



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA OPERACIÓN  
DEL SERVICIO DE ALQUILER DE BICICLETAS”**

**INFORME DE MATERIA INTEGRADORA**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

PAÚL ANTONIO SABANDO SUDARIO

CARLOS SEGUNDO FIGUEROA LÓPEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

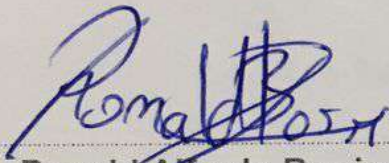
## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a nuestros padres por todo su apoyo incondicional y confianza, y a todas las personas que nos ayudaron a culminar nuestra carrera.

## DEDICATORIA

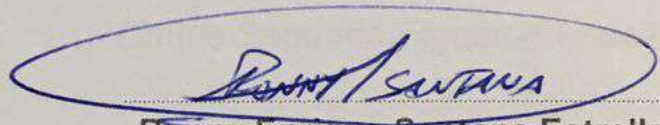
A nuestras familias y todos nuestros amigos quienes siempre de alguna manera nos ayudaron y apoyaron incondicionalmente.

## TRIBUNAL DE EVALUACIÓN



Ronald Alfredo Barriga Díaz

PROFESOR EVALUADOR



Ronny Enrique Santana Estrella

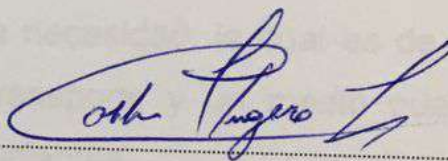
PROFESOR EVALUADOR

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual".



Paúl Antonio Sabando Sudario



Carlos Segundo Figueroa López

## RESUMEN

Movilizarse dentro de un gran campus universitario es uno de los grandes problemas que deben sobrellevar los estudiantes, realizar largas colas para subirse a un autobús saturado, esperar que algún compañero que posea vehículo les ayude a movilizarse a su destino o simplemente caminar, es lo que vive día a día un estudiante dentro de un campus universitario.

Mejorar estas condiciones es uno de los principales motivos que llevó a encontrar una solución de transporte alternativo dentro de las universidades. Una solución viable es la construcción de una ciclovía; la bicicleta como medio de transporte alternativo ayuda a solucionar la problemática actual. Pero surge otra necesidad, la cual es de llevar un control de los recursos del nuevo servicio de transporte y un medio que permita facilitar el uso de este servicio por parte de los estudiantes.

He aquí el inicio de este proyecto, donde se da una solución informática para solventar esta necesidad, utilizando unas de las mejores metodologías de desarrollo de software SCRUM. Esta metodología permite el desarrollo de soluciones informáticas con tiempos cortos y brindando un resultado que el cliente realmente necesita.

Como resultado del proyecto se obtuvieron dos aplicaciones, la primera aplicación permite la gestión del servicio de alquiler de bicicletas dentro del campus universitario, y la segunda aplicación tiene como función dar mayor comodidad al utilizar el servicio. Estas aplicaciones fueron estructuradas con el fin de tener un desarrollo continuo, siempre apuntando a brindar un mejor servicio.

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>III</b>
<b>TRIBUNAL DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA.....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	1
1.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	2
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>3</b>
2. SOLUCIÓN PROPUESTA .....	3
2.1. APLICACIÓN MÓVIL – MYBICI .....	3
2.2. APLICACIÓN WEB – MYBICI SERVER.....	4
2.3. RESTRICCIONES DE LA APLICACIÓN .....	4
2.4. METODOLOGÍA .....	5
2.5. ENTORNO DE DESARROLLO .....	10
2.6. PROTOTIPO .....	12
2.7. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	14
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>15</b>
3. LA APLICACIÓN.....	15
3.1. APLICACIÓN WEB MYBICI SERVER.....	15
3.2. APLICACIÓN MÓVIL MYBICI .....	19
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>24</b>
4. REQUISITOS.....	24
4.1. INFRAESTRUCTURA VIAL .....	24
4.2. ESTACIONES Y ESTACIONAMIENTOS .....	25
4.3. BICICLETAS .....	25
4.4. INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA.....	26
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>27</b>
CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES.....	27

BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXOS .....	29
FIGURA 2.1: TABLERO SCRUM.....	9
FIGURA 2.2: PROTOTIPO MYBICI SERVER.....	12
FIGURA 2.3: PROTOTIPO MYBICI .....	13
FIGURA 2.4: ARQUITECTURA DE COMPONENTES DE SOFTWARE .....	14
FIGURA 3.5: MYBICI SERVER - PANTALLA PRINCIPAL.....	15
FIGURA 3.6: MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN USUARIOS...	16
FIGURA 3.7: MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONES .....	16
FIGURA 3.8: MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS .....	17
FIGURA 3.9: MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO .....	17
FIGURA 3.10: MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE TICKETS .....	18
FIGURA 3.11: MYBICI - PANTALLA INICIO DE SESIÓN .....	19
FIGURA 3.12: MYBICI - PANTALLA REGISTRO.....	20
FIGURA 3.13: MYBICI - PANTALLA MENÚ PRINCIPAL .....	20
FIGURA 3.14: MYBICI – PANTALLA RESERVAS .....	21
FIGURA 3.15: MYBICI - PANTALLA GENERACIÓN DE RESERVAS .....	21
FIGURA 3.16: MYBICI - PANTALLA ANULACIÓN DE RESERVAS .....	22
FIGURA 3.17: MYBICI - PANTALLA MAPA DE ESTACIONES.....	22
FIGURA 3.18: MYBICI - PANTALLA RESUMEN DE TICKET .....	23
FIGURA 4.19: CICLOVÍA DE LA ESPOL.....	24
FIGURA 4.20: ESTACIONAMIENTOS DE BICICLETAS - ESPOL.....	25
FIGURA 4.21: BENEFICIOS DE LA BICICLETA.....	25
FIGURA 4.22: INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA DEL SISTEMA MYBICI Y MYBICI SERVER .....	26
FIGURA 6.23: PROCEDIMIENTO RESERVA DE BICICLETAS .....	29
FIGURA 6.24: PROCEDIMIENTO ENTREGA DE BICICLETAS .....	31
FIGURA 6.25: DIAGRAMA DE ESTADOS.....	33
FIGURA 6.26: PROTOTIPO MYBICI SERVER - PANTALLA INICIAL .....	41
FIGURA 6.27: PROTOTIPO MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS .....	41



FIGURA 6.28: PROTOTIPO MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONES .....	42
FIGURA 6.29: PROTOTIPO MYBICI SERVER - PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS .....	42
FIGURA 6.30: PROTOTIPO MYBICI SERVER – PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO .....	43
FIGURA 6.31: PROTOTIPO MYBICI SERVER – PANTALLA ADMINISTRACIÓN DE TICKETS .....	43
FIGURA 6.32: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA CARGANDO .....	44
FIGURA 6.33: PROTOTIPO MYBICI - PANTALLA INICIO DE SESIÓN .....	44
FIGURA 6.34: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA REGISTRO .....	45
FIGURA 6.35: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA MENÚ .....	45
FIGURA 6.36: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA RESERVA.....	46
FIGURA 6.37: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA LISTADO DE TICKET .....	46
FIGURA 6.38: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA TICKET .....	47
FIGURA 6.39: PROTOTIPO MYBICI – PANTALLA ESTACIONES.....	47
TABLA 2.1: HERRAMIENTAS PARA EL ENTORNO DE DESARROLLO .....	11
TABLA 6.2: MATRIZ DE ACTIVIDADES PARA RESERVA DE BICICLETAS .....	30
TABLA 6.3: MATRIZ DE ACTIVIDADES PARA ENTREGAS DE BICICLETAS...	32
TABLA 6.4: HISTORIA DE USUARIO – INICIO DE SESIÓN .....	34
TABLA 6.5: HISTORIA DE USUARIO – REGISTRO.....	34
TABLA 6.6: HISTORIA DE USUARIO – MENÚ.....	35
TABLA 6.7: HISTORIA DE USUARIO – RESERVA .....	35
TABLA 6.8: HISTORIA DE USUARIO – CAMBIO ESTADO.....	36
TABLA 6.9: HISTORIA DE USUARIO – INICIO DE SESIÓN .....	36
TABLA 6.10: HISTORIA DE USUARIO – GESTIÓN DE USUARIOS.....	37
TABLA 6.11: HISTORIA DE USUARIO – INVENTARIO .....	37
TABLA 6.12: HISTORIA DE USUARIO – GESTIÓN DE TICKETS .....	38
TABLA 6.13: HISTORIA DE USUARIO – GESTIÓN DE ESTACIONES.....	38
TABLA 6.14: MYBICI SERVER - LISTA PRIORIZADA .....	39
TABLA 6.15: MYBICI - LISTA PRIORIZADA.....	40

## **CAPÍTULO 1**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Al igual como sucede en las grandes ciudades donde transportarse es una gran dificultad, también ocurre dentro de un campus universitario. Movilizarse dentro de un campus universitario siempre ha sido un problema para los estudiantes.

La aglomeración de estudiantes tratando de subirse a un autobús saturado para llegar a su lugar de destino, esperar que algún compañero que posea vehículo les ayude a movilizarse a su destino o simplemente caminar, es lo que se vive día a día dentro de un campus universitario.

Mejorar las condiciones del servicio de transporte dentro de un campus universitario es uno de los principales motivos que llevaron a las autoridades a buscar soluciones de transporte para los estudiantes.

