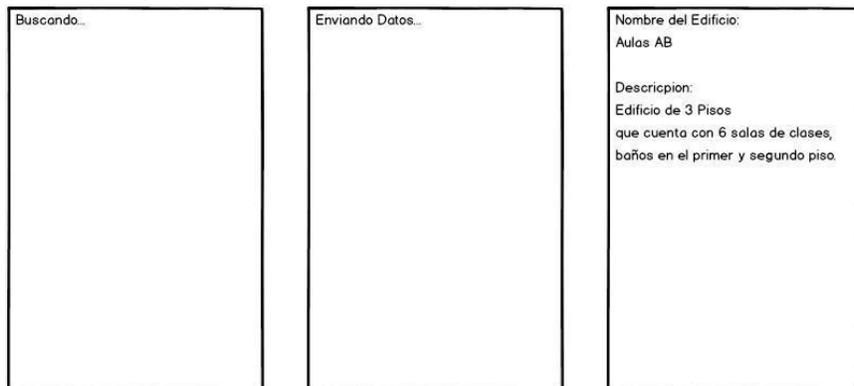


Ilustración 8: Interfaz de navegación

Como se aprecia, no hay navegación manual, es solo una muestra de texto plano.

7.1.4.4. Especificación de módulos

Módulos:

Tabla 15: Detalle de módulos

Nombre Módulo: Detectar Posición.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: posición nueva otorgada por GPS, WiFi, Antena celular	Tipo de dato: Location (Object)	Nombre: Latitud, Longitud, Accuracy(precisión)	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Consultar Posición al servidor.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Latitud, Longitud, Uri del servidor	Tipo de dato: String	Nombre: POST(Latitud, Longitud), en caso de error: "Error de conexión con el servidor."	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Resolver Consulta sobre una posición determinada			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Coordenadas \$x e \$y en PHP	Tipo de dato: String	Nombre: Respuesta SQL según coordenadas \$x e \$y	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Retornar respuesta del servidor			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	

Nombre: Respuesta SQL	Tipo de dato: String	Nombre: TextViewAndroid para visualizar la respuesta.	Tipo de dato: TextView(String)
------------------------------	-----------------------------	--	---------------------------------------

7.1.5. Evaluación y pruebas

7.1.5.1. Elementos de prueba

A continuación se harán pruebas a la funcionalidad de los distintos módulos ya definidos y a la suma de módulos que conforman la aplicación Android Cliente. Para Identificarlos definimos un código de Identificación para cada elemento de prueba.

1. Detectar Posición.
2. Consultar Posición al Servidor
3. Resolver Consulta sobre una posición determinada
4. Retornar respuesta del servidor
5. Conexión Total de los módulos

7.1.5.2. Especificación de pruebas.

Tabla 16: Especificación de pruebas

ID	Características a probar	Nivel de prueba	Objetivo de la Prueba	Enfoque para la definición de casos de prueba	Técnicas para la definición de casos de prueba	Actividades de prueba	Criterios de cumplimiento
1	Funcionalidad y	Unidad	Probar obtención de	Caja Negra	Particiones	- Encender gps - Abrir aplicación	- Muestra coordenadas

	desempeño		coordenadas Adecuada a los Objetivos.			- Esperar a que el icono del GPS indique que se esta recibiendo información correctamente.	coherentes - Margen de error <30 metros.
2	Funcionalidad	Unidad	Probar si la conexión al servidor es correcta	Caja Negra	Particiones	- Habilitar el WiFi del dispositivo movil - Encontrar una señal de WiFi usable. - Abrir Aplicación - Caminar a lugares en los que la señal WiFi no llegue correctamente.	- El servidor retorna conexión exitosa si corresponde - El servidor retorna Conexión Fallida si corresponde.
3	Funcionalidad y Desempeño.	Unidad	Verificar que la consulta sea correctamente respondida.	Caja Negra.	Particiones	- ingresar coordenadas ficticias a nivel de código, dentro del módulo 3 - ver la respuesta accediendo a la URL en algún navegador web.	- Retornar respuesta SQL solo si la coordenada dada se encuentra dentro de alguna geometría de la BD.
4	Funcionalidad	Unidad	Verificar que el cliente recibe la	Caja Negra.	Particiones	- Enviar alguna respuesta ficticia a nivel de código	- que lo mostrado en el

			respuesta del servidor adecuadamente			<p>PHP desde el servidor a la APP, cuando esta lo solicite.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar información desde la app. 	<p>TextViewde la APP, sea similar a lo mostrado en el echo del servidor.</p>
5	Funcionalidad y Desempeño	Sistema	Verificar si el sistema entrega la información esperada, con la precisión y los tiempos adecuados	Caja Negra	Particiones	<ul style="list-style-type: none"> - Encender GPS y WiFi del dispositivo móvil - Abrir Aplicación - Caminar a través de la universidad. - Ir viendo información en pantalla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que la información mostrada por la APP coincida con la Información del edificio donde el dispositivo esté posicionado - que se obtenga una posición con un margen de error < 30 mts en - que la APP obtenga una respuesta del servidor en menos de 2 minutos.

7.1.5.3. Responsables de las pruebas

El principal responsable de realizar las pruebas en este prototipo de modo general, es uno de los desarrolladores del software, Ingeniero Civil Informático, Claudio Gatica.

7.1.5.4. Calendario de pruebas

Las pruebas fueron realizadas luego de concluido el primer prototipo, las cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 17: Calendario pruebas

Nombre de Prueba	Fecha
Detectar Posición.	20 de junio de 2013
Consultar Posición al Servidor	20 de junio de 2013
Resolver Consulta sobre una posición determinada	20 de junio de 2013
Retornar respuesta del servidor	20 de junio de 2013
Conexión Total de los módulos	20 de junio de 2013

7.1.5.5. Detalle de las pruebas

Anexo 15. Detalle de pruebas

7.1.5.6. Conclusiones de las pruebas

Las pruebas realizadas nos muestran que la obtención de una localización precisa en poco tiempo se vuelve difícil, ya que la tecnología del hardware (GPS) con la que cuentan los dispositivos móviles, no es muy ágil, la mejor forma de aminorar este problema de velocidad, es encender el GPS mucho antes de iniciar el recorrido, ya que sin el GPS en correcto funcionamiento, el margen de error es notorio (por Internet inalámbrica el margen de error llega a los 90 metros, y por Antena celular, supera los 2000 mts de error), descartando este problema, el sistema es Adecuadamente funcional, ya que entrega coordenadas aceptables (hasta 4mts de precisión), para obtener la información requerida.

Adjunto tabla la obtenida tras pruebas informales sobre el rendimiento del GPS, WiFi, Antenas celular.

Tabla 18: Pruebas de rendimiento

	Inexactitud	Velocidad*(a los primeros minutos de encendido el dispositivo móvil)	Velocidad*(con GPS encendido de hace más de 1 hora)
GPS	4 a 20 metros	10 a 60 minutos	5 a 60 segundos
WiFi	22 a 90 metros	3 segundos	3 segundos
Antena Celular	2200 a 3000 metros	3 segundos	3 segundos

*La velocidad se cuenta una vez abierta la aplicación.

7.2 PROTOTIPO 2

7.2.1. Alcances

Este prototipo tiene como principal característica añadida, el manejo de usuarios administradores de infraestructura, lo cual trae consigo la utilización de una interfaz web, en la cual los usuarios podrán agregar noticias a cada infraestructura.

Otro punto a considerar es que en este segundo prototipo se mejoró notablemente la precisión del GPS, el uso de nuevas funciones estudiadas, dio paso a esta mejora.

7.2.2. Objetivo del Software

7.2.2.1. Objetivo general

El objetivo de este prototipo es alcanzar el 100% del objetivo general propuesto, vale decir, tener en funcionamiento ambas interfaces de forma correctamente configuradas, una interfaz amigable para la aplicación cliente y con información real.

7.2.2.2. Objetivos específicos

- Definir el área geográfica que delimita a cada dependencia en el mapa.

- Desarrollar una aplicación servidor que, basado en la posición del usuario cliente y del mapa digital, determine si hay nueva información relevante para la posición del cliente.

- Desarrollar una aplicación servidor que envíe al cliente a través de la Internet la información que le es relevante para su posición.

- Desarrollar una interfaz de gestión de la aplicación servidor que permita a cualquier usuario entrenado y con permisos de acceso, la actualización de la información de las dependencias de la universidad.

- Desarrollar una aplicación cliente para dispositivos móviles con sistema operativo Android, que envíe automáticamente o controlado por el cliente, su posición a la aplicación servidor usando un enlace de acceso a Internet.

