

**Universidad de Valladolid**  
**Escuela de Ingeniería Informática de**  
**Valladolid**



**Ingeniería Informática**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

***BUSY***

**Autor: Juan Carlos González Cabrero**  
**Tutora: Yania Crespo Carvajal**

**12 de febrero de 2016**



# Resumen

El objetivo de este proyecto consiste en el desarrollo de una plataforma software para pequeñas y medianas empresas (PyMEs) para la organización del servicio ofrecido a los clientes...



# Agradecimientos

«...»

Juan Carlos González Cabrero



# Índice general

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Introducción</b>  | <b>1</b> |
| 1.1. Objetivos del proyecto . . . . .                               | 1        |
| 1.2. Descripción de herramientas usadas . . . . .                   | 2        |
| 1.3. Construcción del entorno de desarrollo . . . . .               | 3        |
| <b>2. Planificación y gestión del proyecto</b>                      | <b>7</b> |
| 2.1. Behaviour-Driven-Development . . . . .                         | 7        |
| 2.2. Test-Driven-Development . . . . .                              | 8        |
| 2.3. Estimación basada en Sprints . . . . .                         | 8        |
| 2.4. SaaS . . . . .   | 8        |
| <b>3. Diseño de User Stories</b>                                    | <b>9</b> |
| 3.1. Historias de usuario sobre <i>Gestión de cuentas</i> . . . . . | 9        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. Diseño de la Interfaz gráfica</b>                     | <b>15</b> |
| 4.1. Gestión de cuentas . . . . .                           | 15        |
| <b>5. Arquitectura de la aplicación</b>                     | <b>19</b> |
| 5.1. Visión general . . . . .                               | 19        |
| 5.2. Spring Framework . . . . .                             | 19        |
| 5.3. Patrón MVC . . . . .                                   | 19        |
| <b>6. Seguimiento</b>                                       | <b>21</b> |
| 6.1. Problemas de la aplicación . . . . .                   | 21        |
| 6.2. Despliegue de la aplicación . . . . .                  | 21        |
| <b>7. Conclusiones</b>                                      | <b>23</b> |
| 7.1. From Waterfall to Agile . . . . .                      | 23        |
| 7.2. Problemas de planificación y cosas a mejorar . . . . . | 23        |
| 7.3. Líneas Futuras . . . . .                               | 23        |
| <b>A. Apéndice 1</b>  | <b>27</b> |
| A.1. Ejemplo de sección . . . . .                           | 27        |



# Índice de figuras

- 3.1. Login User Story . . . . . 10
- 3.2. Login version Database . . . . . 11
- 3.3. Register User Story . . . . . 12
- 3.4. Logout User Story . . . . . 13
  
- 4.1. Login Mockup . . . . . 16
- 4.2. Register Mockup . . . . . 17



# Índice de cuadros



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo de este TFG es desarrollar una aplicación web destinada a un ámbito de PyMEs, y más concretamente destinada a centros de facturación por horas de servicio consumido.

La aplicación tendrá dos conjuntos de funcionalidades distintas, ya que se podrá acceder a ella desde el punto de vista del cliente que consume servicios de una o varias empresas, o desde el punto de vista del empresario o persona a cargo en una determinada empresa.

Desde el rol del encargado de la empresa la aplicación permitirá la gestión y organización de los servicios y horarios de la empresa, la posibilidad de facturación de dichos servicios, la organización de los datos tanto de clientes como de trabajadores de la empresa, y la visualización de un historial de servicios proporcionados para un posterior análisis que permita optimizar la gestión del tiempo y recursos de la empresa.

Desde el rol de cliente, permitirá la búsqueda y comparación de las empresas que ofrezcan un determinado servicio deseado, contratar horas de servicio y la posibilidad de realizar los pagos de una forma cómoda y sencilla. Además podrá mantener una organización horaria de una forma global de los horarios asociados a los diferentes servicios contratados.