Una solución al problema de movilidad con bajo costo dentro del campus universitario es el transporte alternativo, como la construcción de una ciclovía; las bicicletas ayudan a reducir las distancias entre Facultades.

Hoy en día la bicicleta se ha convertido en una tendencia entre los jóvenes y adultos como medio de transporte, pues ahorra tiempo, dinero, protege al medio ambiente y mejora la condición física. <sup>[1]</sup>

#### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Brindar una mejor experiencia al estudiante con el servicio universitario de alquiler de bicicletas a través de una aplicación móvil, y proporcionar un sistema de gestión web que permita al administrador del servicio de transporte alternativo una mejor gestión del mismo.

## 1.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos tenemos la creación de dos aplicaciones: un sistema web adaptable que cumpla funciones de administrador, y una aplicación móvil que permita facilitar la gestión como cliente.

Las aplicaciones deben contar con las siguientes características:

- Permitir al estudiante realizar la reserva de una bicicleta, previa verificación de su disponibilidad.
- Ayudar a los encargados del servicio de alquiler de bicicletas con la gestión del mismo, controlando la disponibilidad, entrega y recepción de las bicicletas.

## CAPÍTULO 2

### 2. SOLUCIÓN PROPUESTA

Como ayuda a la implementación del servicio de alquiler de bicicletas, el presente proyecto tiene como fin el desarrollo de dos aplicaciones, que permitirán llevar una mejor gestión para el personal de control, y para comodidad hacia los estudiantes:

- Aplicación Móvil “Mybici”, la cual estará destinada a realizar la generación de tickets sobre reserva de la bicicleta, ubicación de estacionamientos y parqueos de las mismas.
- Aplicación Web “Mybici Server”, la cual está destinada a administrar la gestión de alquiler de bicicletas.

#### 2.1. APLICACIÓN MÓVIL – MyBici

Está orientada para que sea utilizada por los estudiantes, para facilitar el acceso al servicio de alquiler de bicicletas.

Sus funcionalidades son:

- Creación de cuenta de usuario.
- Mostrar las estaciones más cercanas del servicio de alquiler de bicicletas.
- Mostrar disponibilidad de bicicletas por estación.
- Realizar reservas de bicicletas, mediante un sistema de ticket. Este ticket le brindará información básica de la reserva como número de bicicleta que le corresponde, en qué estación y estacionamiento puede retirarla. También le permitirá gozar de un tiempo limitado para acercarse a la estación y poder retirar la bicicleta.
- Realizar la anulación del ticket de reserva en caso de que se desee.

## **2.2. APLICACIÓN WEB – MyBici Server**

Está orientada para que sea utilizada por el encargado o el administrador de la estación de alquiler, cuyos roles son de controlar la entrega y recepción de las bicicletas.

Sus funcionalidades son:

- Crear, eliminar y cambios de estados a los tickets de reservas.
- Control de inventario de bicicletas, indicando su ubicación y estado actual.
- Crear y eliminar usuarios, estaciones, estacionamientos y bicicletas.
- Permitirá registrar la hora de llegada y de salida en donde el estudiante realizó el alquiler.

## **2.3. RESTRICCIONES DE LA APLICACIÓN**

- El estudiante sólo podrá mantener un ticket de reserva vigente, con un tiempo límite de vigencia de 15 minutos.
- Las aplicaciones no soportan el proceso de cobro o facturación por el concepto de alquiler.
- No se considera cobro de valores por conceptos de multas

## 2.4. METODOLOGÍA

Una de las mejores prácticas para el desarrollo de un proyecto de software que impulsa el trabajo en equipo y obtiene resultados en un corto tiempo <sup>[2]</sup> es la metodología SCRUM <sup>[3]</sup>.

### 2.4.1. SCRUM

Es una metodología de desarrollo de software que deja a un lado la planificación y ejecución completa de todo el proyecto, y adopta una estrategia de desarrollo incremental.

Esta metodología promueve la motivación y el compromiso del cliente en formar parte del equipo del proyecto, dado que se hace necesaria la participación activa del mismo para obtener buenos resultados.

Uno de los beneficios de usar esta metodología es la flexibilidad a los cambios, debido a que se realizan presentaciones periódicas funcionales del proyecto sin necesidad de que esté completamente terminado, dando lugar a reacondicionar el software de acuerdo a la necesidad del cliente.

Cada presentación de los avances del proyecto se lo denomina Sprint; el Sprint es un ciclo repetitivo de presentaciones funcionales del proyecto durante el cual el equipo de desarrollo muestra los resultados, planifica el siguiente ciclo o corrige estratégicamente cualquier riesgo que se presente.

SCRUM va acompañado de un equipo de trabajo organizado, comprometido y orientado a resultados. También implementa roles de usuarios que facilitan la planificación, ejecución, mitigación de riesgos y aseguran el éxito del proyecto.

## 2.4.2. ROLES SCRUM

Los principales roles del SCRUM que se han aplicado para el desarrollo de software de gestión de alquiler de bicicletas son:

- **Ciente (Product Owner).**- es la persona que plantea los requerimientos desde la perspectiva del negocio.
- **Facilitador (ScrumMaster).**- es la persona que controla que la planificación se cumpla, y asegura que no existan riesgos para la presentación de cada Sprint.
- **Equipo de desarrollo (Development Team).**- se refiere al grupo de trabajo auto-organizado encargado del desarrollo del software.<sup>[4]</sup>

## 2.4.3. BENEFICIOS OBTENIDOS AL APLICAR SCRUM

Entre los principales beneficios están los siguientes:

- **Minimiza los riesgos:** debido a los ciclos periódicos de cada Sprint, el equipo evalúa potenciales riesgos y decide la mejor estrategia para asegurar el normal desarrollo del proyecto
- **Flexible a Cambios:** al tener varias planificaciones del proyecto, da la facilidad de tomar correctivos necesarios en caso de que el usuario redirija el proyecto en función de nuevas prioridades.
- **Mayor productividad:** con la eliminación de la burocracia se logra un alineamiento directo entre el cliente y el equipo de trabajo.
- **Reduce el tiempo de salida en producción:** el cliente empieza a utilizar las características más importantes antes de que esté completamente terminado.

#### **2.4.4. HISTORIA DE LOS USUARIOS**

La historia de los usuarios <sup>[5]</sup> describe una funcionalidad que se desea incorporar en el software de gestión de control de alquiler de bicicletas.

Para realizar este levantamiento de información se tuvo que realizar reuniones previas con los usuarios para que describan la necesidad que desean se incluya en este nuevo software.

En la sección de Anexos con título “Historia de Usuarios” del presente documento se describe los lineamientos que se recogieron por parte de los usuarios que administrarán la aplicación web y por parte de los estudiantes que van a utilizar la aplicación móvil

Toda esta información fue un insumo de trabajo para el equipo SCRUM que desarrolló el proyecto.

#### **2.4.5. LISTA PRIORIZADA**

La lista priorizada en la metodología SCRUM tiene como objetivo brindar una visión general del proyecto, muestra las actividades que se deben de ejecutar en cada uno de los Sprint, los que se transforman en entregas requeridas por el cliente.

Para nuestro proyecto la lista priorizada, ubicada en la sección de Anexos con título “Lista Priorizada”, consta de 4 Sprint que definen cuales son las actividades y el orden de ejecución.

Como primera interacción se realizó un levantamiento de información en donde se definió una solución a la problemática encontrada, la tecnología a utilizarse en esta solución y el alcance del proyecto.



#### 2.4.6. SPRINT

Los sprint son iteraciones de ejecución donde se proporciona un incremento del producto, este incremento es un producto entregable al cliente.

Para nuestro proyecto hemos dividido el trabajo de la siguiente forma:

- **Sprint 1:** se entrega los módulos de inicio de sesión y la administración de usuarios, para permitir la creación y acceso de los usuarios al sistema.
- **Sprint 2:** se entrega el módulo de inventario y administración de estaciones, encargadas del control de asignación de parqueos.
- **Sprint 3:** se entrega el módulo de administración de tickets de reserva, los cuales permiten la anulación de una reserva y el control de vigencia de las mismas.
- **Sprint 4:** se entrega el módulo de registro de los estudiantes de la aplicación móvil.
- **Sprint 5:** se entrega el módulo de generación y anulación de reservas de la aplicación móvil.

### 2.4.7. TABLERO SCRUM

Es una herramienta colaborativa de desarrollo que permite llevar el control del equipo de trabajo, tareas y avances. Como ayuda informática para la gestión del proyecto se ha seleccionado el software Trello <sup>[6]</sup> que nos ayudará a organizar las actividades a realizarse.

El Trello es una aplicación gratuita, cuya función es llevar el control de la gestión proyectos sean estos laborales o personales. Sumamente útil para equipos de trabajo que usan metodologías ágiles de desarrollo de software. Trello está compuesto por un tablero de control que define el proyecto a desarrollar, este tablero consta de lista de actividades a cumplir por el equipo de desarrollo.

Para el proyecto se ha definido 3 listas del control, la primera indica las actividades iniciales del proyecto, la segunda las actividades están en progreso y por último la lista de actividades completadas, como lo muestra la Figura 2.1.

