# Desarrollo de una aplicación web para la solicitud de ofertas a proveedores

Memoria de Proyecto Final de Máster

**Máster Universitario en Desarrollo de Sitios y Aplicaciones Web**

Itinerario Profesional

**Autor: José Manuel Llopes Delgado**

Profesor: César Pablo Córcoles Briongos

Profesor: Julià Minguillón Alfonso

Consultora: Anna Ferry Mestres

Fecha de entrega: 06/01/2020

# Créditos/Copyright

Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España de Creative Commons

Gracias a mi mujer Marta y a mis hijos, porque sin ellos, la culminación de retos como este sería imposible. Vosotros sois y siempre seréis el motor y la motivación de mi vida.

José Manuel Llopes Delgado

# Abstract

El proyecto que planteo en esta memoria se titula: “Desarrollo de una aplicación web para la solicitud de ofertas a proveedores” y pretende automatizar y facilitar la gestión de peticiones de ofertas. Los empleados de la empresa tienen acceso a un listado de “Tarjetas de Proveedores” clasificados en “Categorías” y “Subcategorías”, y a un listado de “Proyectos” que la empresa va a licitar. A través del filtrado y la selección en estas listas, la aplicación web compone la oferta y lo envía a través de correo electrónico a los destinatarios elegidos.

El proyecto será realizado utilizando Laravel en el backend y Angular 8 para el desarrollo del frontend. Para la persistencia de datos utilizará una base de datos en MySQL.

La aplicación web seguirá las pautas de un diseño responsive, permitiendo incluso la generación de un .apk a través de Cordova.

Palabras clave: Aplicación web, solicitud de ofertas, gestión de proveedores, diseño responsive, Laravel, Angular, MySQL, HTML5, CSS.

# Abstract (english version)

The project I propose in this report is entitled: "Development of a web application for requesting offers to suppliers" and aims to automate and facilitate the management of requests for offers. Company employees have access to a list of vendor cards classified in “Categories” and “Subcategories”, and a list of Projects that the company will tender. Through filtering and selection in these lists, the web application compose a mail ready to be sent.

The project will be carried out using Laravel to compose an API equipped with security that can be consulted by our web application or others that is decided later, and Angular 8 for the development of the client part. For data persistence you will use a database in MySQL.

The web application will follow the guidelines of a responsive design, even allowing the generation of an .apk through Cordova.

Keywords: Web application, request for offers, supplier management, Laravel, Angular, MySQL, HTML5, CSS, responsive.

# Índice

1. Introducción ..... 10
2. Objetivos ..... 11
2.1 Principales ..... 11
2.2 Secundarios ..... 11
3. Contenidos ..... 12
4. Metodología ..... 13
5. Arquitectura de la aplicación ..... 14
6. Plataforma de desarrollo ..... 15
7. Planificación ..... 17
8. Diagramas UML ..... 19
8.1 Diagrama de clases ..... 19
8.2 Diagrama Entidad/Relación ..... 20
8.3 Diagrama de Casos de Uso ..... 21
9. Prototipos ..... 25
9.1 Wireframes ..... 26
9.2 Hi-Fi ..... 33
10. Usabilidad ..... 34
11. Requisitos de instalación ..... 36
12. Instrucciones de instalación ..... 38
13. Instrucciones de uso ..... 40
14. Proyección a futuro ..... 50
15. Análisis de mercado ..... 51
16. Conclusión ..... 54
Anexo 1. Entregables del proyecto ..... 55
Anexo 2. Bibliografía ..... 56