### 1.2. Descripción de herramientas usadas

- **Pivotal Tracker:** Herramienta para la gestión de iteraciones (sprints) en desarrollos ágiles.
- **draw.io:** Diseño y creación de diagramas.
- **Eclipse:** Entorno de desarrollo integrado.
- **Git:** Sistema de Control de Versiones.
- **Github:** Plataforma de alojamiento de proyectos desarrollados con Git.
- **Maven:** Herramienta de gestión de dependencias y de construcción de proyectos Java.
- **Spring:** Framework de desarrollo de aplicaciones Java, con un servidor web embebido y contenedor de inversión de control que nos facilita la inyección de dependencias, además de multitud de módulos que nos proporcionan herramientas y una gran funcionalidad avanzada para el desarrollo de aplicaciones Java.
- **Heroku:** Plataforma de despliegue en la nube de aplicaciones software.
- **Cucumber:** Herramienta de test que interpreta las denominadas *User Stories* del desarrollo BDD.

### 1.3. CONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO DE DESARROLLO

---

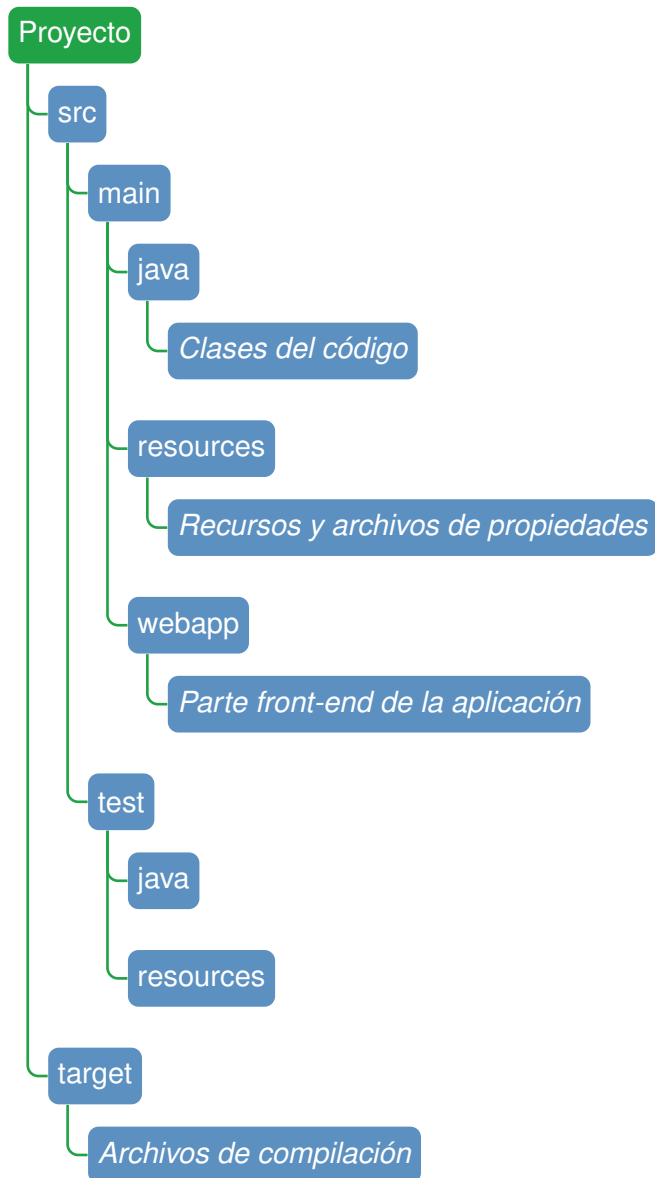
- **JUnit:** Framework Java de pruebas unitarias.
- **Mockito :** Framework Java de pruebas unitarias.
- **Bootstrap CSS:** Archivo de hoja de estilo predefinida que nos moldear nuestra interfaz gráfica a partir de un diseño responsive y adaptado al usuario.
- **Selenium WebDriver:** Herramienta de automatización de tests funcionales en aplicaciones web mediante un controlador del navegador.
- **PostgreSQL:** Sistema de base de datos.
- **JDBC:** Java DataBase Connector, herramienta que nos permitirá conectar el servidor de base de datos con nuestra aplicación Java.
- **Balsamiq Mockups:** Prototipado y creación de mockups.
- **DBUnit:** Herramienta que extiende JUnit para el testing de bases de datos.
- **ShareLaTeX:** Editor online de documentos  $\text{\LaTeX}$ .