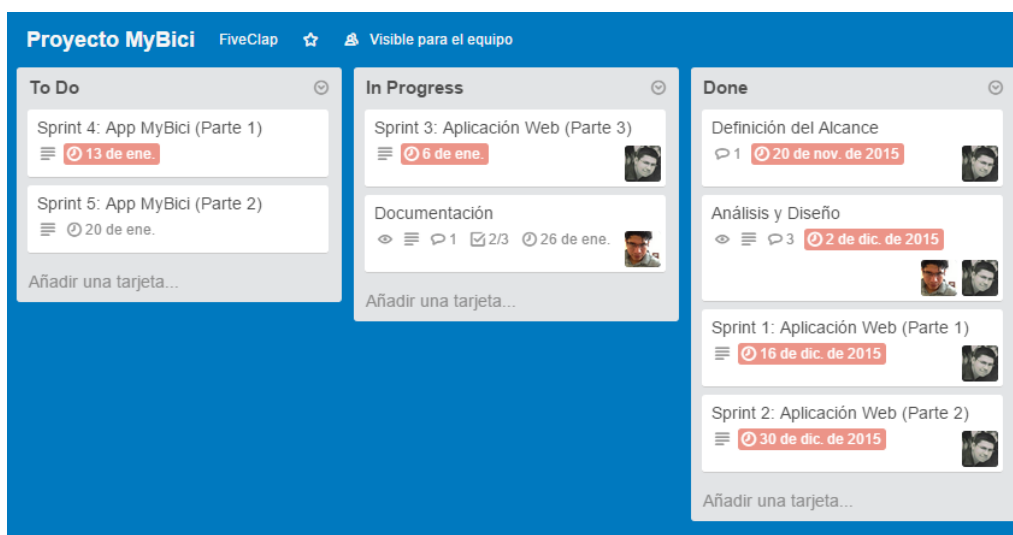


Figura 2.1: Tablero Scrum

## 2.5. ENTORNO DE DESARROLLO

Para el diseño y desarrollo del sistema de alquiler de bicicletas se ha requerido hacer uso de herramientas informáticas gratuitas y otras en su versión de prueba, tales como:

Logotipo	Nombre	Descripción
	Balsamiq Mockups	Herramienta para el modelamiento de prototipos.
	Android Studio	Ambiente de desarrollo para aplicaciones móvil diseñadas en Android.
	PHPStorm	Ambiente de desarrollo Integrado para PHP.
	PHP	Lenguaje de programación en el lado del servidor.
	Bootstrap	Framework para diseño de sitios y aplicaciones web adaptables.
	MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional.
	MySQL Workbench	Entorno integrado de herramientas para el diseño de base de datos.
	Git	Herramienta de control de versiones del código fuente.



	Virtual Box	Software para la virtualización de sistemas operativos.
	CodeIgniter	Framework de PHP para el desarrollo rápido de aplicaciones web.

Tabla 2.1: Herramientas para el entorno de desarrollo

## 2.6. PROTOTIPO

Antes del proceder con el desarrollo de las dos aplicaciones para el servicio de alquiler de bicicletas, se elaboró los prototipos con los cual se definió las funcionalidades básicas de las mismas.

### 2.6.1. PROTOTIPO DE MyBici Server

Se ha realizado el prototipo del sistema Web MyBici, quedando como diseño final el siguiente:



Figura 2.2: Prototipo MyBici Server.

El diseño completo del prototipo MyBici Server se encuentra adjunto en la sección de Anexos del documento con título “Prototipo MyBici Server”.

## 2.6.2. PROTOTIPO DE MyBici

Como prototipo para la aplicación móvil se ha determinado un diseño como el siguiente:



Figura 2.3: Prototipo MyBici

El diseño completo del prototipo MyBici se encuentra adjunto en la sección de Anexos del documento con título "Prototipo MyBici".

## 2.7. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La comunicación entre los componentes de las aplicaciones las podemos representar con la siguiente figura:

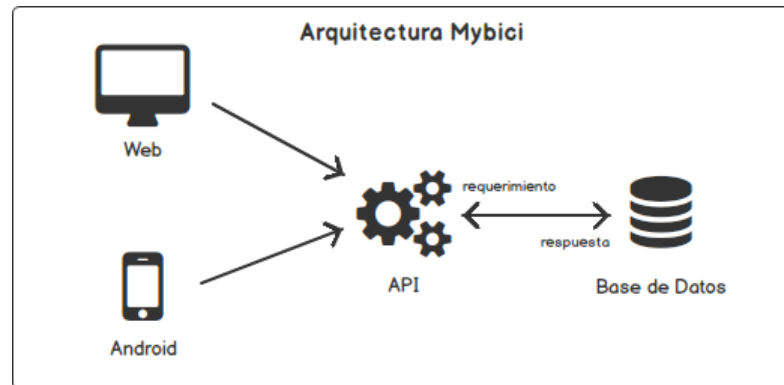


Figura 2.4: Arquitectura de componentes de Software

## CAPÍTULO 3

### 3. LA APLICACIÓN

Para ayudar en la gestión de alquiler de bicicletas hemos propuesto de dos aplicaciones, las cuales tienen como objetivo servir de cliente y servidor. Ambas aplicaciones cuentan con roles de usuario, teniendo los siguientes roles:

- **Administrador.-** persona encargada de la configuración inicial.
- **Operario.-** personal encargado de las estaciones de alquiler.
- **Estándar.-** estudiantes en general.

#### 3.1. APLICACIÓN WEB MyBici Server

La aplicación de administrador se encuentra desarrollada en un portal web adaptable, permitiendo el acceso desde varios dispositivos a la vez.

##### 3.1.1. PANTALLA PRINCIPAL

Muestra la ubicación de las estaciones y la cantidad de bicicletas disponibles en ellas. La Figura 3.5 muestra su interfaz.



Figura 3.5: MyBici Server - Pantalla Principal



### 3.1.2. ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

Permite administrar los usuarios del sistema MyBici Server y MyBici. La Figura 3.6 muestra su interfaz.

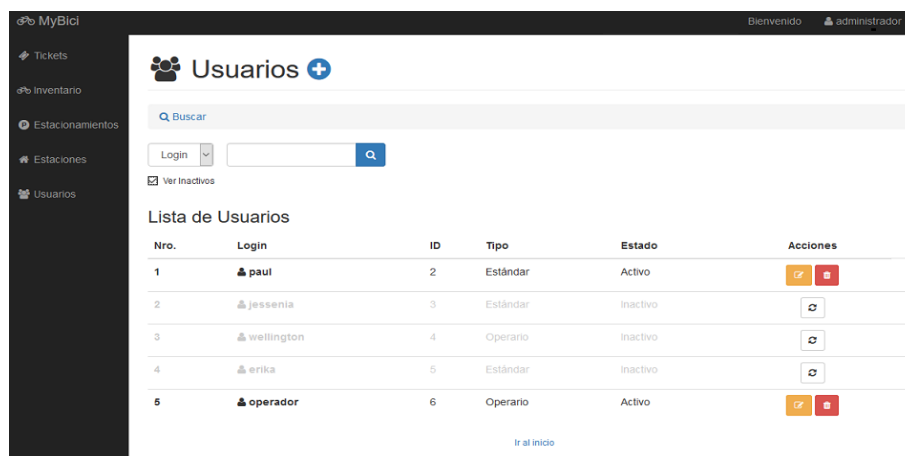


Figura 3.6: MyBici Server - Pantalla Administración Usuarios

### 3.1.3. ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONES

Permite configurar las estaciones, donde podemos registrar sus datos básicos como la cantidad de estacionamientos y bicicletas. La Figura 3.7 muestra su interfaz.

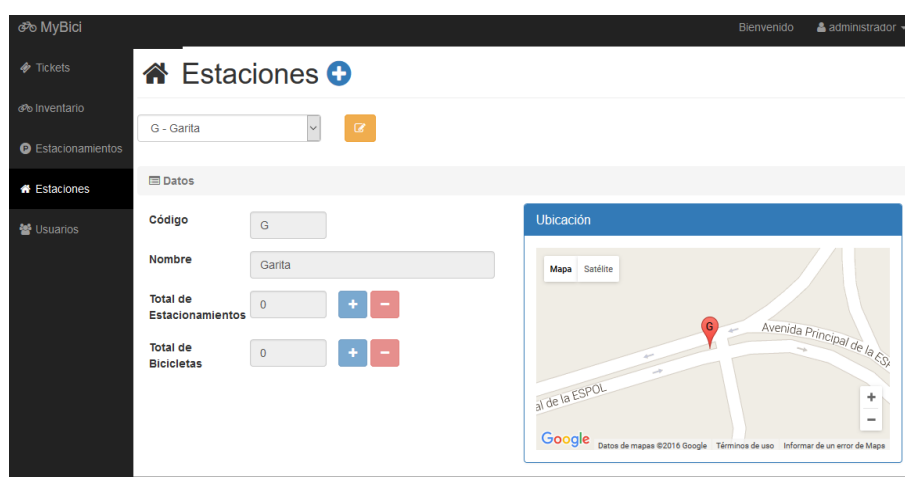


Figura 3.7: MyBici Server - Pantalla Administración de Estaciones

### 3.1.4. ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS

Permite visualizar los estacionamientos y sus bicicletas. La Figura 3.8 muestra su interfaz.

Nro.	Cód. Estación	Cód. Estacionamiento	Cód. Bicicleta - Estado	Acciones
1	Garita	GP1	GB1 - Disponible	[+]
2	Garita	GP2	GB2 - Disponible	[+]
3	Garita	GP3	GB3 - Disponible	[+]
4	Garita	GP4	GB4 - Disponible	[+]
5	Garita	GP5	GB5 - Disponible	[+]
6	Garita	GP6	GB6 - Disponible	[+]

Figura 3.8: MyBici Server - Pantalla Administración de Estacionamientos

### 3.1.5. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO

Permite visualizar un tablero de estados que ayudará a tener un control rápido de las bicicletas. También permite listar bicicletas y manejar sus estados. La Figura 3.9 muestra su interfaz.