7.2.4. Requerimientos Específicos

7.2.4.1 Interfaces externas de entrada

Las siguientes son las entradas con las que contará el sistema.

a) Cliente

Tabla 19: Entradas cliente

ID	Nombre	Detalle de datos
IE_01	Posición	Datos de la coordenada en la que se encuentra el cliente: Longitud, Latitud

b) Servidor web

Tabla 20: Entradas servidor

ID	Nombre	Detalles de datos
IE_02	Datos de usuario	Datos de los usuarios administradores, Nombre de usuario, contraseña, nivel de usuario.
IE_03	Datos de infraestructura	Información que mantendrá la base de datos: Nombre, descripción, y posición geográfica en forma de coordenadas formando un polígono
IE_04	Noticias	Detalles de las noticias correspondiente a una infraestructura, tales como descripción, edificio, fecha de inicio, fecha de término

7.2.4.2. Interfaces externas de Salida

Al igual que la interfaz de entrada, la interfaz de salida se divide en 2 partes

a) Cliente

Tabla 21: Salidas cliente

ID	Nombre	Detalle de datos	Medio de salida
IS_01	Descripción del edificio	Nombre, Descripción	Pantalla cliente
IS_02	Noticia de edificio	descripción, fecha de inicio, fecha de término	Pantalla cliente

b) Servidor

Tabla 22: Salidas servidor

ID	Nombre	Detalle de datos	Medio de salida
IS_03	Descripción del edificio	Nombre, Descripción	Pantalla web
IS_04	Noticias	descripción, fecha de inicio, fecha de término	Pantalla web

7.2.5. Diseño y Construcción

7.2.5.1. Diseño Físico de la Base de datos.

La siguiente colección de tablas muestra físicamente las tablas, atributos de éstas, y cómo se relacionan:

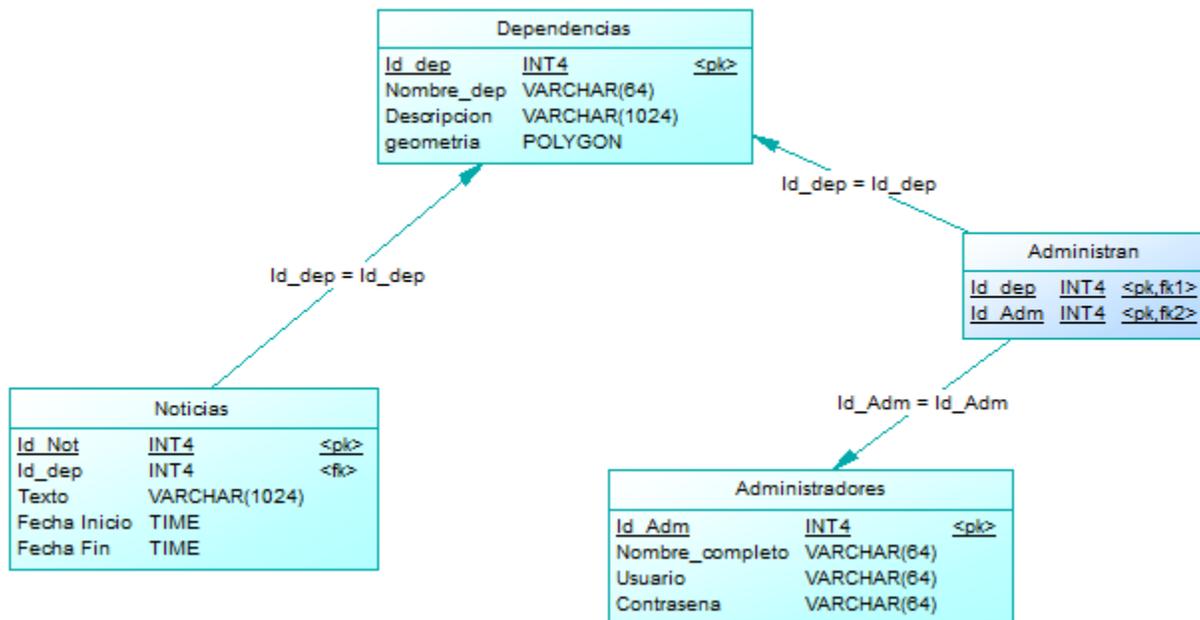


Ilustración 9: Diseño físico Prot. 2

Como se puede ver, se agregó el resto de tablas necesarias para el funcionamiento, las cuales contienen lo siguiente:

Noticias: Esta tabla guardará los eventos diarios, semanales y mensuales de las dependencias.

Atributos

- Id_Not
- Id_dep
- Texto
- Fecha Inicio
- Fecha Fin

Administradores: Esta tabla contiene los datos de conexión de los usuarios del sistema

Atributos

- Id_Adm
- Nombre_completo
- Usuario
- Contreaseña

7.2.5.2. Diseño de la arquitectura funcional

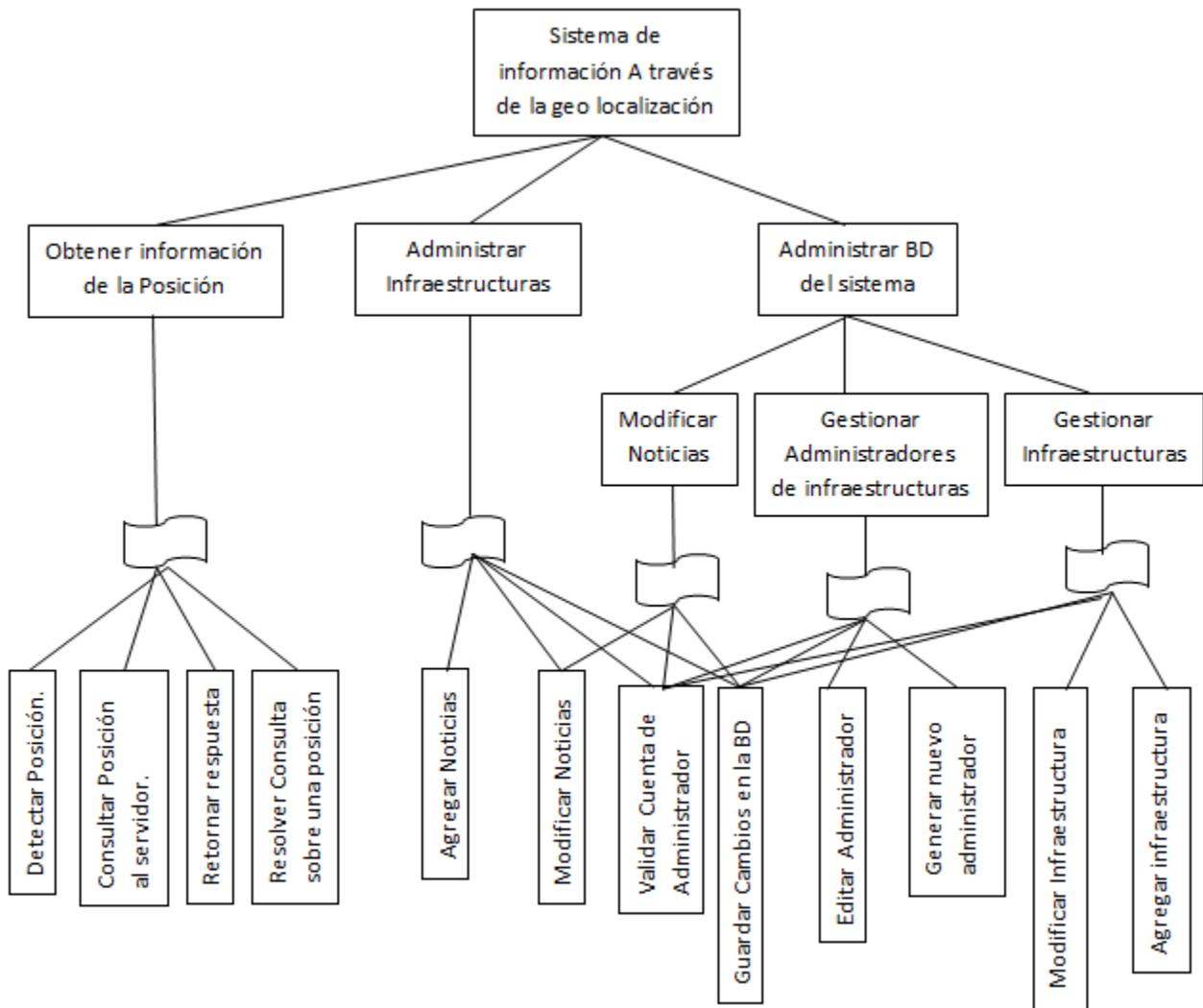


Ilustración 10: Diseño arquitectura funcional Prot. 2.

