

UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

LICENCIATURA EN INGENIERÍA SUPERIOR EN INFORMÁTICA



PROYECTO FIN DE CARRERA

**..TÍTULO PROYECTO..**

AUTOR: LÓPEZ CEREZO, ALEJANDRO M.

TUTOR: FERNÁNDEZ GIL, ALBERTO



# Agradecimientos

Tras ser capaz de desarrollar mis estudios universitarios de un modo satisfactorio, llegué al último paso: el Proyecto Fin de Carrera.

La presente memoria hace referencia a, por diferentes motivos, el tercer proyecto que realizo, quedando su desarrollo y elaboración compaginada con mi actividad laboral; circunstancia que ha implicado numerosas dificultades ligadas fundamentalmente a la falta de tiempo. Por ello, su finalización no hubiese sido posible sin el apoyo y ayuda de una serie de personas que me gustaría tener en cuenta en este punto final.

A mi tutor, Alberto Fernández, por haberme dado la oportunidad de desarrollar el proyecto bajo su supervisión cuando, después de una mala experiencia previa, me quedé sin ninguno asignado.

A mis padres, mi hermano y mi novia, Ana, por su comprensión y apoyo constante durante el proceso y, sobre todo, en esos fines de semana de dedicación interminables en los que no estaba para nada ni nadie después de toda la semana de trabajo.

A todos, gracias.



# Resumen

El presente proyecto ha supuesto el desarrollo de una aplicación Android completa para la gestión de parques de bicicletas públicos, estableciendo una infraestructura tecnológica base para desarrollos e investigaciones futuras.

Aplicaciones como la presentada cobran gran importancia en la actualidad dados dos factores básicos: por un lado, la utilización, cada vez mayor, de la bicicleta pública como alternativa a los medios de transporte tradicionales; por otro lado, la dominancia de los *smartphones* como herramientas de gestión de tareas diarias, como podría ser la reserva de una bicicleta. Así, se hace necesario contar con aplicaciones y sistemas eficientes, eficaces y fácilmente utilizables para la gestión de dichos parques públicos.

De este modo, la herramienta presenta un mapa actualizado de las estaciones disponibles sobre el que poder operar, así como pantallas adicionales para facilitar la interacción del usuario con la aplicación a la hora de gestionar su perfil o conocer el estado del parque de bicicletas.

Desde un punto de vista técnico, la aplicación sigue una arquitectura cliente-servidor de tres capas, siendo Glassfish y SQL Server el soporte tecnológico seleccionado para el servidor y la base de datos, respectivamente. De este modo, la comunicación entre el cliente y el servidor se realiza mediante servicios web y el protocolo HTTP utilizado por el estándar REST.

El desarrollo ha seguido un modelo de proceso incremental bajo un paradigma orientado a objetos mediante el lenguaje de programación Java, tratando de tener en todo momento en mente las buenas prácticas establecidas por la Ingeniería del Software, las *reglas de oro* para el diseño de interfaces de usuario, recomendaciones de diseño e implementación Android, etc. Dado el modelo señalado, el diseño e implementación se ha dividido en una serie de incrementos jerarquizados por importancia y desarrollados de manera individual para, finalmente, quedar integrados en el producto final.

La aplicación ha sido probada mediante pruebas planificadas de unidad, de integración y de validación para tratar de lograr una elevada cobertura de errores y calidad final.

Finalmente, señalar que como se ha indicado al principio de este resumen,

la herramienta presentada supone una infraestructura base para investigaciones futuras que conduzcan a modelos de gestión más eficientes y con mayor capacidad de atracción de usuarios que los utilizados actualmente.

# Índice general

<b>Agradecimientos</b>	<b>III</b>
<b>Resumen</b>	<b>V</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Metodología . . . . .	1
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3. Descripción informática</b>	<b>5</b>
3.1. Requisitos . . . . .	5
3.2. Análisis . . . . .	5
3.3. Diseño . . . . .	5
3.4. Implementación . . . . .	5
<b>4. Pruebas</b>	<b>7</b>
<b>5. Conclusiones</b>	<b>9</b>
5.1. Líneas futuras . . . . .	9
<b>A. Manual de usuario</b>	<b>11</b>





# Índice de figuras

1.1. El modelo incremental . . . . .	2
--------------------------------------	---



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Motivación

Los parques públicos de bicicletas están cada vez más extendidos en las ciudades como alternativa a los medios de transporte tradicionales. Asimismo, los dispositivos móviles representan, para gran parte de la población, la herramienta básica para el manejo de numerosas tareas diarias.

Ambos factores suponen la motivación básica para el desarrollo de una aplicación de gestión de dichos parques, de manera que los usuarios registrados puedan conocer y operar con las estaciones disponibles y se logre una experiencia de usuario positiva al mismo tiempo que se realice una gestión eficiente del parque.

Del mismo modo, el presente proyecto surge con la idea de suponer una infraestructura tecnológica base para el desarrollo e investigaciones futuras sobre el área que mejoren el manejo del conjunto de estaciones.

### 1.2. Metodología

El modelo de proceso seguido ha sido un modelo incremental, que combina elementos de los flujos de proceso lineal y paralelo. Como se puede observar en la figura 1.1, el modelo incremental aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. Cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptibles de entregarse de manera parecida los incrementos producidos en un flujo de proceso evolutivo.