No.	Cód. Bicicleta	Estación Propietaria	Estacionamiento Actual	Estado	Acciones
1	AB1	a	-	Buena	[+]

Figura 3.9: MyBici Server - Pantalla Administración de Inventario

### 3.1.6. ADMINISTRACIÓN DE TICKETS

Nos permite visualizar un tablero de estados de Tickets: "Generados / En Curso / Realizados / Anulados", así como también procesar la salida y llegada de la bicicleta a la estación. La Figura 3.10 muestra su interfaz.

The screenshot displays the MyBici Server interface for ticket management. The top navigation bar includes the MyBici logo and a user profile for 'administrador'. The main content area is titled 'Tickets' and features a 'Tablero de Estados' (Status Dashboard) with four cards: 'Generados' (0), 'En curso' (0), 'Realizados' (0), and 'Anulados' (0). Below the dashboard is a search bar with options for 'Buscar', 'Código', and 'Estación'. There are also filters for 'Destino' (Todas), 'Estado' (Todas), and a date filter for '2016-01-27'. A table titled 'Lista de Tickets' shows one ticket with the following details:

No.	ID	Usuario	Bicicleta	Origen	Destino	Fecha	Hora Retiro	Hora Entrega	Estado	Acciones
1	1	paul	GB1	Garita - GP1	Aulas - G	2016-01-27	00:00:00	00:00:00	Generada	

Figura 3.10: MyBici Server - Pantalla Administración de Tickets

## 3.2. APLICACIÓN MÓVIL MyBici

La aplicación cliente MyBici se encuentra desarrollada en la plataforma Android, ya que hoy en día es el sistema operativo mayormente utilizado en los celulares <sup>[7]</sup>.

### 3.2.1. INICIO DE SESIÓN

Permite iniciar sesión desde el dispositivo móvil para acceder a las funcionalidades del sistema. En la Figura 3.11 muestra su interfaz.

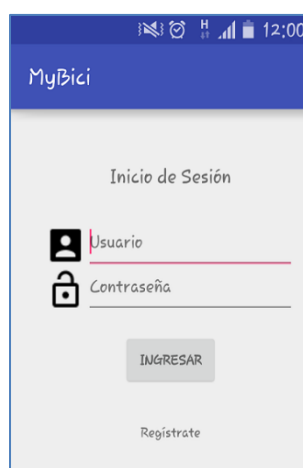
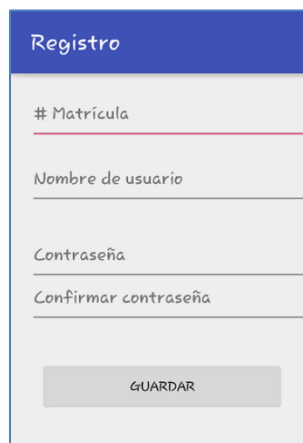


Figura 3.11: MyBici – Pantalla Inicio de Sesión

### 3.2.2. REGISTRO

Permite el registro al sistema, este proceso de registro será vinculado, configurado y validado con la base datos de la universidad, en el proceso de implementación. En la Figura 3.12 se muestra su interfaz.



Registro

# Matrícula

Nombre de usuario

Contraseña

Confirmar contraseña

GUARDAR

Figura 3.12: MyBici - Pantalla Registro

### 3.2.3. APLICACIÓN MÓVIL MyBici – MENÚ PRINCIPAL

El menú donde podemos acceder a las secciones de Reservas, Tickets, Estaciones, Cerrar Sesión. En la Figura 3.13 muestra su interfaz.

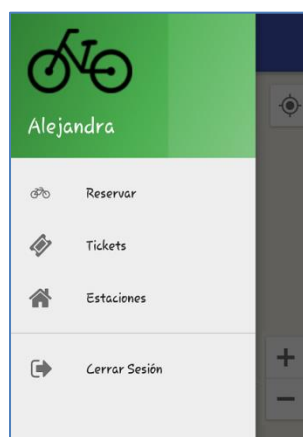


Figura 3.13: MyBici - Pantalla Menú Principal

### 3.2.4. RESERVAS

Permite realizar reservas de bicicletas y la generación del respectivo ticket. En la Figura 3.14 se muestra su interfaz.

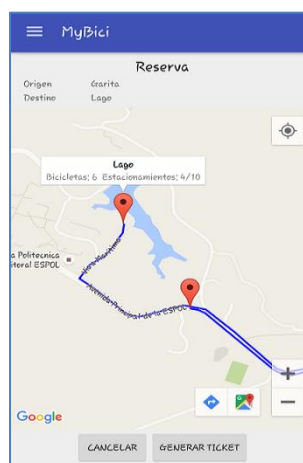


Figura 3.14: MyBici – Pantalla Reservas

### 3.2.5. RESERVAS GENERACIÓN

Permite confirmar la generación de la reserva, en al caso de requerirla, se da la opción de cancelarla. En la Figura 3.15 se muestra su interfaz



Figura 3.15: MyBici - Pantalla Generación de Reservas

### 3.2.6. RESERVAS ANULACIÓN

Permite anular la reserva en caso de no requerirla. En la Figura 3.16 se muestra su interfaz.

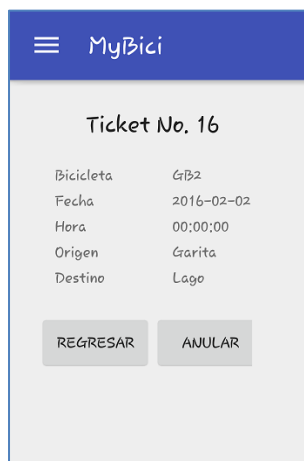


Figura 3.16: MyBici - Pantalla Anulación de Reservas

### 3.2.7. MAPA DE ESTACIONES

Permite visualizar las estaciones y las bicicletas disponibles. En la Figura 3.17 se muestra su interfaz.

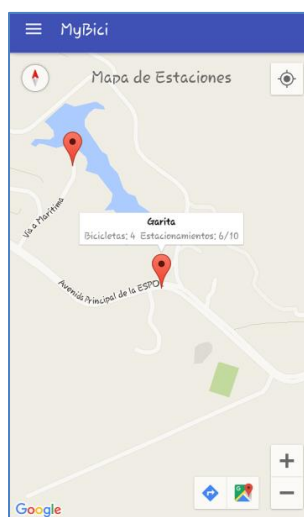


Figura 3.17: MyBici - Pantalla Mapa de Estaciones

### 3.2.8. RESUMEN DE TICKET

Permite visualizar el resumen de actividad de los tickets realizados por el estudiante. En la Figura 3.18 se muestra su interfaz.

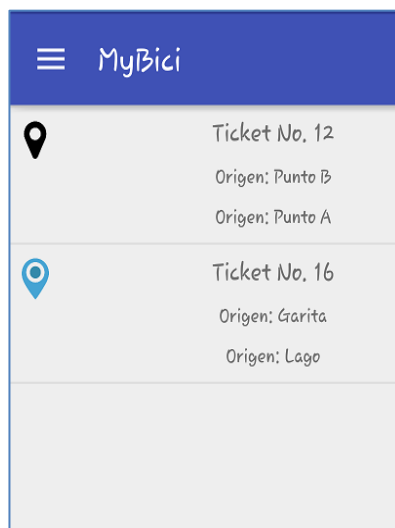


Figura 3.18: MyBici - Pantalla Resumen de Ticket



## CAPÍTULO 4

### 4. REQUISITOS

Para la implementación del sistema de gestión de alquiler de bicicletas MyBici y MyBici Server se debe contar primero con requisitos:

- Infraestructura vial
- Estaciones y estacionamientos
- Bicicletas
- Infraestructura informática

#### 4.1. INFRAESTRUCTURA VIAL

En la actualidad las ciclovías están siendo consideradas dentro del desarrollo vial público de una ciudad, debido a la necesidad del transporte que brinde una alternativa a todas las personas que los requieran

Para los fines de este proyecto se asume que la ciclovía se encuentra construida con toda la infraestructura necesaria para operar. En la Figura 4.19 se muestra un ejemplo de una ciclovía.



Figura 4.19: Ciclovía de la ESPOL

## 4.2. ESTACIONES Y ESTACIONAMIENTOS

Será necesario el uso de estaciones para administrar el proceso de alquiler. La infraestructura de estas edificaciones debe soportar toda la demanda de estudiantes que se pueda presentar.

Para los fines de este proyecto se asume que las estaciones se encuentran construidas con toda la infraestructura necesaria para operar. En la Figura 4.20 se muestra un ejemplo de una estación.



Figura 4.20: Estacionamientos de bicicletas - ESPOL

## 4.3. BICICLETAS

Se necesita de un inventario de bicicletas con sus respectivos accesorios. En la Figura 4.20 se muestra un ejemplo de una bicicleta de alquiler.



Figura 4.21: Beneficios de la Bicicleta

#### 4.4. INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA

Las aplicaciones se comunican a través del internet por esto es necesario que todos los dispositivos que van a utilizar el software MyBici y MyBici Server tengan una conexión a internet disponible.