7.2.5.3. Diseño Interfaz y navegación

En este prototipo, separamos la interfaz y navegación en 2 partes, como anteriormente se ha señalado, estas partes corresponden a la aplicación Android y la aplicación web

Aplicación Android

Se presenta la interfaz correspondiente al Usuario cliente, la cual se observa en el dispositivo móvil del usuario:

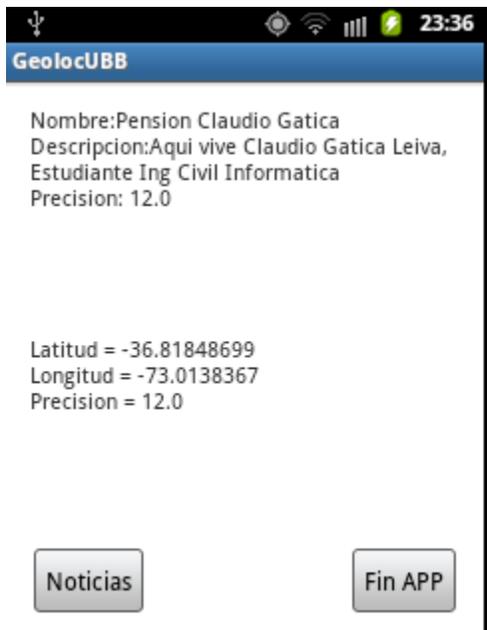


Ilustración 11: Interfaz AndroidProt. 2

Título



Ilustración 12: Título

En la parte superior de la aplicación se puede ver el título/nombre_de_aplicación, esto emula un “head” como en un sistema web.

Contenido

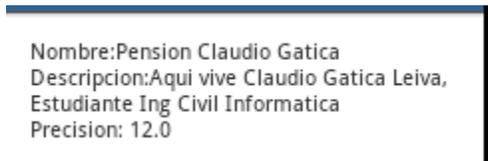


Ilustración 13: Contenido Prot. 2

El contenido medio contiene la información referente a la posición, en respuesta a la posición enviada, entre esta información aparece el título y la descripción de la dependencia.

Pie o Contenido bajo

Latitud = -36.81848699
Longitud = -73.0138367
Precision = 12.0

Noticias

Fin APP

Ilustración 14: Pie Prot. 2

El pie de la aplicación muestra, para el primer prototipo, la localización actual en formato de coordenada (Latitud, Longitud y precisión), El botón Noticias, y finalmente el botón de finalizar la aplicación.

Sección de Noticias:

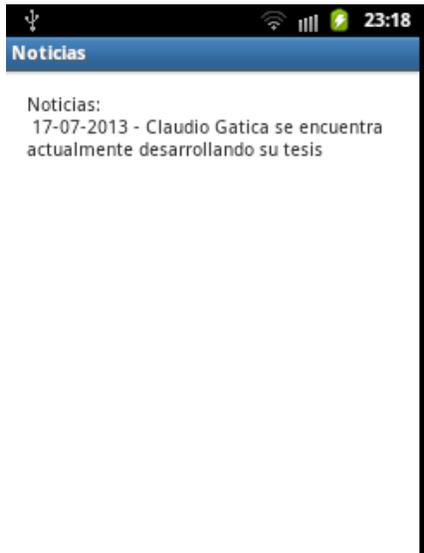


Ilustración 15: Noticias Prot. 2

Al clicar el botón Noticias, se despliega la pantalla en la cual se muestran las noticias publicadas por los Administradores de la infraestructura ordenadas por fecha, si se desea volver a la aplicación principal, se debe tocar el botón “Volver” del dispositivo móvil.

*Nota: las fotos del ejemplo fueron tomadas en el lugar de residencia de Claudio Gatica, sus datos fueron ingresados a la base de datos para realizar pruebas.

Aplicación Web

Se presenta la interfaz y navegación de la aplicación web, a la cual accederán los usuarios administradores:

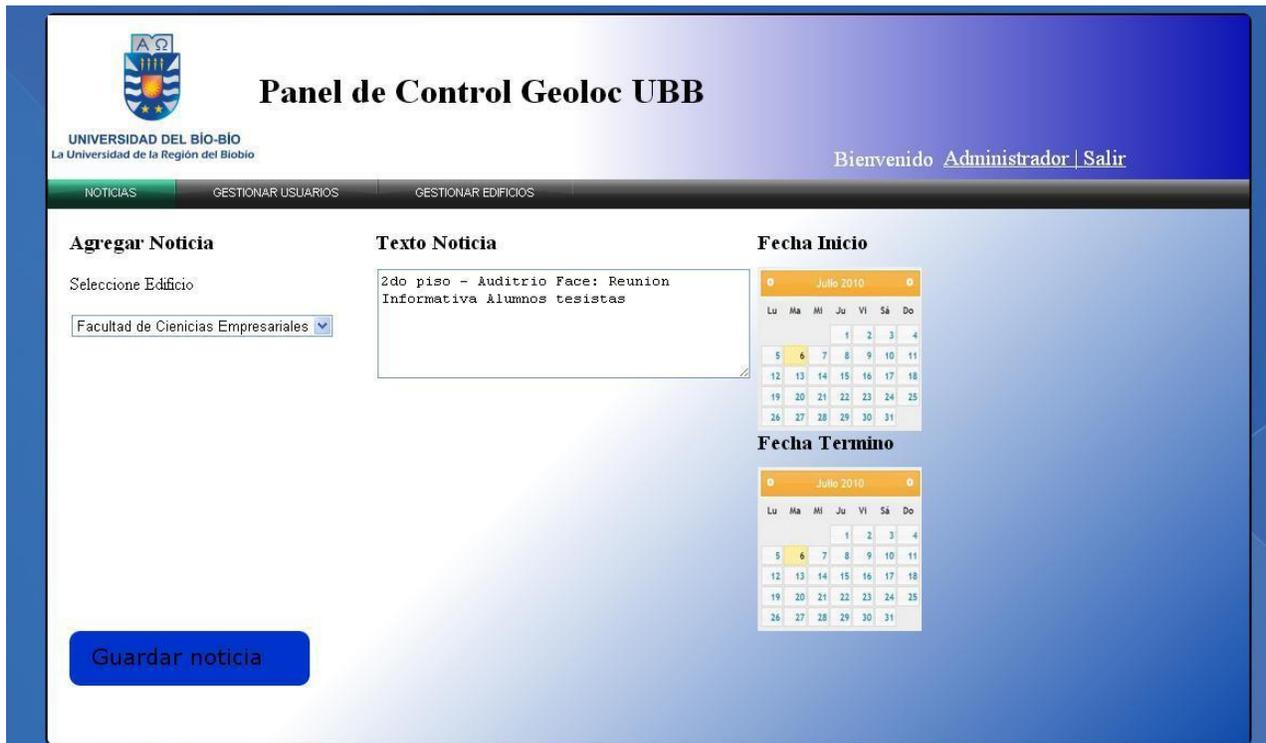


Ilustración 16: Interfaz web

Encabezado



Ilustración 17: Encabezado web

En la parte superior de la página se encuentra el encabezado o head, éste se compone de 3 partes, a la izquierda el logo de la universidad, en el centro el título del sistema web, y a la izquierda se encuentra las opciones de administrador y logout.

Navegación



Ilustración 18: Navegación web

A continuación, el menú de navegación de la página contiene los 3 módulos de acceso para Administrador, se diferencia con el administrador de infraestructura, ya que éste solo tiene acceso a las noticias.

Contenido

The screenshot displays a web form titled 'Agregar Noticia'. It consists of three main sections:

- Selección de Edificio:** A dropdown menu labeled 'Seleccione Edificio' with 'Facultad de Ciencias Empresariales' selected.
- Texto Noticia:** A text input field containing the text '2do piso - Auditorio Face: Reunion Informativa Alumnos tesisas'.
- Fecha Inicio:** A calendar widget for July 2010 with the 6th of July selected.
- Fecha Termina:** A second calendar widget for July 2010, currently showing the 6th of July selected.

At the bottom left of the form is a large blue button labeled 'Guardar noticia'.

Ilustración 19: Contenido web

El contenido principal del sistema mostrará las opciones según el módulo al que se ha ingresado, en el ejemplo podemos ver como se agrega una noticia, con las opciones de seleccionar edificio, escribir la noticia, y seleccionar la fecha, cuando todos los datos estén completos, se presiona el botón Guardar noticia.