### 1.3. Construcción del entorno de desarrollo

Lo primero será crear un repositorio git, y lo alojaremos en la plataforma online GitHub. También utilizaré la herramienta Maven, para la gestión de las dependencias y la configuración de las tareas de construcción y despliegue del proyecto. Para ello debo definir un esqueleto de directorios siguiendo el estándar de Maven:

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

---





### 1.3. CONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO DE DESARROLLO

---

Además, Maven lee toda la configuración de un archivo llamado *pom.xml* que debemos alojar en la carpeta raíz del proyecto. En este fichero debemos poner obligatoriamente unas características que son el identificador de la organización o grupo propietario del proyecto (*groupId*) y el identificador del proyecto (*artifactId*).

Como plataforma de despliegue PaaS (Platform as a Service) utilizaré Heroku, la cuál ofrece una capa de servicio gratuita y soporta el lenguaje Java.

Para desplegar mi aplicación en Heroku, primero instalo el paquete de binarios que proporcionan desde su página [Heroku Toolbet](#). Con la aplicación preparada para su primer despliegue, inicio sesión en Heroku desde el terminal de comandos con: `heroku login` e introduciendo mis credenciales correctamente. Desde la carpeta raíz de mi proyecto, ejecuto la orden `heroku create busy-app` Al ejecutar dicha orden, lo que hacemos será asociar al repositorio local del proyecto un nuevo repositorio remoto donde se alojará la aplicación como “busy-app”. Por tanto ahora tendremos el proyecto alojado tanto en GitHub como en Heroku.

Para desplegar la aplicación simplemente sincronizamos la rama master del repositorio git: `git push heroku master`, y Heroku se encargará de compilar, testear y desplegar la aplicación. Para visualizar el resultado podemos dirigirnos a la URL `busy-app.herokuapp.com`, o simplemente ejecutar: `heroku open`, lo que nos abrirá dicha página en nuestro navegador.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

---

## Capítulo 2

# Planificación y gestión del proyecto

### 2.1. Behaviour-Driven-Development

El Desarrollo guiado por comportamiento, conocido como BDD por sus siglas en inglés, es un proceso de desarrollo de software a partir de especificaciones de funcionalidades o requisitos escritas en lenguaje natural, que son conocidas como "Historias de usuario".

A pesar de ser lenguaje natural, es decir, sin tecnicismos y que puedan ser leídos y comprendidos por cualquier tipo de usuario, es recomendable que las historias de usuario sigan un estándar de escritura. En este caso se utilizará la sintaxis Gherkin, lo cuál permitirá llevar esas historias de usuario al código del proyecto, y a su vez poder conectarlas con la herramienta Cucumber para la automatización de tests de comportamiento de la funcionalidad.

## **2.2. Test-Driven-Development**

## **2.3. Estimación basada en Sprints**

## **2.4. SaaS**

## Capítulo 3

# Diseño de User Stories

### 3.1. Historias de usuario sobre *Gestión de cuentas*

En esta historia de usuario identificada como *Epic* se han detectado cuatro historias de tamaño adecuado para ser estimadas dentro de un sprint. Estas *User Stories* son:

- Identificación del usuario o administrador.
- Registro de usuario.
- Cierre de sesión del usuario.
- Actualización de perfil personal.
- Actualización de política de empresa.