Para aplicación MyBici Server es necesario contratar un dominio y un Hosting. Este Hosting debe contar con la versión de PHP 5.5 o superior, y utilizar como motor de base de datos MySQL [8].

La aplicación MyBici se encuentra desarrollada en el API 17 de Android, así que todo dispositivo que se vaya a instalar la aplicación debe contar con la versión Jelly Bean 4.2 o superior.

La siguiente Figura 4.22 resume la estructura informática a requerir:

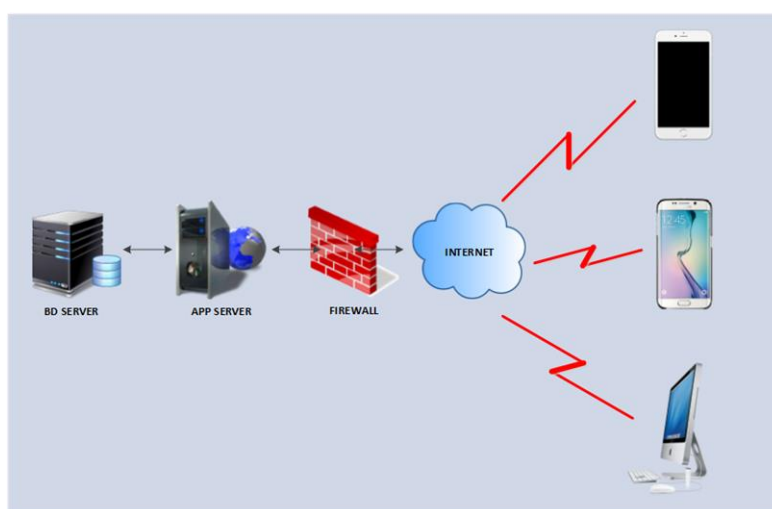


Figura 4.22: Infraestructura informática del Sistema MyBici y MyBici Server

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

1. Gracias a las entregas funcionales del proyecto que sigue la metodología de trabajo SCRUM, se pudo corregir de forma oportuna las incidencias que pudieron afectar en el tiempo de entrega del proyecto.
2. Un pronóstico del éxito y calidad sobre el proyecto gracias a las reuniones de SCRUM entre el equipo de trabajo y el cliente.
3. El uso software libre reduce significativamente el costo del proyecto, esto puede ser útil para fundaciones u organizaciones con bajo presupuesto.

### RECOMENDACIONES

1. El presente proyecto es el inicio de un sistema continuo. Estas aplicaciones están desarrolladas de tal forma que puedan ser escalables, siempre buscando una optimización del servicio de alquiler de bicicletas.
2. Luego de la implementación del proyecto de alquiler de bicicletas, se puede profundizar en una variedad de funcionalidades adicionales para implementar tales como:
  - Cobros de multas
  - Vinculación con redes sociales
  - Eventos deportivos
  - Estadísticas de uso del servicio
  - Incorporar dispositivos de geolocalización

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pinto Alvaro Nataly, Fuentes Frank, Alcívar David, “*La situación de la bicicleta en Ecuador: avances, retos y perspectivas*”, Marzo 2015, Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/11340.pdf>
- [2] Albaladejo Xavier, “*Proyectos Ágiles*”, Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [3] Henrik Kniberg, “*Scrum y XP desde las trincheras*”, C4Media Inc., 2007
- [4] Bahit Eugenia, “*Desarrollo Web Roles Scrum*”, <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>, Septiembre 2011
- [5] Palmer W. Daniel & Steinberg H. Daniel, “*Extreme Software Engineering*”, Prentice hall, Noviembre 2003
- [6] Root Daniel, “*Trello Dojo*”, <https://leanpub.com/trellodojo>, 2014
- [7] Worldpanel ComTech, “*Android ya está en 9 de cada 10 nuevo smartphones*”, <http://www.kantarworldpanel.com/es/Noticias/Android-ya-est-en-9-de-cada-10-nuevos-smartphones>, Abril 2013
- [8] Ullman Larry, “*PHP and MySQL for Dynamic Web Sites*”, Peachpit Press, Agosto 2011

## ANEXOS

## PROCESO DE RESERVA Y RETIRO DE BICICLETA

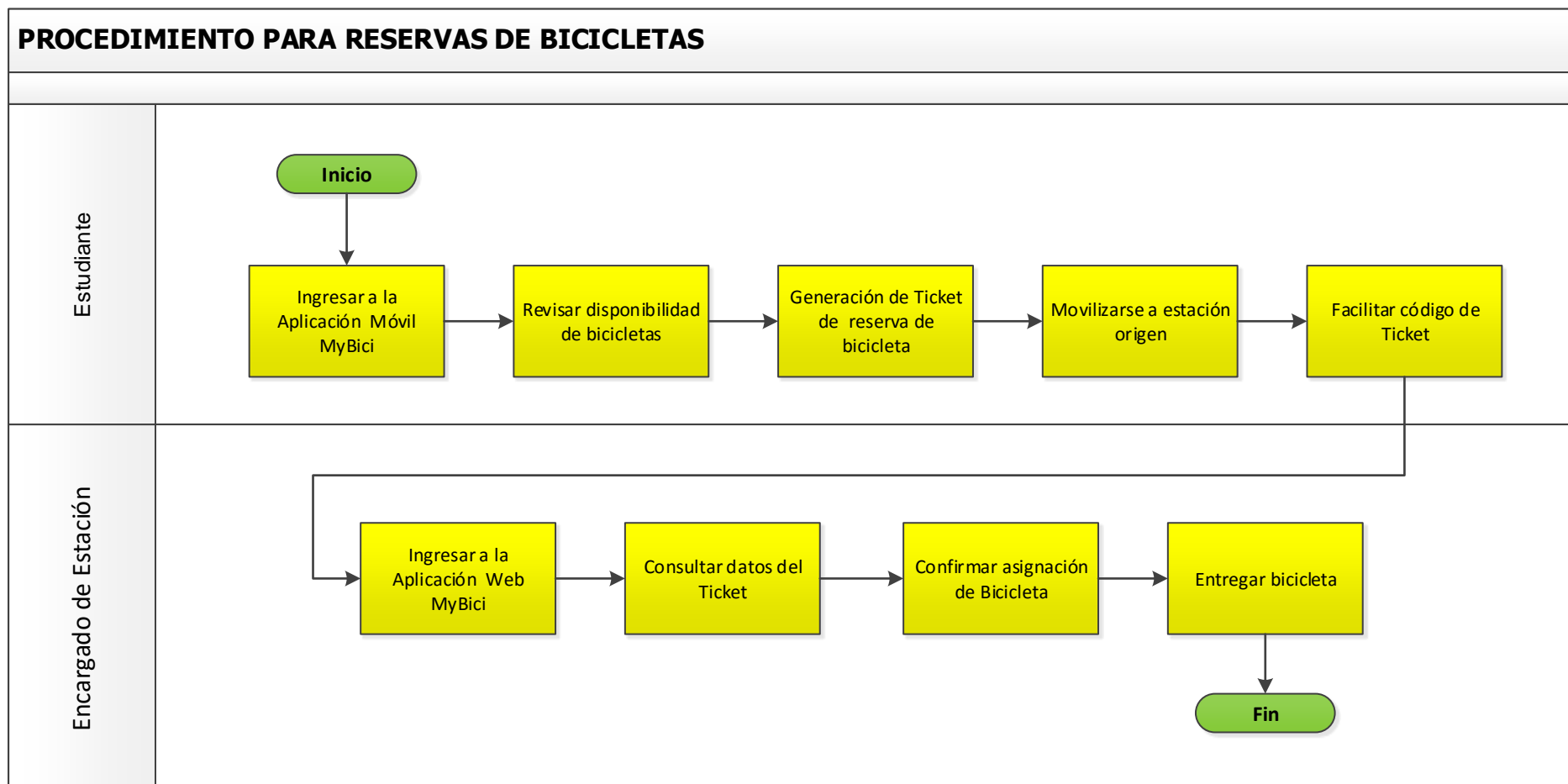


Figura 6.23: Procedimiento reserva de bicicletas

### MATRIZ DE ACTIVIDADES PARA RESERVA Y RETIRO DE BICICLETA

N°	Actividad	Descripción	Responsable
1	Ingresar a la aplicación móvil MyBici	Ingresar al sistema móvil mediante su usuario y contraseña	Estudiante
2	Revisar disponibilidad	Revisar la disponibilidad de bicicletas en la estación más cercana.	Estudiante
3	Generación de Ticket	Ingresar a la opción “Reserva”, donde indica la estación origen y destino que desea desplazarse, generar el ticket. Este ticket contendrá la información de la bicicleta reservada y su ubicación, vigencia de la reserva, estación de origen y destino.	Estudiante
4	Movilizarse a la estación	Ubicar la estación a recoger la bicicleta previamente reservada	Estudiante
5	Facilitar código de Ticket	Entregar al encargado de la estación el código del ticket para que proceda a validar la existencia del mismo.	Estudiante
6	Ingresar a la aplicación Web MyBici Server	Proceder a ingresar al sistema administrador MyBici Server con su usuario y contraseña	Encargado
7	Consultar Ticket	Proceder a validar que exista una reserva vigente para el estudiante.	Encargado
8	Confirmar Asignación	Indicar la ubicación física de la bicicleta en el estacionamiento y proceder a cambiar el estado de la reserva a “En uso” con esto confirma la entrega de la bicicleta al estudiante.	Encargado
9	Entregar Bicicleta	Proceder a realizar la entrega de la bicicleta física al estudiante para su uso.	Encargado