7.2.5.4. Especificación de módulos

A Continuación Se detallan los nuevos módulos agregados en este Prototipo.

Módulos:

Tabla 23: Detalle de módulosProt. 2

Nombre Módulo: Agregar Noticias.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Id_Dependencia, Texto de la noticia, Fecha Inicio publicación, Fecha fin publicación	Tipo de dato: Varchar, Date.	Nombre: String SQL con los datos de la nueva noticia	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Modificar Noticia.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Id_Dependencia, Texto de la noticia, Fecha Inicio publicación, Fecha fin publicacion desde la BD	Tipo de dato: Varchar, Date.	Nombre: String SQL con los nuevos y/o viejos datos de la noticia	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Validar Cuenta de Usuario.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Nombre de usuario y contraseña	Tipo de dato: String	Nombre: Entorno Web a Utilizar	Tipo de dato: HTML
Nombre Módulo: Guardar Cambios en la BD			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: String SQL	Tipo de	Nombre: Dato Booleano	Tipo de

	dato: String	que confirma que la String SQL fue ejecutada correctamente	dato: Boolean.
Nombre Módulo: Editar Usuario			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Id_Adm, Nombre_Completo, Usuario, Contraseña, Id_Dep con la lista de dependencias que administra. desde la BD	Tipo de dato: Varcha r	Nombre: String SQL con los Datos editados y no editados de algún administrador	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Generar Nuevo Usuario			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Nombre Completo, Usuario, Contraseña, dependencias a administrar desde una lista.	Tipo de dato: Varcha r	Nombre: String SQL con los datos a ingresar a la BD	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Agregar Infraestructura.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: Nombre_dependecia, Descripcion, 4 puntos(x,y) que conformarán su geometría. Todo por teclado.	Tipo de dato: Varcha r	Nombre: String SQL con los datos a ingresar, con la geometría formateada, lista para ejecutar.	Tipo de dato: String
Nombre Módulo: Modificar Infraestructura.			
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre: id_dep,Nombre_dependecia, Descripcion, 4 nuevos puntos(x,y) en caso que se quiera modificar su geometría.	Tipo de dato: Varcha r	Nombre: String SQL con los datos a Actualizar, con la geometría formateada,	Tipo de dato: String

		lista para Actualizar la BD.	
--	--	------------------------------	--

7.2.6. Evaluación y pruebas

7.2.6.1. Elementos de prueba

A continuación se harán pruebas a la funcionalidad de los distintos módulos ya definidos y a la suma de módulos que conforman la aplicación Android Cliente. Para identificarlos, definimos un código de Identificación para cada elemento de prueba.

1. Validar Cuenta de usuario.
2. Agregar noticia
3. Modificar noticia
4. Guardar Cambios en la BD
5. Editar Usuario
6. Generar Nuevo usuario
7. Agregar Infraestructura
8. Modificar Infraestructura

7.2.6.2. Especificación de pruebas

Tabla 24: Especificación de pruebas Prot 2.

ID	Características a probar	Nivel de prueba	Objetivo de la Prueba	Enfoque para la definición de casos de prueba	Técnicas para la definición de casos de prueba	Actividades de prueba	Criterios de cumplimiento
1	Funcionalidad	Unidad	Verificar si el usuario ingresa correctamente.	Caja Negra	Particiones	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema - Logearse con usuario y contraseña - Navegar por las opciones desplegadas según el tipo de usuario. 	Verificar si la vista web corresponde al usuario ingresado.
2	Funcionalidad	Unidad	Probar si la noticia se agrega correctamente	Caja Negra	Particiones	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al menú de Noticias - Ingresar datos de la noticia - Guardar noticia 	Verificar aviso de Ingreso de noticia exitoso
3	Funcionalidad	Unidad	Probar si una noticia se modifica correctamente	Caja Negra.	Particiones	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al menú de Noticias - Ingresar a la opción modificar 	- Aviso de Noticia modificada correctamente

						noticia. - editar datos de noticias - Guardar cambios	e. - Comparar con la aplicación cliente.
4	Funcionalidad	Unidad	Probar si la Base de datos se actualiza correctamente	Caja Negra.	Particiones	- Agregar o modificar algún dato dentro del entorno web	- Comparar datos ingresados con datos de la Base de datos
5	Funcionalidad	Unidad	Probar si un usuario se modifica correctamente	Caja Negra	Particiones	- Ingresar al menú Gestionar Usuario. - Ingresar a editar usuario - Editar datos necesarios. - Guardar cambios	Verificar Aviso de Usuario Modificado
6	Funcionalidad	Unidad	Crear un nuevo usuario	Caja Negra	Particiones	- Ingresar al menú Gestionar usuarios - Ingresar a la opción nuevo usuario - Ingresar datos al formulario - Guardar datos	Verificar aviso de nuevo usuario ingresado
7	Funcionalidad	Unidad	Probar la	Caja	Particiones	- Ingresar al	Verificar

	ad		creación de una nueva dependencia	Negra		menú Gestionar Edificio - Ingresar opción Agregar infraestructura - Llenar formulario con datos - Guardar datos	aviso de ingreso correcto de edificio.
8	Funcionalidad	Unidad	Probar la modificación de infraestructuras	Caja Negra	Particiones	- Ingresar al menú Gestionar Edificio - Ingresar opción Modificar infraestructura - Cambiar datos necesarios - Guardar datos	Verificar aviso de cambios guardados exitosamente

7.2.6.3. Responsables de las pruebas

El principal responsable de realizar las pruebas en este prototipo de modo general, es uno de los desarrolladores del software, Ingeniero Civil Informático, Alvaro Araneda

7.2.6.4. Calendario de pruebas

Las pruebas fueron realizadas luego de concluido el primer prototipo, las cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 25: Calendario de pruebas Prot. 2

Nombre de Prueba	Fecha
Validar Cuenta de usuario.	12 de julio de 2013
Agregar noticia	12 de julio de 2013
Modificar noticia	12 de julio de 2013
Guardar Cambios en la BD	12 de julio de 2013
Generar Nuevo usuario	12 de julio de 2013
Editar Usuario	12 de julio de 2013
Agregar Infraestructura	12 de julio de 2013
Modificar Infraestructura	12 de julio de 2013

7.2.6.5. Detalle de las pruebas

Anexo 15. Detalle de pruebas

7.2.6.6. Conclusiones de las pruebas

Las pruebas realizadas en este prototipo demuestran las funcionalidades del sistema web, las cuales cumplen satisfactoriamente con cada uno de los datos ingresados, se aprecia que para la mayoría de las funciones del sistema, se necesitan permisos de administrador de alto nivel.

Por otro lado la aplicación cliente, evolucionó de modo visual, solamente se agrega la sección de noticias de cada infraestructura, las pruebas funcionales de la aplicación cliente fueron realizadas en el primer prototipo.

8. Plan de Capacitación y entrenamiento

8.1. Usuarios a capacitar

Los usuarios a los cuales se le realizará una capacitación, son los usuarios administradores o de empresa, que son los encargados de la mantención de información volátil del sistema, vale decir, el manejo de información de eventos periódicos de los edificios.

Se les indicará cada una de las funciones que tiene el sistema, el correcto funcionamiento de las opciones. Estos usuarios son los encargados de la información, tales como: Secretarias, Jefes de Carrera, entre otros.

8.2 Tipo de capacitación

El tipo de capacitación se hará por medio de una presentación tipo conferencia, la cual por el alto número de funcionarios, se repetirá 3 veces, asegurando la asistencia de la mayor parte de funcionarios, para esto se enviará una invitación a todos los posibles administradores que tendrá. El aprendizaje se hará con un ejemplo real. Luego de eso se les enviará por correo sus usuarios y contraseña junto con una presentación en PowerPoint que contendrá el paso a paso para realizar tareas de mantención.

Como último recurso, se dejará un correo para futuras consultas y peticiones de los usuarios

8.3 Funcionalidad y aspectos que serán abordados

Las principales funciones que serán tratadas son el inicio de sesión o Login, en el cual se hará hincapié en la seguridad, siendo un aspecto importante decir que la contraseña es personal, y que la sesión caducará cada 20 minutos de inactividad.

La otra funcionalidad es el manejo de noticias. Se enseñará cómo acceder a los edificios, y cómo redactar la noticia, la selección de las fechas de inicio y término para finalmente guardar los cambios.