# Figuras y tablas

## Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida clásico o en cascada ..... 13
Figura 2: Arquitectura de la aplicación ..... 14
Figura 3: Logo Visual Studio Code ..... 15
Figura 4: Logo Angular ..... 15
Figura 5: Logo Laravel ..... 15
Figura 6: Logo MySQL ..... 15
Figura 7: Logo Git ..... 15
Figura 8: Diagrama de Gantt – PEC1 y PEC2 ..... 18
Figura 9: Diagrama de Gantt – PEC3 ..... 18
Figura 10: Diagrama de Gantt – PEC4 ..... 18
Figura 11: Diagrama de Clases ..... 19
Figura 12: Diagrama E/R ..... 20
Figura 13: Diagrama de Casos de Uso ..... 21
Figura 14: Wireframe Login – Escritorio ..... 26
Figura 15: Wireframe Login - Móvil ..... 26
Figura 16: Wireframe Tarjetas – Escritorio ..... 27
Figura 17: Wireframe Tarjetas - Móvil ..... 27
Figura 18: Wireframe Añadir/Editar Tarjetas – Escritorio ..... 28
Figura 19: Wireframe Añadir/Editar Tarjetas - Móvil ..... 28
Figura 20: Wireframe Selección Tarjetas – Escritorio ..... 29
Figura 21: Wireframe Selección Tarjetas - Móvil ..... 29
Figura 22: Wireframe Proyectos – Escritorio ..... 30
Figura 23: Wireframe Proyectos – Móvil ..... 30
Figura 24: Wireframe Añadir/Editar Proyectos – Escritorio ..... 31
Figura 25: Wireframe Añadir/Editar Proyectos - Móvil ..... 31
Figura 26: Wireframe Selección Proyectos – Escritorio ..... 32
Figura 27: Wireframe Selección Proyectos - Móvil ..... 32
Figura 28: Prototipo Tarjetas - Escritorio ..... 33
Figura 29: Mapa de la web ..... 35
Figura 30: Logo Google Chrome ..... 36
Figura 31: Logo Mozilla Firefox ..... 36
Figura 32: Logo Microsoft Edge ..... 36
Figura 33: Logo Wamp ..... 36
Figura 34: Logo Xampp ..... 36
Figura 35: Logo MySQL ..... 36
Figura 36: Logo PHP ..... 37
Figura 37: Logo Apache HTTP Server ..... 37
Figura 38: Logo Outlook ..... 37
Figure 39: Logo GMail ..... 37
Figura 40: Captura página - Home ..... 40

Figura 41: Captura advertencia de no cumplimiento ..... 41
Figura 42: Captura página - Registro ..... 41
Figura 43: Captura página - Login ..... 42
Figura 44: Captura - Error en validación ..... 42
Figura 45: Captura - Éxito en validación ..... 42
Figura 46: Captura página - Proyectos ..... 43
Figura 47: Captura - Añadir proyecto ..... 43
Figura 48: Captura - Modificar proyecto ..... 43
Figura 49: Captura - Eliminar proyecto ..... 43
Figura 50: Captura página - Tarjetas ..... 44
Figura 51: Captura - Añadir tarjeta ..... 44
Figura 52: Captura - Modificar tarjeta ..... 44
Figura 53: Captura - Eliminar tarjeta ..... 44
Figura 54: Selección de proyecto ..... 45
Figura 55: Confección de la solicitud ..... 46
Figura 56: Selección de tarjetas ..... 46
Figura 57: Finalización composición de solicitud de oferta ..... 47
Figura 58: Solicitud enviada con exito ..... 47
Figura 59: Email recibido por el proveedor ..... 48
Figura 60: Histórico de solicitudes ..... 48
Figura 61: Cerrar sesión ..... 49
Figure 62: Peso de la construcción en el PIB español ..... 52
Figure 63: Número empresas dedicadas a la construcción de edificios e ingeniería civil ..... 52

# Índice de tablas

Tabla 1: Correspondencia PEC - Ciclo de desarrollo en cascada ..... 13
Tabla 2: Planificación ..... 17
Tabla 3: Caso de uso – Modificar tarjeta ..... 22
Tabla 4: Caso de uso - Enviar oferta ..... 23
Tabla 5: Caso de uso – Crear proyecto ..... 24

# 1. Introducción

Durante algunos años trabajé en el departamento de desarrollo de aplicaciones de una empresa constructora. Entre otros proyectos surgió la necesidad de implementar una pequeña aplicación remota y multiusuario que permitiera al dpto. de estudios de la empresa, compartir entre sus miembros, un listado de tarjetas de proveedores categorizadas según su área de actividad y el envío de solicitudes de oferta masivas.