Para la primera historia de usuario, descrita mediante la sintaxis del lenguaje *Gherkin* en la figura 3.1, se ha desarrollado la primera versión

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE USER STORIES

---

Como usuario registrado o administrador  
Para poder utilizar toda la funcionalidad de la aplicación  
Quiero poder identificarme en el sistema con mis datos de cuenta

- **Antecedentes:** Empezar desde la página principal de *Busy*  
Dado que estoy en la página principal de *Busy*  
Cuando hago click en "Sign in"
- **Escenario:** Identificación de usuario con éxito  
Dado que estoy registrado  
Cuando introduzco mis datos en la pantalla de identificación:

| Email             | Contraseña |
|-------------------|------------|
| "user@domain.com" | "pass"     |

Entonces debería ver mi página principal  
Y debería ver mis opciones de usuario  
Pero no debería ver las opciones "Sign in" o "Sign up"

- **Escenario:** Identificación de usuario sin éxito  
Cuando introduzco datos inválidos en la pantalla de identificación:

| Email                    | Contraseña   |
|--------------------------|--------------|
| ...                      | ...          |
| "wrong_user@dominio.com" | "pass"       |
| "user@dominio.com"       | "wrong_pass" |

Entonces debería ver un mensaje de error en la misma pantalla

Figura 3.1: Login User Story

### 3.1. HISTORIAS DE USUARIO SOBRE *GESTIÓN DE CUENTAS*

---

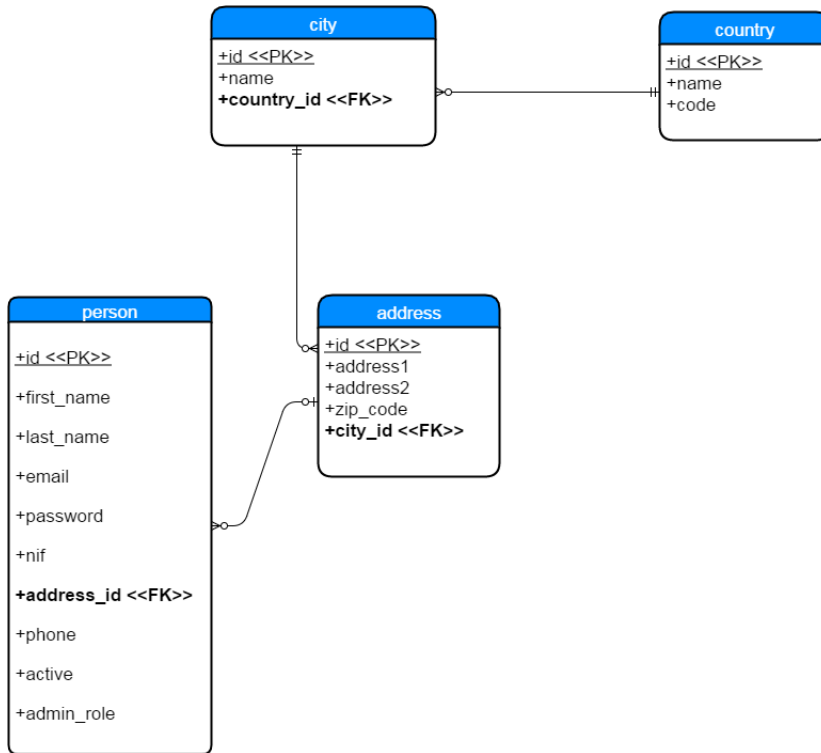


Figura 3.2: Login version Database

de la base de datos, que contendrá solamente la tabla del usuario(User) y las tablas relativas a la situación geográfica de dicho usuario, como son la tabla de dirección(Address), la tabla de ciudad o región(City), y la tabla de país(Country). Podemos ver su estructura en el diagrama entidad-relación mostrado en la figura 3.2.

En la siguiente historia de usuario nos encontramos con la necesidad de permitir que un usuario almacene una cuenta que le identifique unívocamente. Para ello el usuario podrá registrarse en el sistema completando