8.4 Tiempo estimado

Las horas estimadas en el aprendizaje se detalla de la siguiente forma

Tabla 26: Tiempo estimado capacitación

Módulo	Horas Requeridas Aproximadas
Conferencia*	2 c/u
- Introducción	0.1
- Manejo de sesiones	1
- Gestión de Noticias	1
Presentación enviada por correo	2
Total	10

* Para este punto se consideran 4 clases de capacitación, cada una con distintas personas.

9. Plan de Implantación y Puesta en marcha

Al ser un modelo de prototipos, la puesta en marcha va sobre el desarrollo de este sistema, pensando en la marcha blanca como la finalización del prototipo 2, vale decir, poner a disposición de los alumnos y demás transeúntes de la universidad la aplicación móvil, así como también el sistema web para la universidad.

Para este punto, se necesita tener a disposición un servidor de la Universidad, el cual es facilitado por el laboratorio de redes de la facultad de ciencias empresariales, aunque de forma temporal, sin embargo se está tramitando la opción de implantar un servidor propio dentro de la universidad, para el futuro uso de la aplicación.

Aun así la liberación oficial de la aplicación, requiere la revisión y autorización por parte de la Universidad del Bio-Bio, lo que conlleva nuevas iteraciones, que hagan aún más amigable y útil el uso de este sistema.

Para completar el plan de implantación se seguirán los siguientes pasos.

Instalación de Postgresql y PostGIS: en esta etapa se requiere una instalación de estos 2 softwares, en el servidor del laboratorio de redes.

Instalación de servicio web: Esta se realiza, también en el servidor del laboratorio de redes, parte fundamental del sistema, ya que sin este paso, no se podría administrar, para ello se cre una aplicación en lenguaje PHP.

Ingreso de Datos reales: este ingreso se hizo durante el desarrollo del segundo prototipo

Difusión de la aplicación cliente: Corresponde a enviar por correo o un enlace de descarga dentro de la página oficial de la Universidad, para que los alumnos puedan instalarla, se estima que esa difusión podría tardar a lo menos un mes.

Capacitación: de acuerdo a lo señalado anteriormente, se estima en una semana.

10. Resumen esfuerzo requerido

El esfuerzo requerido en horas, se representa en la siguiente tabla, separándolas por actividades o fases

Tabla 27: Resumen de esfuerzo requerido

Actividades/faces	Horas
Conocimiento de la empresa	10
Definición de la empresa	10
Estudio Android y GPS	20
Estudio Bases de datos espaciales	20
Definición del Proyecto	15
Factibilidad	10
Especificación de Requerimientos	45
Casos de uso	15
Modelamiento de datos	10
Diseño	15
Codificación	500
Pruebas	10
Reuniones	15
Poblar la base de Datos	25
Puesta en Marcha	10
Total	730

11. Conclusiones

Uno de nuestros principales objetivos tras la realización de este proyecto de Título, era aplicar los conocimientos que la universidad del Bio-Bio nos ha otorgado durante nuestra formación, Conocimiento que nos permitió hacer posible el desarrollo de este sistema, el cual resulta novedoso en nuestro país, ya que utiliza tecnología nueva y es en sí una idea que tiene el potencial de extenderse a un sinnúmero de áreas, debido a que es una **nueva forma de difusión de la información**, lo cual se alinea directamente a nuestra carrera abriéndonos un nuevo abanico de posibilidades.

Concluyendo directamente con respecto a nuestro sistema, a través del uso de éste, se siente gran comodidad en la obtención de la información de la universidad para los estudiantes, como también es cómodo para quienes publican. Todo esto una vez que la aplicación está en completo funcionamiento, pero en caso contrario (cuando se acaba de encender el GPS), se vuelve algo tediosa la espera. Esto último se espera que mejore con el avance tecnológico del hardware involucrado. Mejorando esto, el sistema tendrá mucho potencial para seguir su desarrollo a futuro, siendo incluso implementado en empresas que requieran mantener avisos publicitarios para los clientes que pasen por fuera de sus distribuidoras. Pero esto último también debe ir de la mano con la reducción de barreras de entradas para acceder al uso de nuevas tecnologías como la baja de los costos de los equipos móviles y la baja de los costos de los planes de acceso a Internet móvil, por nombrar los más relevantes. Otro punto que se puede concluir es que la utilización de este sistema es incluso ecológico, debido al método de publicación de avisos y noticias virtuales, sin necesidad de papeles.

Por otra parte, y ya que conocemos un nuevo campo sobre el cual innovar, este proyecto de título puede ser usado como base para muchos otros proyectos nuevos, ya que puede mejorar mucho en cuanto a la visualización o investigando patrones que hagan que lo mostrado en el pequeño entorno de la aplicación sea más amigable con el usuario. y sin duda que se le pueden agregar diversas utilidades como por ejemplo en el área de marketing de productos, o quizás hasta en avisos a conductores según donde se encuentren. Todo esto de la mano de mejoras tecnológicas en el hardware y software requerido.

Finalmente a modo de complementar nuestra formación profesional, este proyecto de título, nos brindó una experiencia nunca antes obtenida a lo largo de nuestra carrera universitaria, la cual fue desarrollar un proyecto de forma íntegra y completa, permitiéndonos sentir en carne propia lo que significa desarrollar un sistema en base a prototipos como también a la utilidad de la planificación y organización, sin mencionar lo necesaria que se hacen las herramientas de trabajo para el desarrollador.

12. Bibliografía y Linkografía

Información oficial del gobierno norteamericano sobre el sistema de posicionamiento global (GPS) y sus temas relacionados. [en línea]

<<http://www.gps.gov>> [consulta: Junio 2013]

B. Jianget al “Location-based services and GIS in perspective” Comput., Environ. and Urban Systems 30 (2006). Páginas 712–725

M. Suijkerbuijk “El futuro de la publicidad: marketing móvil o mobile marketing”, Dic. 2010. [en línea]

<<http://suite101.net/article/el-futuro-de-la-publicidad-marketing-movil-o-mobile-marketing/32818#axzz20IrVzJ3b>> [consulta: Marzo 2013]

Sistema operativo Android: Sitio oficial

<<http://developer.android.com/index.html>> [consulta Abril-Julio 2013]

Forbes Magazine [En línea]

<<http://www.forbes.com/sites/marketshare/2013/01/17/is-location-based-advertising-the-future-of-mobile-marketing-and-mobile-advertising/>> [consulta: Marzo 2013]

Autor: Fedor. StackOverflow: Sitio de preguntas y respuestas, tema Geolocalización,

<<http://stackoverflow.com/questions/3145089/what-is-the-simplest-and-most-robust-way-to-get-the-users-current-location-in-a?rq=1>> [consulta: Mayo 2013]

12.1 Anexo Referencias:

[1] Artículo: Howgpsworks?

<<http://www.gps.gov/multimedia/poster/poster-web.pdf> ;
<<http://www.maptoaster.com/maptoaster-topo-nz/articles/how-gps-works/how-gps-works.html>>

[Consulta Mayo 2013]

[2] GPS Standard Positioning Service (SPS) Performance Standard

<<http://www.gps.gov/technical/ps/>> [consulta Mayo 2013]

Selective Availability of GPS

<<http://www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/>> [consulta Mayo 2013]

[3] Android Applications Fundamentals

<<http://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>>

[consulta Abril 2013]

[4] AndroidLocationServices

<<http://developer.android.com/guide/topics/location/index.html>> [consulta Abril 2013]

[5] Guttman, A. (1984). "R-Trees: A Dynamic Index Structure for Spatial Searching". Proceedings of the 1984 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data - SIGMOD '84. pages 47-57.

[6] Wikipedia: Framework

<<http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>> [consulta Junio 2013]

[7] Eclipse ADT plugin

<<http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>> [Consulta Marzo 2013]

[8] Definición del crédito transferible UBB.

<<http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/212/documentos/SCT-UBB.pdf>>

página 6 [consulta Marzo 2013].

[9] BenzaHosting, Arriendo de WebHosting.

<<http://www.benzahosting.cl/#VPS>> [consulta Abril 2013]

[10] Nic, Dominios “.cl”, revisión de tarifas vigentes

<<http://www.nic.cl/aranceles.html>> [consulta Abril 2013]

[11] Sodexo: Acerca de nosotros

<<http://cl.sodexo.com/clsp/acerca-de-nos/aboutus.asp>> [consulta Abril 2013]

13. ANEXO: Planificación inicial del proyecto

Carta Gantt representativa de la planificación de tareas desarrolladas en el proyecto.