Tabla 6.2: Matriz de actividades para reserva de Bicicletas

## PROCESO DE ENTREGA DE BICICLETA

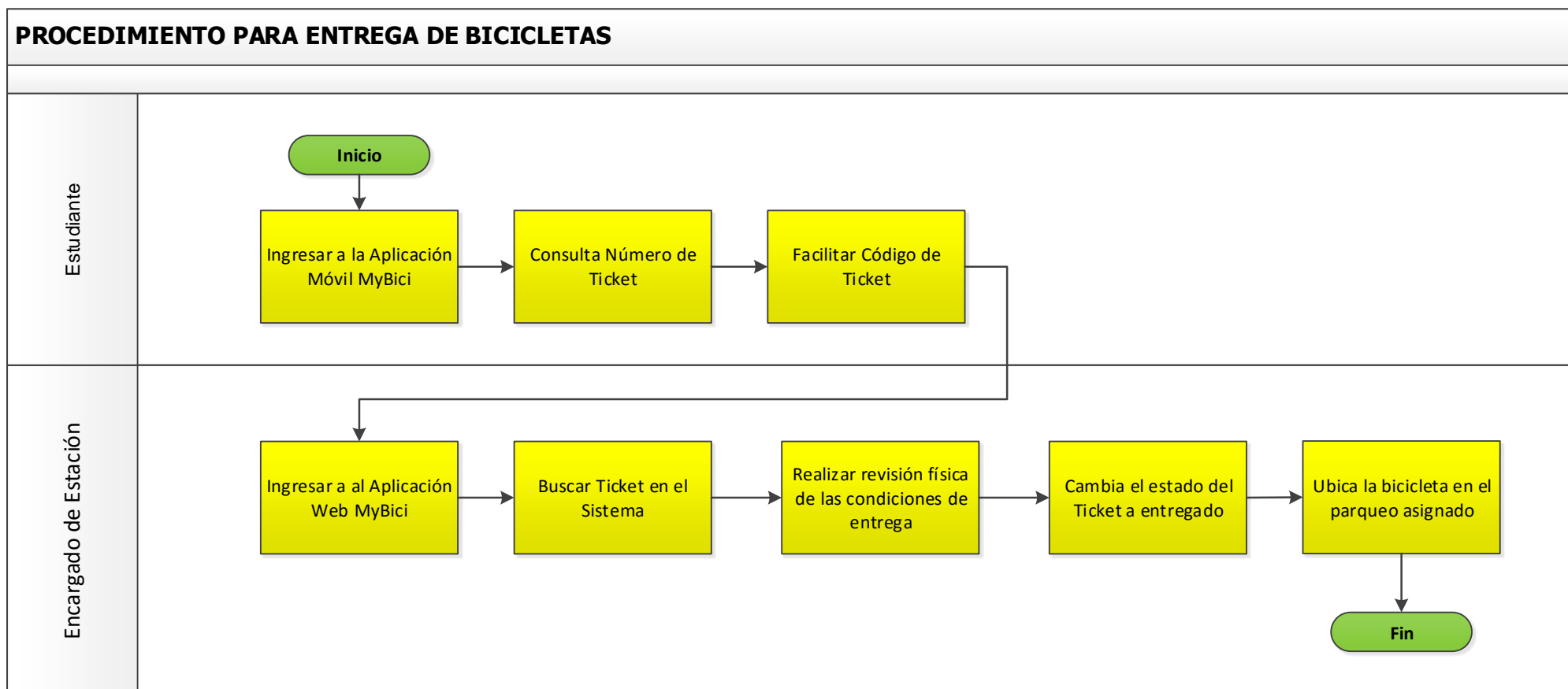


Figura 6.24: Procedimiento Entrega de Bicicletas



### MATRIZ DE ACTIVIDADES PARA ENTREGA DE BICICLETA

N°	Actividad	Descripción	Responsable
1	Ingresar a la aplicación móvil MyBici	Ingresar al sistema móvil mediante su usuario y contraseña	Estudiante
2	Consultar Ticket	En la aplicación móvil MyBici, proceder a consultar el código del ticket donde consta la información de la bicicleta que ha sido reservada.	Estudiante
3	Facilitar código de Ticket	Entregar al encargado de la estación el código del ticket para que proceda a validar la existencia del mismo	Estudiante
4	Ingresar a la aplicación Web MyBici Server	Proceder a ingresar al sistema administrador para realizar la validación de la existencia de la reserva.	Encargado
5	Consultar Ticket	En la aplicación la aplicación Web MyBici Server, proceder a consultar el código del ticket donde consta la información de la bicicleta que esta entregado el estudiante.	Encargado
6	Revisar condición física	Verificar que las condiciones físicas de entrega de la bicicleta sean las adecuadas, en caso de reportarse observaciones, se debe de registrar el estado de la bicicleta como dañada.	Encargado
7	Cambiar estado de ticket a "Entregado"	En la aplicación Web MyBici registrar el cambio de estado a "Entregado" el cual indica la entrega física de la bicicleta.	Encargado
8	Ubicar la bicicleta en el parqueo asignado	Proceder a ubicar en el estacionamiento la bicicleta de acuerdo al código de parqueo que le generó el sistema.	Encargado

Tabla 6.3: Matriz de Actividades para entregas de Bicicletas

## DIAGRAMA DE ESTADOS

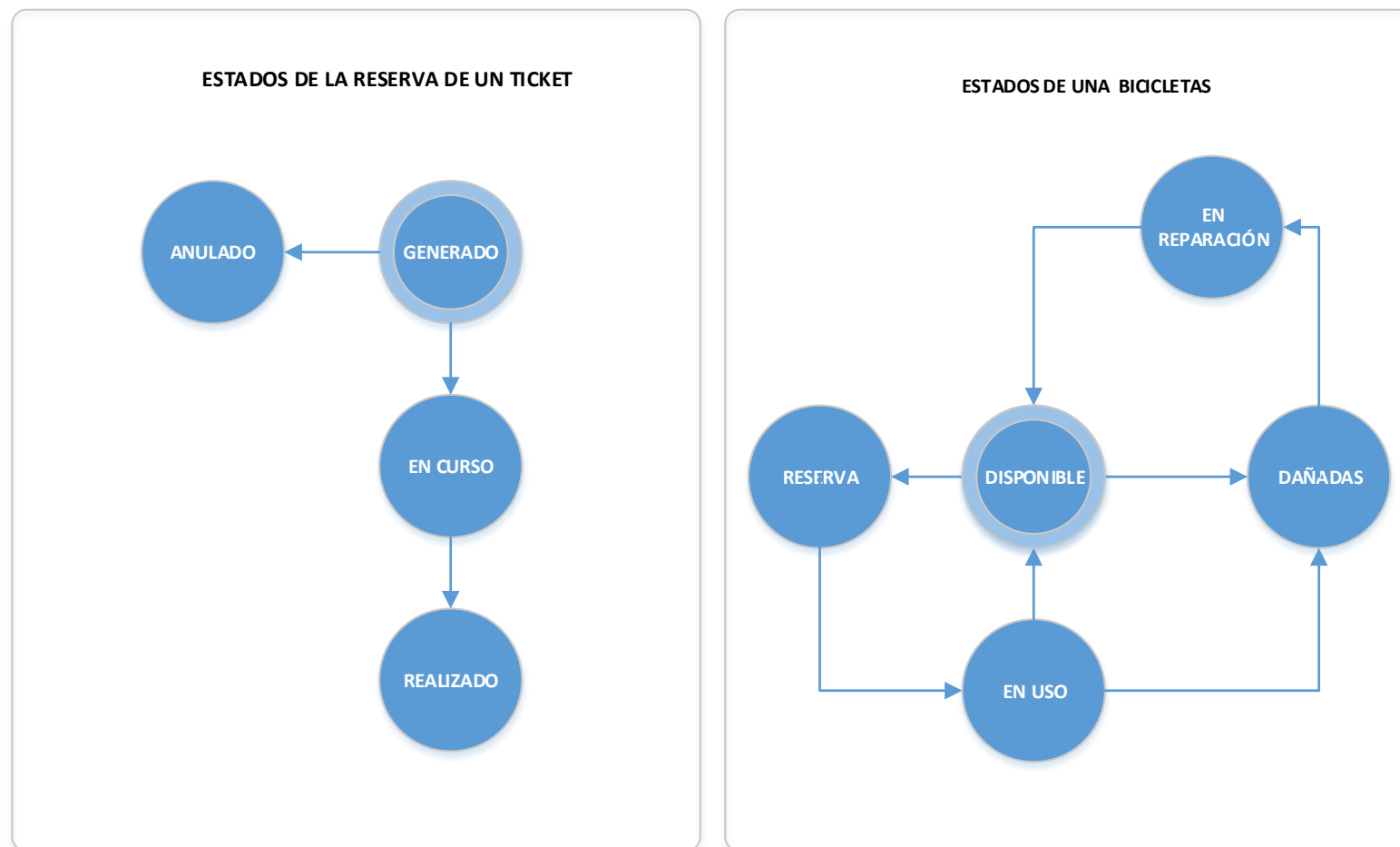


Figura 6.25: Diagramas de Estados

## HISTORIA DE USUARIOS

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	1		
<b>Nombre</b>	Iniciar Sesión		
<b>Actor</b>	Estudiante		
<b>Descripción</b>	Como usuario quiero iniciar sesión en mi celular		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Cuando se inicia sesión	Se debe tener el usuario registrado	
	Cuando se inicia sesión	Se debe ingresar el usuario y contraseña registrada	