## CAPÍTULO 3. DISEÑO DE USER STORIES

|   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
|---|-------------|---------------------|----------|--------------|---------------|-------------|------------|-------------------------|
| Como usuario no registrado  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Para poder hacer uso de las funcionalidades de <b>Busy</b>  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Quiero poder registrarme en el sistema con mis datos personales   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Antecedentes:</b> Empezar desde la página principal de <b>Busy</b></li></ul> |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Dado que estoy en la página principal de <b>Busy</b>  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Cuando hago click en "Sign up"  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Escenario:</b> Registro de usuario como cliente con éxito</li></ul>          |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Cuando escribo mis datos de usuario válidos:  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Nombre  | Apellidos   | Email               | País     | Ciudad       | Código Postal | Teléfono    | Contraseña | Confirmación contraseña |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| Entonces debería recibir un email de validación   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Y debería ver un mensaje de éxito   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Cuando hago click en "Validación"   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Entonces debería ver un mensaje de confirmación   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Y debería ser redirigido automáticamente a la página de identificación  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Escenario:</b> Registro de usuario como cliente sin éxito</li></ul>          |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Cuando escribo datos de usuario inválidos:  |             |                     |          |              |               |             |            |                         |
| Nombre  | Apellidos   | Email               | País     | Ciudad       | Código Postal | Teléfono    | Contraseña | Confirmación contraseña |
| ""  | ""          | ""                  | ""       | ""           | ""            | ""          | ""         | ""                      |
| ""  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | ""          | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | ""                  | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | ""       | ""           | ""            | ""          | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | ""         | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | ""                      |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "wrong_pass"            |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "wrong_email.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "prueba@prueba.com" | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "47007"       | "5"         | "pass"     | "pass"                  |
| "Nombre"  | "Apellidos" | "user@domain.com"   | "España" | "Valladolid" | "123456789AB" | "654321987" | "pass"     | "pass"                  |
| Entonces debería ver un mensaje de error en la misma pantalla   |             |                     |          |              |               |             |            |                         |

Figura 3.3: Register User Story

un sencillo formulario a partir de sus datos personales. Esta funcionalidad, cuyo comportamiento se describe en la figura 3.3, añade una capa de seguridad a la hora de registrarse.

Dicha capa de seguridad está basada en una tabla adicional de la base de datos, que almacenará una clave aleatoria que identificará unívocamente el registro de un usuario específico, y permitirá confirmar la cuenta a través de la dirección de correo para evitar la suplantación de identidad.

La tercera historia a la que se hace referencia, consiste básicamente en la finalización de sesión del usuario previamente identificado. Podemos ver por su descripción, en la figura 3.4, que se trata de una historia de usuario sencilla y que por tanto es una de las que ha sido estimada en 1 punto-historia.



### 3.1. HISTORIAS DE USUARIO SOBRE *GESTIÓN DE CUENTAS*

---

Como usuario identificado en el sistema  
Para salir de la sesión iniciada  
Quiero poder cerrar la sesión con mi cuenta

- **Antecedentes:** Dado que he iniciado sesión con mi cuenta de *Busy*  
Empezar en la página principal del usuario
- **Escenario:** Cierre de sesión de usuario con éxito  
Cuando hago click en "Cerrar sesión" en la barra de herramientas superior  
Entonces debería ver la página de login.

Figura 3.4: Logout User Story

## CAPÍTULO 3. DISEÑO DE USER STORIES

---

## Capítulo 4

# Diseño de la Interfaz gráfica

### 4.1. Gestión de cuentas

Para el conjunto de historias de usuario englobadas en la gestión de cuentas, las páginas a desarrollar han sido tanto las páginas de *login* o identificación y de registro del usuario, como las páginas de perfil personal y jurídico de usuario y de empresa respectivamente.

Para la realización de bocetos se ha empleado la herramienta Balsamiq Mockups, comentada en el capítulo de introducción. Esto ha permitido una visión del resultado final de la parte gráfica de la aplicación previa a su desarrollo.

En la figura 4.1 podemos ver la interfaz creada para la identificación de un usuario registrado.