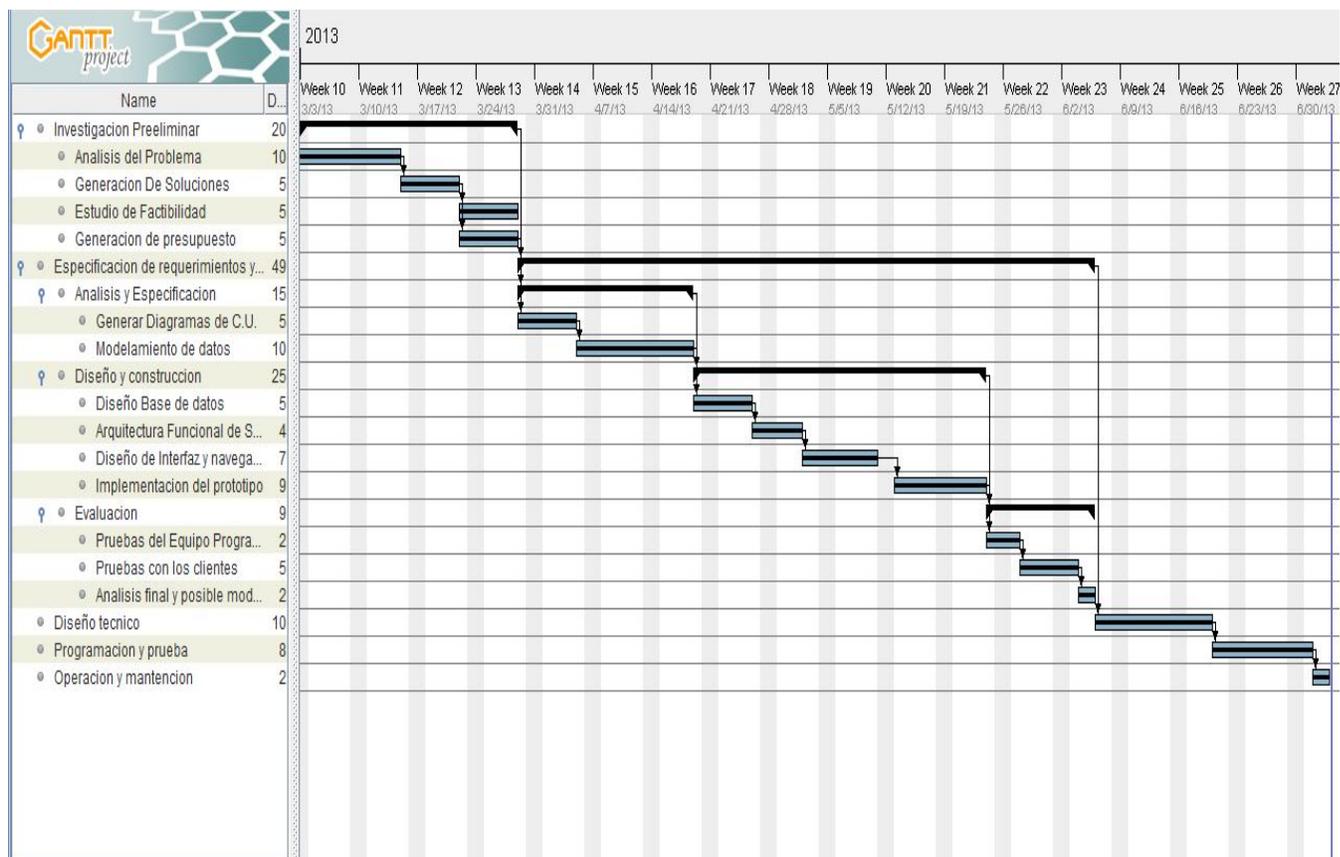


Ilustración 20: Carta Gantt terminada.

13.1. Estimación inicial de tamaño

13.1.1. Puntos de casos de uso (UCP)

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Estas siglas significan:

- UCP: Puntos de casos de uso ajustados.
- UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.
- TCF: Factores técnicos.
- EF: Factores ambientales.

UCP: Puntos de caso de uso sin ajustar

- Clasificación de actores

Tabla 28: Clasificación de actores

Actor	Tipo	Peso
Admin	Complejo	3
Administrador de Dependencia	Complejo	3
Cliente	Complejo	3
TOTAL (UAW)		9

- Clasificación de los casos de uso

Tabla 29: Clasificación de casos de uso

Caso de Uso	Tipo	Peso
Login	Simple	5
Modificar Noticia	Simple	5
Gestionar Infraestructura	Simple	5
Agregar Infraestructura	Simple	5
Editar Infraestructura	Simple	5
Agregar Noticia	Simple	5
Gestionar administradores	Simple	5
Agregar administrador	Simple	5
Editar administrador	Simple	5
Enviar Coordinada	Simple	5
Recibir Información	Simple	5
TOTAL (UUCW)		55

$UUCP = UAW + UUCW = 64$

- TFC: Factores Técnicos

Tabla 30: Factores técnicos

Descripción	Peso	Puntaje	Resultado
Sistema distribuido	2	2	4
Objetivos de rendimiento o tiempos de respuesta	1	3	3
Eficiencia del usuario final	1	5	5
Procesamiento interno complejo	1	0	0
Código debe ser reutilizable	1	2	2
Facilidad de instalación	0.5	4	2
Facilidad de uso	0.5	4	2
Portabilidad	2	3	6
Facilidad de cambio	1	5	5
Concurrencia	1	4	4
Incluye objetivos especiales de seguridad	1	1	1
Provee acceso directo a terceras partes	1	3	3
Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario	1	1	1
TOTAL (TFactor)			38

$$\begin{aligned}
 \text{TCF} &= 0,6 + (0,01 * \text{TFactor}) \\
 &= 0,6 + (0,01 * 38) \\
 &= 0,98
 \end{aligned}$$

- EF: Factores Ambientales.

Tabla 31: Factores ambientales

Descripción	Peso/Factor	Valor	Total
Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	3
Experiencia en la aplicación	0.5	2	1
Experiencia en orientación a objeto	1	4	4
Capacidad del analista líder	0.5	5	2.5
Motivación	1	5	5
Estabilidad de requerimientos	2	4	8
Personal a tiempo parcial	-1	1	-1
Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3
TOTAL (Efactor)			19.5

$$EF = 1.4 + (-0.03 * EFactor)$$

$$EF = 1.4 + (-0.03 * 19.5)$$

$$EF = 0.815$$

$$LOE = ((E1 \text{ a } E6) < 3) + ((E7 \text{ a } E8) > 3) = 1 + 1 = 20$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 64 * 0.98 * 0.815$$

$$UCP = 51,1168$$

$$\text{Esfuerzo} = UCP * 20$$

$$= 51.1168 * 20$$

$$= 1022.336$$

Se calculan 1022 horas de esfuerzo aproximadamente para la realización de este proyecto.

14. ANEXO: RESULTADOS DE ITERACIONES EN EL DESARROLLO

Se desarrollaron 2 prototipos en el desarrollo de este sistema.

14.1 Primer Prototipo

Este primer prototipo fue más bien hecho con el objetivo de ver que alcance podría tener el software en lo que es el manejo de los dispositivos móviles, y que tan preciso y ágil podría ser el uso del GPS, De este prototipo de logro concluir que era posible la realización del sistema, ya que se pueden obtener resultados bordeando lo eficaz, pero por otro lado se aleja mucho de lo eficiente, ya que el tiempo de espera es bastante y la precisión es muy variable. Concluyendo se vio que era posible la realización del sistema aunque con ciertos “peros” para los usuarios, y a su vez faltaba completar el sistema, para lograr su correcta administración.

14.2 Segundo Prototipo

El segundo prototipo se enfocó en desarrollar los módulos de administración del sistema y en agregar la opción de noticias, además de cambiar ciertos nombres y modificar detalles mínimos en lo que respecta a lo visible de la aplicación cliente. a partir de este prototipo, se hace visible la necesidad de agregar un botón de Pausa, ya que en ciertas ocasiones no se lograba leer completamente la noticia tras caminar de la posición o tras recibir alguna coordenada errónea indicando fuera de la geometría de los edificios, por lo que se espera en el siguiente prototipo solucionar este problema. y ya que el entorno de administración todas las pruebas fueron exitosas, sólo se esperan cambios estéticos a esta área.