Actualmente, ya no trabajo para esa empresa constructora, pero 15 años después sé que todavía utilizan la vieja aplicación de escritorio desarrollada con Delphi para realizar la tarea.

Cuando se presentó la ocasión de realizar un proyecto final de máster, recordé la problemática que supone el mantenimiento del sistema sin el personal cualificado, y las dificultades de mejora e integración que plantea. Pensé que sería buena idea adaptar una funcionalidad todavía necesaria a un entorno web, y utilizar para conseguirlo las tecnologías empleadas durante el transcurso del máster.

El cambio tecnológico permite que el sistema pueda ser accedido desde cualquier dispositivo que disponga de un navegador web y además facilitará la adopción de nuevas funcionalidades y la integración con otras empresas o aplicaciones empresariales.

Probablemente existan sistemas en el mercado que permitan la realización de estas tareas, pero he decidido afrontar el problema, desde una perspectiva personalizada y que libere al usuario de elementos superfluos.

# 2. Objetivos

## 2.1 Principales

A continuación, se detallan los objetivos principales de la aplicación:

- Adquirir conocimientos que permitan el desarrollo de aplicaciones web complejas.
- Utilizar adecuadamente las últimas tecnologías de desarrollo web.
- Acometer la implementación de una aplicación web completa. Incluyendo, diseño de la base de datos, backend y frontend
- Realizar una aplicación web que trate una problemática real y que aporte una solución óptima al usuario final.
- Dotar de seguridad al sistema en su parte backend de manera que la API pueda ser consultada por otras aplicaciones a las que proporcionemos acceso en el futuro.
- Proporcionar un diseño adaptable a cualquier dispositivo sobre cualquier plataforma.
- Disponer de un CRUD (Create, Read, Update, Delete) completo para las entidades del proyecto.
- Dotar al sistema de la capacidad de componer y enviar correos de manera automática.
- Construir una aplicación móvil a partir de proyecto web desarrollado en Angular.

## 2.2 Secundarios

Seguidamente, se indican los objetivos secundarios, que podrán sufrir variaciones a lo largo del proyecto.

- Desarrollar la plataforma para ofrecer un servicio multiempresa.
- Permitir la consulta de solicitudes efectuadas.
- Adjuntar la documentación recibida a las solicitudes de oferta enviadas.
- Elaboración de diferentes roles de acceso.

# 3. Contenidos

La aplicación mantiene una estructura bien definida y que respeta las mismas líneas de diseño en toda la plataforma, permitiendo de esta manera la utilización de forma intuitiva de todos los aspectos que maneja el usuario final.

Todas las páginas que componen la aplicación se basan en tres contenedores bien diferenciados:

- Cabecera: Permite mostrar de forma sencilla, a través de una barra de navegación, las opciones de acceso de las que dispone el usuario.
- Cuerpo: Esta parte cambiará constantemente dependiendo de la tarea que se esté ejecutando. De cualquier manera, se mantiene un diseño similar independientemente del contenido mostrado.
- Pie: Se trata de la parte inferior de la aplicación web, donde se muestra los datos fundamentales de la aplicación. Es estática y común a todas las secciones de la web.