Tabla 6.4: Historia de Usuario – Inicio de sesión

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	2		
<b>Nombre</b>	Cuenta de Usuario		
<b>Actor</b>	Estudiante		
<b>Descripción</b>	Como usuario debo tener donde puedo registrarme para ingresar a la aplicación		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Cuando se registre el usuario	Debe contener al menos 4 dígitos alfanuméricos	
	Cuando se registre el usuario	Debe contener al menos 8 dígitos alfanuméricos	

Tabla 6.5: Historia de Usuario – Registro

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	3		
<b>Nombre</b>	Menú		
<b>Actor</b>	Estudiante		
<b>Descripción</b>	Como usuario debo tener un menú que me permita navegar entre las opciones		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Al ingresar al menú	Debe mostrar mi nombre de usuario	

Tabla 6.6: Historia de Usuario – Menú

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	4		
<b>Nombre</b>	Reserva		
<b>Actor</b>	Estudiante		
<b>Descripción</b>	Como usuario debo poder realizar la reserva de una bicicleta		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Al realizar la reserva	Debo visualizar la estación más cercana	

Tabla 6.7: Historia de Usuario – Reserva

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	5		
<b>Nombre</b>	cambio estado del ticket		
<b>Actor</b>	Administrador		
<b>Descripción</b>	Como usuario debo poder registrar la el retiro y entrega de la bicicleta		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Al retirar la bicicleta	Debe cambiar el estado del ticket a en curso	
	Al entregar la bicicleta	Debe marcar el ticket como Realizada	

Tabla 6.8: Historia de Usuario – Cambio estado

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	6		
<b>Nombre</b>	Inicio de sesión		
<b>Actor</b>	Administrador		
<b>Descripción</b>	Cuando quiero ingresar al portal web quiero ingresar mediante usuario y contraseña		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Quando se registre el usuario	Debe contener al menos 4 dígitos alfanuméricos	
	Quando se registre el usuario	Debe contener al menos 8 dígitos alfanuméricos	

Tabla 6.9: Historia de Usuario – Inicio de sesión

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	7		
<b>Nombre</b>	Administración de Usuarios		
<b>Actor</b>	Administrador		
<b>Descripción</b>	Como administrador quiero poder gestionar los usuarios		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Cuando abra la opción de administrar usuarios	Debo poder ver un listado de todos los usuarios	
	Cuando abra la opción de administrar usuarios	Debo poder editar o eliminar usuarios	
	Cuando abra la opción de administrar usuarios	Debo contar con un filtro que me permita buscar por nombre o cédula de identidad	

Tabla 6.10: Historia de Usuario – Gestión de usuarios

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	8		
<b>Nombre</b>	Administración de Inventario		
<b>Actor</b>	Administrador		
<b>Descripción</b>	Como administrador quiero poder gestionar el inventario		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Cuando abra la opción de administrar inventario	Debo poder ver un listado de todas las bicicletas	
	Cuando abra la opción de administrar inventario	Debo poder ingresar, editar o eliminar bicicletas	
	Cuando abra la opción de administrar inventario	Debo poder cambiar estado a las bicicletas	

Tabla 6.11: Historia de Usuario – Inventario

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	9		
<b>Nombre</b>	Administración de Tickets		
<b>Actor</b>	Administrador		
<b>Descripción</b>	Como administrador quiero poder gestionar las reservas		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Cuando abra la opción de administrar tickets	Debo poder ver un listado de todos los tickets	
	Cuando abra la opción de administrar tickets	Debo poder ingresar, editar o anular los tickets	

Tabla 6.12: Historia de Usuario – Gestión de tickets

Historia de Usuario			
<b>Código</b>	10		
<b>Nombre</b>	Administración de Estaciones		
<b>Actor</b>	Administrador		
<b>Descripción</b>	Como administrador quiero poder gestionar las estaciones de alquiler y de parqueo		
<b>HU Relacionada(s):</b>	<b>Código</b>		<b>Nombre:</b>
<b>Módulo</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Condición</b>	<b>Resultado</b>	
	Cuando abra la opción de administrar estaciones	Debo poder ingresar y marcar su ubicación mediante un mapa	
	Cuando abra la opción de administrar estaciones	Debo poder ingresar, editar o eliminar estaciones	

Tabla 6.13: Historia de Usuario – Gestión de estaciones

## LISTA PRIORIZADA - APLICACIÓN MyBici

Proyecto - MyBici						
Lista Priorizada						
ID	Requerimiento	Descripción	Usuario	Duración días	Estimación	Sprint
<b>ANÁLISIS Y DISEÑO</b>						
	Alcance, Arquitectura tecnológica, Diseño de Mockups, Diseño de la base de datos	Definición de especificaciones ,Herramientas de desarrollo,elaboración de maqueta,definición de arquitectura de la base de datos	Equipo Scrum	7	5	
<b>SISTEMA WEB</b>						
HT001	Menú principal	Elaboración de pantalla del menú principal con las siguientes opciones: Tickets, Inventario, Estaciones, Estacionamientos, Usuarios	Equipo Scrum	10	8	1
HT002	Login	Programación de funcionalidades de Login, acceso a Datos Autenticación del usuario administrador				
HT003	Administración de usuarios	Creación de usuarios, Creación de perfiles de Administrador, Operario, Estándar Formulario de búsqueda de usuarios Listado de usuarios,Opción para visualización de usuarios operadores (solo aplica para administrador),Opción de Edición de Usuarios				
HT004	Inventario	Tablero de estados: "EN USO / DISPONIBLE / EN REPARACION / DAÑADAS" Añadir bicicletas a estaciones (solo administrador) Generación de código de bicicleta en base a la cantidad ingresada y a la estación Opción de estacionamiento automático Formulario de búsqueda (Por código de bicicleta, por estación ) Visualización listado de bicicletas Estacionamiento actual de bicicleta,Cambio de estado para marcar bicicleta como dañada,Cambio de estado de envío a reparación de bicicleta	Equipo Scrum	5	6	2
HT005	Estaciones	Mantenimiento de estación incluye la creación de los estacionamientos o parqueos Visualizar datos de estación,Ubicación de estación en el mapa Ingreso manual de cordenadas (caso de no tener internet)				
HT006	Reserva	Tablero de estados: "GENERADOS / EN CURSO / REALIZADOS / ANULADOS" Formulario de búsqueda(por ticket,por bicicleta,por usuario,por estacion) Listado de Ticket (resultado de la búsqueda del formulario ) Marcar en curso(Registro de horas de salida, Retiro de bicicleta del parqueo ) Marcar realizado(Registro de horas llegada,asigna la bici al parqueo y cambia de estado a disponible) Anular ticket,Mapa de Estaciones	Equipo Scrum	5	5	3

Tabla 6.14: MyBici Server - Lista Priorizada



ID	Requerimiento	Descripción	Usuario	Duración días	Estimación	Sprint
<b>SISTEMA MOVIL</b>						
HT007	Login	Programación de funcionalidades de Login, acceso a Datos Autenticación del usuario administrador, Validaciones de usuario y contraseña	Equipo Scrum	7	16	4
HT008	Registro de Usuario	Ingreso de usuario, Contraseña y Confirmar contraseña				
HT009	Menu Principal	Pantalla Inicial (mapa de estaciones) Menus de barra lateral ( Reservas / Tickets / Estacionamientos / Salir )				
HT010	Reserva	Visualización de estaciones en el mapa, selección de origen y destino Visualización de Ruta Origen - Destino Datos del bicicletas y estaciones disponibles en el mapa Opcion de Generacion de ticket, Opcion de anulacion cancelacion de Operación	Equipo Scrum	10	14	5
HT011	Ticket	Visualización de datos del ticket ( bicicleta / Fecha / Hora / Origen / Destino Anulación de ticket generado y dentro de una vigencia Estaciones (Mostrar los datos los datos de la pantalla inicial )				