15. ANEXO: Detalle de las pruebas

15.1 Pruebas de Unidad

A continuación se presenta el detalle de las pruebas de unidad realizadas para el primer prototipo

1.- Módulo Detectar Posición

Este módulo será probado con WiFi, GPS, Antena Celular, Encendidas. no es necesario que todas estén encendidas, pero al menos una debe estar funcionando. Las principales diferencias entre estos tres métodos es la velocidad de obtención de las coordenadas, y la precisión, siendo el GPS el mas preciso, pero a su vez el más lento en un comienzo.

Tabla 32: Pruebas “modulo detectar posición”

ID Cas o De Pru eba	Característic as a Probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida Obtenida	Éxito / Fracaso	Observaciones
1.1	Funcionalid ad y Desempeño	Localización Vía GPS, WiFi, Antena Celular	Coordenada s coherentes con el sistema EPSG:4326 y error <30 mts	-36.822003,- 73.01164 Margen de Error 18mts.	Éxito	a mayor tiempo de espera mayor precisión
1.2	Funcionalid ad y Desempeño	Localización ViaWiFi, Antena	Coordenada s coherentes con el	-36.822366,- 73.012757	Fracaso	Si bien el WiFi y la antena de celular

		Celular.	sistema EPSG:4326 y error <30 mts	Margen de Error 90mts.		son rápidos, no ofrecen buena precisión.
--	--	----------	--	---------------------------	--	--

2.- Consultar Posición al servidor

Para lograr la conexión con el servidor, el dispositivo móvil debe estar conectado a internet, y la aplicación debe poder acceder a estos permisos. además el servidor debe estar Funcionando en línea, con un módulo de pruebas que ante la entrega de coordenadas retorne “Conexión Correcta”.

Tabla 33: Pruebas modulo “consultar posición al servidor”

ID Cas o De Pru eba	Característ icas a Probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida Obtenida	Éxito / Fracaso	Observaciones
2.1	Funcionali dad	-String Latitud, -String Longitud. -URI Servidor.	Echo “Conexión correcta”	“Conexión Correcta”	Éxito	Esta prueba se realizó mientras la coneccionWiF i era recibida correctament e
2.2	Funcionali dad	String Latitud, String Longitud. URI Servidor.	“Error de conexión con el servidor”	“Error de conexión con el servidor”	Éxito	Esta prueba fue realizada donde la señal WiFi no llegaba adecuadamen te.

3.- Resolver Consulta sobre una posición determinada

Verificamos si la consulta Responde Adecuadamente en el servidor. Esta prueba se realizará solo en el servidor, por lo que se necesita editar temporalmente el código PHP del servidor con un “echo” que muestre en pantalla la respuesta del servidor ante ciertas coordenadas definidas en las variables \$x, \$y estáticas de forma esporádica a nivel de código PHP.

Tabla 34: Pruebas modulo “resolver consulta sobre una posicion determinada”

ID Cas o De Pru eba	Característic as a Probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida Obtenida	Éxito / Fracaso	Observaciones
3.1	Funcionalid ad	\$x= 36.821812 - \$y= 73.01385. -	“Nombre: Edificio Gantes Descripción: <Inserte descripción >”	“Nombre: Edificio Gantes Descripción: <Inserte descripción>”	Éxito	
3.2	Funcionalid ad	\$x= 123 \$y= 123	“”	“”	Éxito	Esta respuesta vacía, será formateada posteriormente en la APP Android.

4.- Retornar respuesta del servidor

Para lograr ejecutar esta prueba se procedió a modificar parte del código de la aplicación servidor, para retornar una respuesta definida, y a su vez se modificó una pequeña sección del código de la aplicación cliente Android, para que una vez encendida y con conexión a internet solicitará información al servidor y luego mostrará esta información en pantalla por medio de un TextView

Tabla 35: Pruebas modulo retornar "respuesta del servidor"

ID Cas o De Pru eba	Característic as a Probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida Obtenida	Éxito / Fracaso	Observaciones
4.1	Funcionalid ad	“Nombre: Edificio Gantes descri pción: <Inserte descripción >”	“Nombre: Edificio Gantes Descripción: <Inserte descripción >”	“Nombre: Edificio Gantes Descripción: <Inserte descripción>”	Éxito	no se muestra el proveniente del servidor, debido a que el textviewesta echo para interpretar ese comando.

A continuación se presenta el detalle de pruebas de Unidad para el segundo prototipo

1.- Validar cuenta de usuario

Este módulo no necesita configuraciones especiales para su funcionamiento, es necesario que el usuario esté en la pantalla de login del sistema web.

Tabla 36: Pruebas Prot. 2 modulo "validar cuenta de usuario"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	Admin, contraseña	Login correcto	Login correcto	éxito	
2	Funcionalidad	Admin, null	Ingrese contraseña	Ingresar contraseña	éxito	

2.- Agregar noticia

No necesita configuraciones especiales, para hacer uso de esta función se necesita estar “logueado” con usuario y contraseña, y luego ingresar al menú de noticias en el sistema web.

Tabla 37: Pruebas Prot. 2 modulo "agregar noticia"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	edificio, texto noticia, fecha inicio, fecha término	aviso de noticia agregada	aviso de noticia agregada	éxito	edificio, fecha inicio, fecha término, son de selección
2	Funcionalidad	edificio, null, null, null	faltan datos	faltan datos	éxito	

3.- Modificar noticia

No necesita ninguna configuración especial, para hacer uso de esta función se necesita estar logueado con usuario y contraseña, y luego ingresar al menú de noticias en el sistema web. Además se la noticia debe estar ingresada en el sistema.

Tabla 38: Pruebas Prot. 2 modulo "modificar noticia"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	edificio, texto, fecha inicio, fecha fin	aviso de noticia modificada	aviso de noticia modificada	éxito	Los datos fueron modificados
2	Funcionalidad	edificio, texto , null, null	aviso de que faltan datos	aviso de que faltan datos	éxito	

4.- Guardar Cambios en la BD

Esta función no necesita configuraciones específicas, esta función es realizada luego de realizar cualquiera de las demás operaciones, vale decir , cada vez que se agrega o modifica un elemento dentro de la base de datos

Tabla 39: Pruebas Prot. 2 modulo "guardar cambios de la BD"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	Agregar o modificar datos	actualización realizada satisfactoriamente	actualización realizada satisfactoriamente	éxito	Para comprobar el correcto funcionamiento, se deben comparar los datos ingresados con los de la base de datos.
2	Funcionalidad	Agregar o modificar datos	actualización realizada satisfactoriamente	Error al guardar datos	fracaso	Esto se debe a un malfuncionamiento del servidor, o bien se encuentra apagado

5.- Generar Nuevo usuario

No necesita ninguna configuración específica, se necesita estar logueado en el sistema como usuario Admin, Ingresar a la sección Gestionar usuario y luego la opción agregar nuevo usuario

Tabla 40: Pruebas Prot. 2 modulo "generar nuevo usuario"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	Nombre, usuario, contraseña	Aviso de usuario creado	Aviso de usuario creado	éxito	
2	Funcionalidad	Nombre, usuario, null	Aviso de dato faltante	Aviso de dato faltante	éxito	

6.- Editar Usuario

No necesita ninguna configuración específica, se necesita estar logueado en el sistema como usuario Admin, Ingresar a la sección Gestionar usuario y luego la opción Editar usuario, además el usuario debe estar ingresado en el sistema con anterioridad

Tabla 41: Pruebas Prot. 2 modulo "editar usuario"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	Nombre, usuario, contraseña	aviso de dato modificado correctamente	aviso de dato modificado correctamente	éxito	
2	Funcionalidad	Null, usuario, null	Aviso de datos faltantes	Aviso de datos faltantes	éxito	

7.- Agregar Infraestructura

No necesita ninguna configuración específica, se necesita estar logueado en el sistema como usuario Admin, Ingresar a la sección Gestionar Edificios y luego la opción agregar nuevo edificio.

Tabla 42: Pruebas Prot. 2 modulo "agregar infraestructura"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	Nombre, descripción, geometría	Aviso de edificio agregado correctamente	Aviso de edificio agregado correctamente	éxito	El atributo geometría, se agrega por medio de coordenadas.
2	Funcionalidad	Nombre, nullnull	Aviso de datos faltantes	Aviso de datos faltantes	éxito	

8.- Modificar Infraestructura

No necesita ninguna configuración específica, se necesita estar logueado en el sistema como usuario Admin, Ingresar a la sección Gestionar edificio y luego la opción Editar Infraestructura, además la infraestructura debe estar ingresada en el sistema con anterioridad.