Además, el sitio web dispone de varias rutas:

- Home: Presenta el logo de la aplicación y la barra de navegación con las diferentes opciones de acceso.
- Login: Página de validación que proporcionará acceso a las secciones en las que estemos autorizados
- Tarjetas: Proporciona acceso al listado de tarjetas. Cualquier usuario validado puede crear, modificar o eliminar tarjetas. Además, también podremos seleccionar los proveedores a los que queremos realizarles una petición de oferta.
- Proyectos: Accede a los proyectos de la aplicación web. Cualquier usuario validado puede crear, modificar o eliminar proyectos. Además, también podremos seleccionar el proyecto sobre el cual vamos a lanzar la petición de oferta.
    - Historial de solicitudes: Funcionalidad que permite analizar el listado de solicitudes enviadas.

# 4. Metodología

La metodología utilizada durante el desarrollo del proyecto seguirá las líneas marcadas por el ciclo de vida de producción de software en cascada. En la actualidad, los proyectos informáticos siguen metodologías agiles como Scrum, que resultan ser mucho más flexibles y permiten un proyecto más cambiante. Sin embargo, en nuestro caso, debido al contexto académico en el que se desarrolla el proyecto, y a las entregas planificadas con el alcance de diferentes hitos en cada una de ellas, nos obliga a tener un guion mucho más rígido donde el acierto en cuanto a la fase de análisis y planificación resulta de vital importancia.

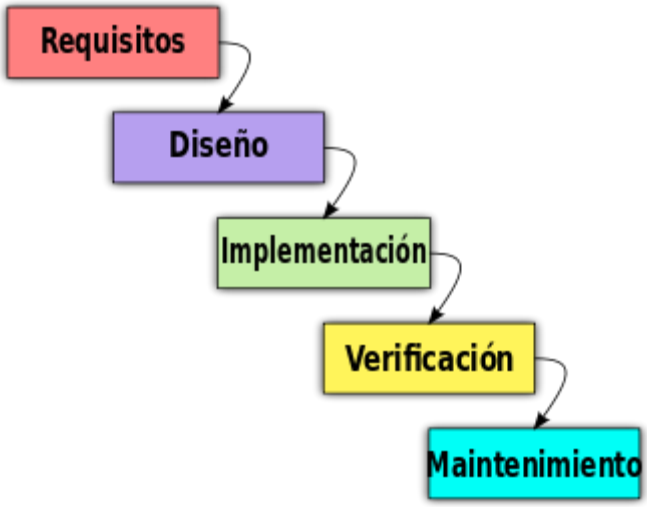



Figura 1: Ciclo de vida clásico o en cascada

Por tanto, se pueden establecer correspondencias aproximadas entre las diferentes fases del ciclo de vida clásico en cascada y las PEC planificadas durante la ejecución del proyecto.

| | |
|---|---|
| PEC 1 | REQUISITOS/ANÁLISIS |
| PEC 2 | DISEÑO |
| PEC 3 | IMPLEMENTACIÓN |
| PEC 4 | VERIFICACIÓN/PRUEBA |

Tabla 1: Correspondencia PEC - Ciclo de desarrollo en cascada

# 5. Arquitectura de la aplicación

La arquitectura API REST seguida para el desarrollo de la aplicación se compone de 3 capas:

- Persistencia de los datos: El sistema gestos de bases de datos (SGBD) se encarga de almacenar la información. Actualmente se prescinde de implementar cualquier lógica de negocio en esta capa. Solamente interactúa con la API.
- API REST: Se encarga ofrecer los datos a través de peticiones sencillas, a través formatos estándar, generalmente en JSON. Esta capa podrá ser consultada por sistemas web, aplicaciones móviles u otros sistemas. También, permite consumir datos de otros sistemas locales o remotos. La API REST recibe peticiones de la capa cliente, a través de los navegadores y consulta y edita los datos del SGBD.
- Capa Cliente: Normalmente estará alojada en un servidor web que será consultado a través de navegadores, desde cualquier dispositivo.