Cuando se utiliza un modelo incremental, es frecuente que el primer incremento sea el *producto fundamental*. Es decir, se abordan los requerimientos básicos, pero no se proporcionan muchas características suplementarias (algunas conocidas y otras no). Como resultado del uso y/o evaluación de este primer producto, se desarrolla un plan para el incremento que sigue. El plan incluye la modificación

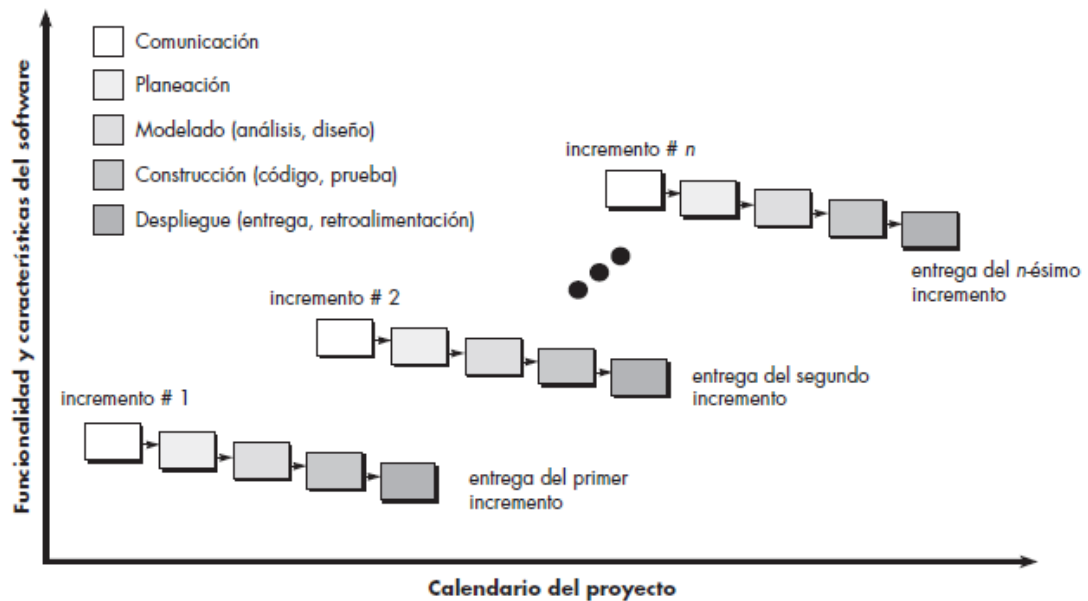


Figura 1.1: El modelo incremental

del producto fundamental para cumplir mejor las nuevas necesidades, así como la entrega de características adicionales y más funcionalidad. Este proceso se repite después de entregar cada incremento, hasta terminar el producto final.

El modelo de proceso incremental se centra en que en cada incremento se entrega un producto que ya opera. Los primeros incrementos son versiones desnudas del producto final, pero proporcionan capacidad que sirve al usuario y también le dan una plataforma de evaluación.

Considerando las características anteriores, los incrementos generales establecidos han sido los siguientes:

1. Mapa con estaciones sobre las que poder operar con datos locales.
2. Lista con el detalle de las estaciones mostradas en el mapa.
3. Gráficos con el estado del parque de estaciones.
4. Desarrollo e integración con la aplicación del Servidor y base de datos.
5. Sistema gestor de usuarios.
6. Sistema de gestión de reservas ligadas al usuario.

# Capítulo 2

## Objetivos

El objetivo primario del presente proyecto ha sido el desarrollo una aplicación móvil para la gestión de un parque público de bicicletas, de manera desglosada:

- Desarrollar una aplicación Android comunicada con un servidor y base de datos mediante servicios web que implemente un sistema de gestión de bicicletas que permita coger, dejar o reservar bicicletas y anclajes.
- Permitir el registro de nuevos usuarios, así como facilitar su posterior gestión.
- Introducir un primer nivel de adaptación dinámica de precios dependiendo de la disponibilidad individual de cada estación de bicicletas.
- Trasladar, en la medida de lo posible, la lógica de las operaciones al servidor, haciendo más eficiente la aplicación instalada.
- Seguir las recomendaciones generales de diseño e implementación procedentes de fuentes especializadas para asegurar una adecuada experiencia de usuario.
- Evitar condiciones de carrera ocasionadas como consecuencia de accesos simultáneos a un mismo recurso.
- Cubrir el mayor volumen de dispositivos posible a nivel tecnológico (versiones Android), lingüístico (diferentes idiomas), etc.



# Capítulo 3

## Descripción informática

### 3.1. Requisitos

Casos de uso, etc...

### 3.2. Análisis

Diagramas de secuencia, estados...

### 3.3. Diseño

Aquí va la arquitectura, diagramas de clases...

### 3.4. Implementación

Sin enrollarse mucho con detalles... Herramientas utilizadas... Un diagrama de despliegue a lo mejor...





# Capítulo 4

## Pruebas

Describir el escenario de pruebas usado (bicis de Madrid) y cómo se ha probado. Debería describir pruebas de unidad, de integración, de validación. . .



# Capítulo 5

## Conclusiones

### 5.1. Líneas futuras

...



# Apéndice A

## Manual de usuario

Aquí podemos poner un manual de usuario.



# Bibliografía

- [1] Pressman, Roger S. *Ingeniería del software: un enfoque práctico*, ed.7, McGrawHill, 2010
- [2] Oetiker T. et al, *The Not So Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>*, Version 5.05, 2015.