Tabla 43: Pruebas Prot. 2 modulo "modificar infraestructura"

ID	Características a probar	Datos de Entrada	Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ fracaso	Observaciones
1	Funcionalidad	Nombre, descripción, geometría	Aviso de edificio agregado correctamente	Aviso de edificio agregado correctamente	éxito	El atributo geometría, se agrega por medio de coordenadas .
2	Funcionalidad	Nombre, null, null	Aviso de datos faltantes	Aviso de datos faltantes	éxito	

15.2 Sistema

A continuación se presenta el detalle de la prueba de sistema para el primer prototipo

5.- Interacción entre todos los módulos

Para esto, el servidor web debe estar en línea. y el dispositivo móvil debe tener la aplicación Android instalada, además debe activar el GPS, y el WiFi.

Tabla 44: Pruebas Prot. 2 modulo "interaccion entre todos los modulos"

Id	Descripción Requerimiento Funcional	Entrada	Salida esperada	Salida Obtenida	Evaluación	
		Datos			Éxito / Fracaso	Criticidad en caso Fracaso
5.1	La aplicación debe entregar la posición con un margen de error máximo de 30 mts.	Localización Basada en el GPS, WIFI, Antena Celular.	Información pertinente al edificio Gantes M. de error <30 Mts	Información Pertinente al Edificio Gantes Precisión 24 Mts	Éxito	
5.2	La aplicación debe entregar una posición buena en menos de 10	Localización Basada en el GPS, WiFi, Antena Celular.	Obtención de localización Vía GPS en un tiempo	Obtención de localización en > 20 minutos	Fracaso	Para solucionar este fracaso, el GPS debe estar encendido

	minutos.	unavez encendido el GPS comienza el conteo del tiempo.	<a 10 minutos.			mucho antes de usar la aplicación.
--	----------	---	-------------------	--	--	--

16. ANEXO: DICCIONARIO DE DATOS DEL MODELO DE DATOS

Nombre: Administradores

Descripción: Esta tabla contiene la información asociada a los usuarios empresa del sistema.

Tabla 45: Diccionario de datos, administradores

Atributo	Tipo	Dimensión	Descripción
Id_adm	Entero	4 bytes	Identificador único y autoincremental para cada administrador, es también la clave primaria de la tabla
Nombre_completo	Varchar	64	Contiene el nombre real del funcionario/usuario.
Usuario	Varchar	64	Nombre de usuario con el que se identifica un administrador, puede ser nombre de pila o un apodo
Contraseña	varchar	64	Secuencia de caracteres único y privado para cada usuario.

Nombre: Noticias

Descripción: Tabla que contiene los eventos y noticias correspondientes a cada edificio en particular.

Tabla 46: Diccionario de datos, noticias

Atributo	Tipo	Dimensión	Descripción
Id_not	entero	4 bytes	Identificador único de noticias, autoincremental, es también la clave primaria de la tabla
Id_dep	entero	4 bytes	Clave foránea correspondiente a la tabla dependencias, denota pertenencia a cierta Dependencia
Texto	Varchar	1024	Cuerpo de la noticia o evento, aquí se incluyen datos como reuniones, horarios , piso y sala en la que ocurre el evento.
Fecha Inicio	DateTime		Fecha y hora de inicio del evento
Fecha Fin	DateTime		Fecha y hora de término del evento

Nombre: Dependencias

Descripción: Contiene información fija de las dependencias de la universidad, además contiene la Ubicación geográfica de esta.

Tabla 47: Diccionario de datos, dependencias

Atributo	Tipo	Dimensión	Descripción
Id_dep	Entero	4 bytes	Identificador, índice, autoincremental, identifica a una tupla dentro de la tabla, es además clave primaria.
Nombre_dep	Varchar	64	Es el nombre real con el que se identifica una dependencia o edificio
Descripcion	Varchar	1024	Esta es una breve descripción e información que identifica en particular una dependencia
geometría	Geographic	POLYGON	Este atributo espacial, representa la ubicación y forma geográfica de la dependencia, está formado por una serie de puntos en forma de coordenadas, los

			cuales forman un perímetro del edificio.
--	--	--	--

Nombre: Administran

Descripción: Tabla del tipo relación, la cual contiene claves foráneas de las tablas Dependencia y Administradores, fue creada para dar la opción a un usuario, administrar mas de una dependencia, si fuese necesario.

Tabla 48: Diccionario de datos, administran

Atributo	Tipo	Dimensión	Descripción
Id_Dep	entero	4 bytes	identificador de una dependencia, clave foránea de la tabla Dependencias
Id_Adm	entero	4 bytes	Identificador de un Usuario administrador, clave foránea de la tabla Administradores

17. Definiciones, siglas y abreviaciones

GPS: (Global PositioningSystem / sistema de posicionamiento global) es un sistema desarrollado por el sistema de defensa de los estados unidos, que sirve para determinar la posición de objetos en cualquier parte de nuestro planeta a través de satélites.

(GPS Diferencial)

Android: es una de las plataformas para dispositivos móviles touchmas conocida a nivel mundial. Android es un sistema operativo basado en linux, que debido a la gran diversidad de hardware y las amplias opciones de desarrollo dentro de su software, brinda a los usuarios una versatilidad enorme.

Base de datos espacial: Base de datos que contiene información geográfica y/o geométrica. La cual se representa por un atributo espacial dentro de una tabla, esta se gestiona y visualiza por un sistema de información geográfico (GIS).

Ciente: es una parte de la arquitectura cliente-servidor que envía datos a un servidor para recibir una determinada información.

Servidor: es la segunda parte de la arquitectura cliente-servidor, la cual recibe datos del cliente, y luego retorna a este mismo, la información que este requiere.

HTML: HyperTextMarkupLanguage (lenguaje de marcado hipertextual), Lenguaje que se utiliza para escribir y traducir la estructura de un entorno web

Framework: Según Wikipedia:[6] *“La palabra inglesa "framework" (marco de trabajo) se define, en términos generales, como un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.”.* en lo personal, es un conjunto de bibliotecas con cierta arquitectura prediseñada, la cual facilita el trabajo de los desarrolladores, ya que ahorran tiempo en diseñar alguna arquitectura y a su vez en programar lo que ya está hecho en las bibliotecas.

API:ApplicationProgramming Interface - Interfaz de Programación de Aplicaciones, sirve para comunicar distintos componentes de software.

Echo: comando PHP que sirve para mostrar en pantalla información proveniente de la aplicación PHP.

PHP: (Personal Home Page Tools o HypertextPreprocessor) es un lenguaje de programación del lado del servidor, usado para el desarrollo de web dinámicas complementando el desarrollo en HTML.

Eclipse PublicLicence: es una licencia de software de código abierto utilizada por la fundación eclipse

BD: Base de Datos

Licencia BSD: Licencia que se otorga a los sistemas BSD(Berkeley Software Distribution), es una licencia de software libre permisiva

PostgreSQL: es un sistema de base de datos objeto-relacional, con licencia open source

PostGIS: Es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a las base de datos relacionales de PostgreSQL.

OpenSource: Es un tipo de licencia de software, el software bajo la licencia de Opensource, tienen su código abierto al público general, y puede ser modificado con la idea de mejorarlo

Touchscreen: Pantalla táctil

S.O.: Sistema Operativo

WiFi: Nombre otorgado por la *Wi-Fi Alliance* a la conexión a inalámbrica de dispositivos a internet

HTTP: Hyper-text Transfer Protocol, se traduce como Protocolo de Transferencia de Hipertexto

HTTP Request: Solicitud de información por parte del cliente a un servidor web.

Login: Acción de ingresar por medio de un usuario y contraseña, a un sistema, lo cual otorga ciertos privilegios dentro de este.

Eclipse: Es un ambiente de desarrollo multilenguaje al cual se le Agregan diversos plug-ins de desarrollo, Para el desarrollo de este proyecto de título, utilizamos el plugin ADT

ADT(AndroidDevelopment Tools): [7]es un plugin diseñado para Eclipse , el cual otorga un ambiente robusto que permite desarrollar aplicaciones Android.

VPS: Virtual Private Server. Las empresas de hosting entregan este servicio que consiste en otorgar un espacio en un servidor con determinados requerimientos como por ejemplo: X velocidad de tráfico de internet, X espacio en el disco duro, entre otros.

Hosting: o Web Hosting, es un servicio de alojamiento web que permite a quien lo contrata subir un sitio web.

Google Play: Entorno web que se encarga del marketing de aplicaciones Android, aquí es donde los desarrolladores suben sus aplicaciones para que sean fácilmente descargadas por los usuarios finales.

CLP: Chilean Pesos, se refiere a una abreviatura para referirse a pesos chilenos