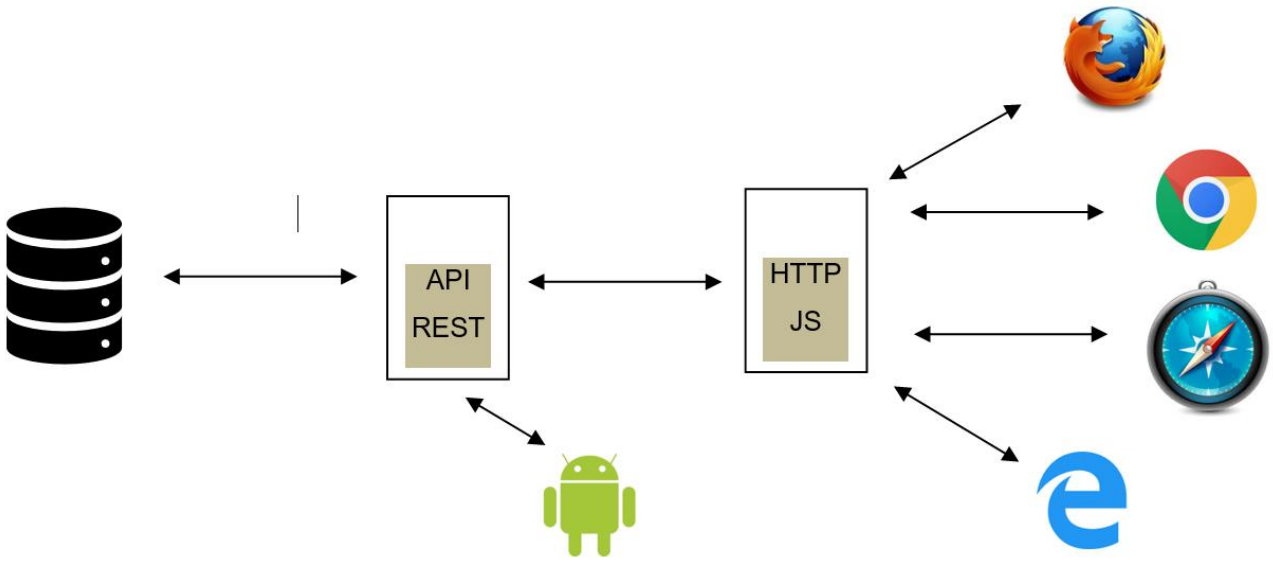



Figura 2: Arquitectura de la aplicación

# 6. Plataforma de desarrollo

Durante el desarrollo de la aplicación será necesaria la disponibilidad de diferentes recursos

**Software:**

- Visual Studio Code: Editor de código desarrollado por Microsoft para sistemas Windows, macOS y Linux. Incluye control integrado con GIT, opciones de depuración y completado inteligente de código. También dispone de numerosas extensiones que facilitan la programación y depuración de aplicaciones.

Figura 3: Logo Visual Studio Code

- Angular 8: Framework del lado del cliente, de código abierto y desarrollado en Typescript. Utiliza el Modelo - Vista – Controlador (MVC) para crear y mantener aplicaciones de una sola página. Finalmente, el código generado tras la transpilación, es un código muy optimizado en Javascript.

Figura 4: Logo Angular

- Laravel: Framework del lado del servidor, de código abierto y desarrollado en PHP. Propone un Modelo - Vista – Controlador (MVC) que facilita la implementación de aplicaciones y permite la creación de código de calidad.

Figura 5: Logo Laravel

- MySQL: Se trata del sistema de bases de datos relacional de código abierto más utilizado, debido a su potencia y facilidad de uso.

Figura 6: Logo MySQL

- GIT: Sistema de control de versiones desarrollado por Linus Torvalds (creador del kernel de Linux). Permite el trabajo colaborativo entre varios miembros de un equipo de trabajo, y el registro

Figura 7: Logo Git

de cambios que se producen durante el desarrollo del software.

**Hardware:**

- Ordenador personal
- Servidor para publicación del proyecto.