Tabla 6.15: MyBici - Lista Priorizada

## PROTOTIPO MyBici Server



Figura 6.26: Prototipo MyBici Server - Pantalla Inicial

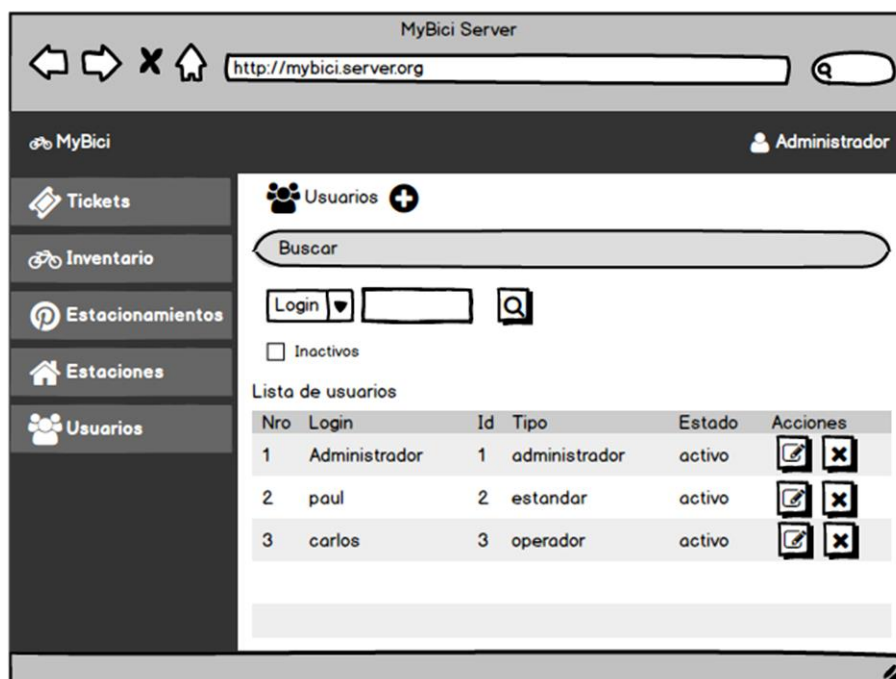


Figura 6.27: Prototipo MyBici Server - Pantalla Administración de Usuarios

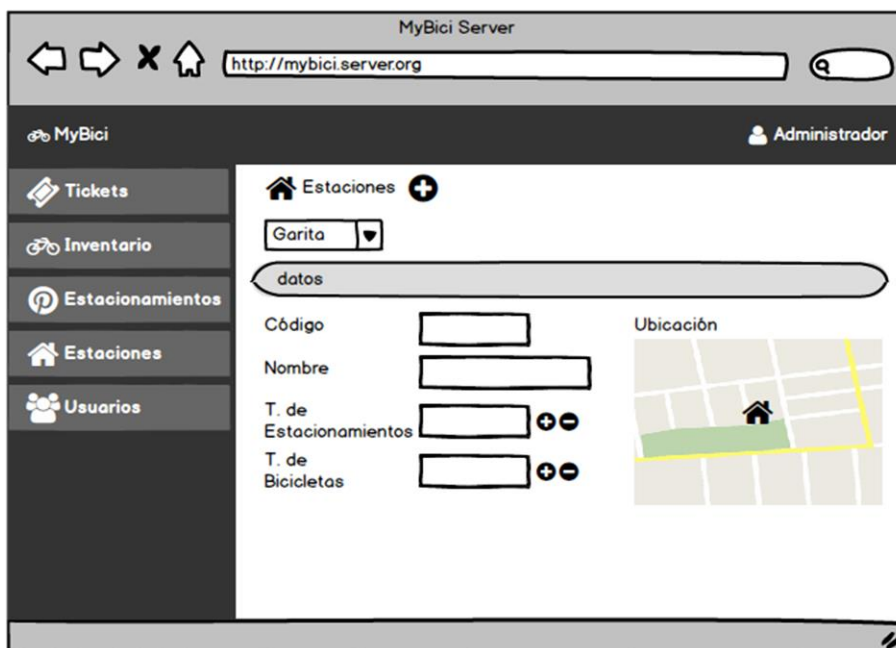


Figura 6.28: Prototipo MyBici Server - Pantalla Administración de Estaciones

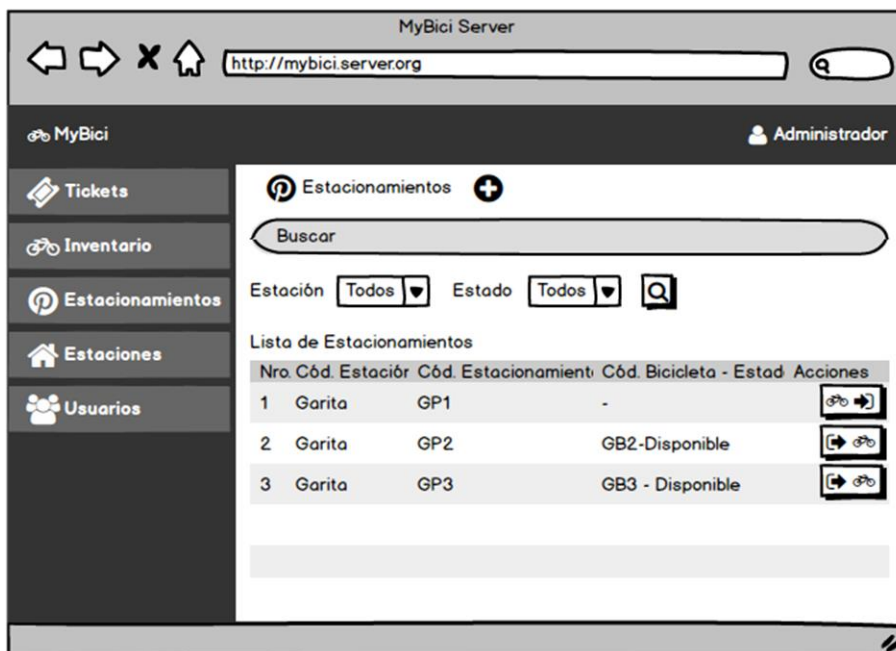


Figura 6.29: Prototipo MyBici Server - Pantalla Administración de Estacionamientos

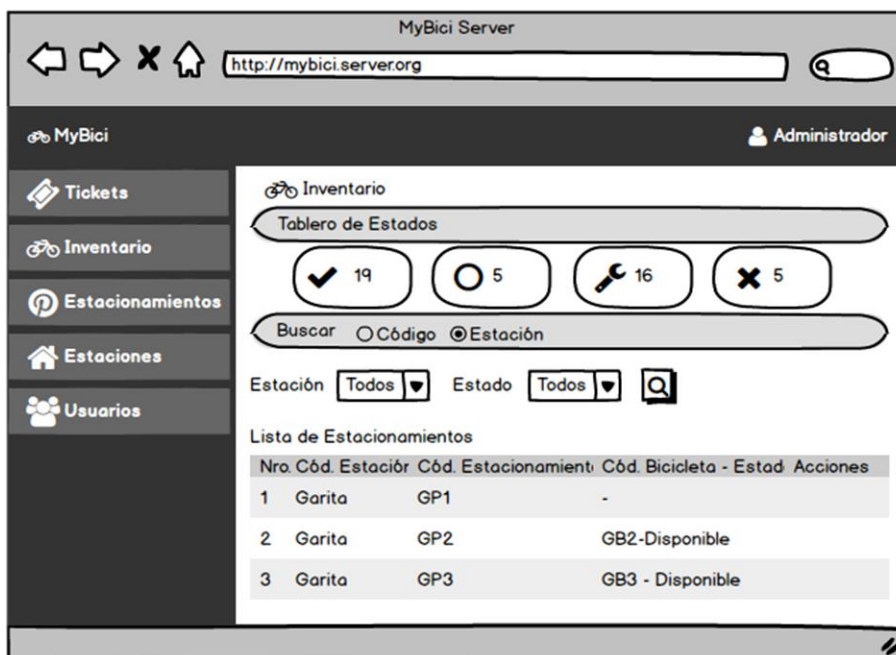


Figura 6.30: Prototipo MyBici Server – Pantalla Administración de Inventario

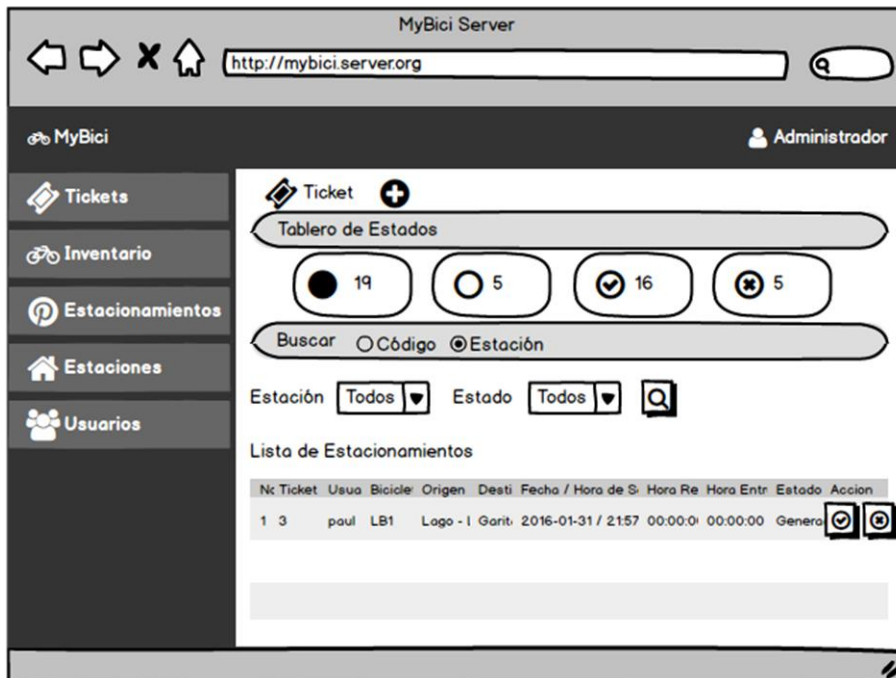


Figura 6.31: Prototipo MyBici Server – Pantalla Administración de Tickets

## PROTOTIPO MyBici



Figura 6.32: Prototipo MyBici – Pantalla Cargando



Figura 6.33: Prototipo MyBici - Pantalla Inicio de Sesión



Figura 6.34: Prototipo MyBici – Pantalla Registro



Figura 6.35: Prototipo MyBici – Pantalla Menú



Figura 6.36: Prototipo MyBici – Pantalla Reserva



Figura 6.37: Prototipo MyBici – Pantalla Listado de ticket



Figura 6.38: Prototipo MyBici – Pantalla Ticket



Figura 6.39: Prototipo MyBici – Pantalla Estaciones