Es un diseño minimalista y sencillo para evitar distraer al usuario de la función principal de esta página, que no es más que la de entrar al sistema o acceder al registro de un nuevo usuario en caso de no tener cuenta

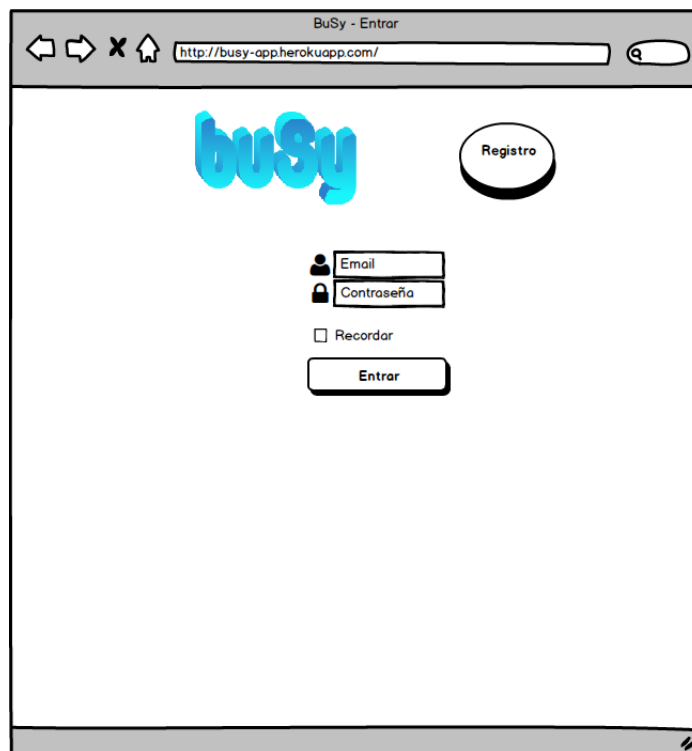


Figura 4.1: Login Mockup

The mockup shows a web browser window titled "BuSy - Registro" with the URL "http://busy-appherokuapp.com/register". Below the URL bar is the text "Crea ya tu cuenta gratuita:". The main content area contains a form titled "Nuevo Usuario" with the following fields and elements:

- Two text input fields for "Nombre" and "Apellidos".
- A single text input field for "Email".
- Two dropdown menus for "País" (set to "España") and "Ciudad" (set to "Valladolid").
- Two text input fields for "CP" and "Teléfono".
- A single text input field for "Contraseña".
- A single text input field for "Confirmar contraseña".
- A checkbox labeled "He leído y acepto los [Términos de Servicio](#)".
- A blue button labeled "Registro".

Figura 4.2: Register Mockup

alguna.

La figura 4.2 pertenece a la historia relativa al registro de un nuevo usuario. La vista de esta funcionalidad se basa en un formulario para introducir los datos del usuario, el cuál incluye un evento que actualiza un icono de obligatoriedad en los campos que se vayan dejando vacíos dinámicamente.

Además cuenta con dos selectores dinámicos, uno para elegir el país y otro para elegir la ciudad. Los valores para el primero son cargados previamente, sin embargo los del segundo selector se cargan dinámicamente cuando el usuario selecciona un determinado país.

## CAPÍTULO 4. DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA

---

## **Capítulo 5**

# **Arquitectura de la aplicación**

### **5.1. Visión general**

### **5.2. Spring Framework**

### **5.3. Patrón MVC**

## CAPÍTULO 5. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

---



## **Capítulo 6**

# **Seguimiento**

**6.1. Problemas de la aplicación**

**6.2. Despliegue de la aplicación**

## CAPÍTULO 6. SEGUIMIENTO

---

## **Capítulo 7**

# **Conclusiones**

TODO: Conclusiones sobre el trabajo realizado

**7.1. From Waterfall to Agile**

**7.2. Problemas de planificación y cosas a mejorar**

**7.3. Líneas Futuras**

## CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

---

# Bibliografía

- [1] David Patterson Armando Fox. *Engineering Long-Lasting Software*. Strawberry Canyon LLC, 2012.
- [2] Mike Cohn. *User Stories Applied*. Addison-Wesley, 2004.
- [3] The PostgreSQL Global Development Group. Postgresql 9.3.10 documentation.
- [4] Richard Schneeman Neil Middleton. *Heroku: Up and Running*. O'Reilly Media, Inc., 2013.
- [5] DbUnit Developer Team. Dbunit - frequently asked questions.

## BIBLIOGRAFÍA

---

## **Apéndice A**

### **Apéndice 1**

#### **A.1. Ejemplo de sección**