# 7. Planificación

| Tarea | Duración | Fecha de inicio | Fecha de fin |
|---|---|---|---|
| **PEC 1 - Análisis/Requisitos** | **14 días** | **18/09/2019** | **01/10/2019** |
| Elección del proyecto | 3 días | 18/09/2019 | 20/09/2019 |
| Definición del proyecto | 5 días | 21/09/2019 | 25/09/2019 |
| Planificación del proyecto | 2 días | 26/09/2019 | 27/09/2019 |
| Elaboración memoria | 4 días | 28/09/2019 | 01/10/2019 |
| **PEC 2 - Diseño** | **29 días** | **02/10/2019** | **30/10/2019** |
| Diagrama de clases | 2 días | 02/10/2019 | 03/10/2019 |
| Diagrama E/R | 2 días | 04/10/2019 | 05/10/2019 |
| Diagrama de casos de uso | 3 días | 06/10/2019 | 08/10/2019 |
| Casos de uso | 4 días | 09/10/2019 | 12/10/2019 |
| Árbol de navegación | 3 días | 13/10/2019 | 15/10/2019 |
| Diseño de wireframes | 6 días | 16/10/2019 | 21/10/2019 |
| Diseño de base de datos | 4 días | 22/10/2019 | 25/10/2019 |
| Elaboración memoria | 5 días | 26/10/2019 | 30/10/2019 |
| **PEC 3 - Implementación** | **39 días** | **31/10/2019** | **08/12/2019** |
| Desarrollo Backend | 10 días | 31/10/2019 | 09/11/2019 |
| Desarrollo Frontend | 20 días | 10/11/2019 | 29/11/2019 |
| Estilos - Afinación interfaz | 2 días | 30/11/2019 | 01/12/2019 |
| Desarrollo APK Cordova | 2 días | 02/12/2019 | 03/12/2019 |
| Elaboración video | 2 días | 04/12/2019 | 05/12/2019 |
| Elaboración memoria | 3 días | 06/12/2019 | 08/12/2019 |
| **PEC 4 - Entrega final** | **29 días** | **09/12/2019** | **06/01/2020** |
| Corrección de errores - Testeo | 7 días | 09/12/2019 | 15/12/2019 |
| Publicación web | 4 días | 16/12/2019 | 19/12/2019 |
| Elaboración memoria | 10 días | 20/12/2019 | 29/12/2019 |
| Elaboración presentación | 8 días | 30/12/2019 | 06/01/2020 |

Tabla 2: Planificación

| | Nombre | Duracion | Inicio | Terminado |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **PEC 1 - Análisis/Requisitos** | 14 days | **18/09/19 8:00** | **1/10/19 17:00** |
| 2 | Elección del proyecto | 3 days | 18/09/19 8:00 | 20/09/19 17:00 |
| 3 | Definición del proyecto | 5 days | 21/09/19 8:00 | 25/09/19 17:00 |
| 4 | Planificación del proyecto | 2 days | 26/09/19 8:00 | 27/09/19 17:00 |
| 5 | Elaboración memoria | 4 days | 28/09/19 8:00 | 1/10/19 17:00 |
| 6 | **PEC 2 - Diseño** | 29 days | **2/10/19 8:00** | **30/10/19 17:00** |
| 7 | Diagrama de clases | 2 days | 2/10/19 8:00 | 3/10/19 17:00 |
| 8 | Diagrama E/R | 2 days | 4/10/19 8:00 | 5/10/19 17:00 |
| 9 | Diagrama de casos de uso | 3 days | 6/10/19 8:00 | 8/10/19 17:00 |
| 10 | Casos de uso | 4 days | 9/10/19 8:00 | 12/10/19 17:00 |
| 11 | Árbol de navegación | 3 days | 13/10/19 8:00 | 15/10/19 17:00 |
| 12 | Diseño de wireframes | 6 days | 16/10/19 8:00 | 21/10/19 17:00 |
| 13 | Diseño de base de datos | 4 days | 22/10/19 8:00 | 25/10/19 17:00 |
| 14 | Elaboración memoria | 5 days | 26/10/19 8:00 | 30/10/19 17:00 |

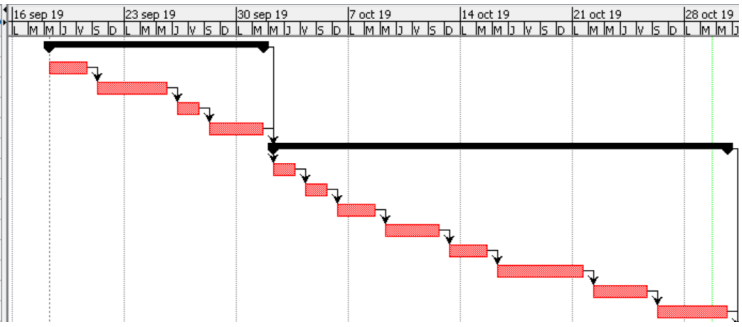



Figura 8: Diagrama de Gantt – PEC1 y PEC2

| | Nombre | Duracion | Inicio | Terminado |
|---|---|---|---|---|
| 15 | **PEC 3 - Implementación** | 39 days | **31/10/19 8:00** | **8/12/19 17:00** |
| 16 | Desarrollo Backend | 10 days | 31/10/19 8:00 | 9/11/19 17:00 |
| 17 | Desarrollo Frontend | 20 days | 10/11/19 8:00 | 29/11/19 17:00 |
| 18 | Estilos - Afinación interfaz | 2 days | 30/11/19 8:00 | 1/12/19 17:00 |
| 19 | Desarrollo APK Cordova | 2 days | 2/12/19 8:00 | 3/12/19 17:00 |
| 20 | Elaboración video | 2 days | 4/12/19 8:00 | 5/12/19 17:00 |
| 21 | Elaboración memoria | 3 days | 6/12/19 8:00 | 8/12/19 17:00 |

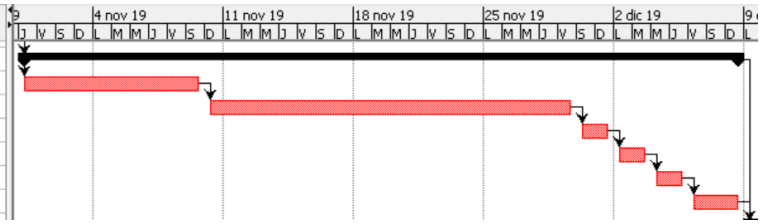



Figura 9: Diagrama de Gantt – PEC3

| | Nombre | Duracion | Inicio | Terminado |
|---|---|---|---|---|
| 22 | **PEC 4 - Entrega final** | 29 days | **9/12/19 8:00** | **6/01/20 17:00** |
| 23 | Corrección de errores - Testeo | 7 days | 9/12/19 8:00 | 15/12/19 17:00 |
| 24 | Publicación web | 4 days | 16/12/19 8:00 | 19/12/19 17:00 |
| 25 | Elaboración memoria | 10 days | 20/12/19 8:00 | 29/12/19 17:00 |
| 26 | Elaboración presentación | 8 days | 30/12/19 8:00 | 6/01/20 17:00 |

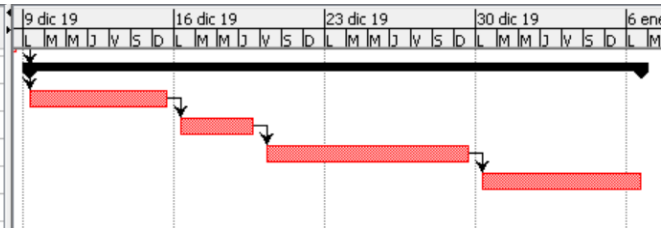



Figura 10: Diagrama de Gantt – PEC4

# 8. Diagramas UML

## 8.1 Diagrama de clases

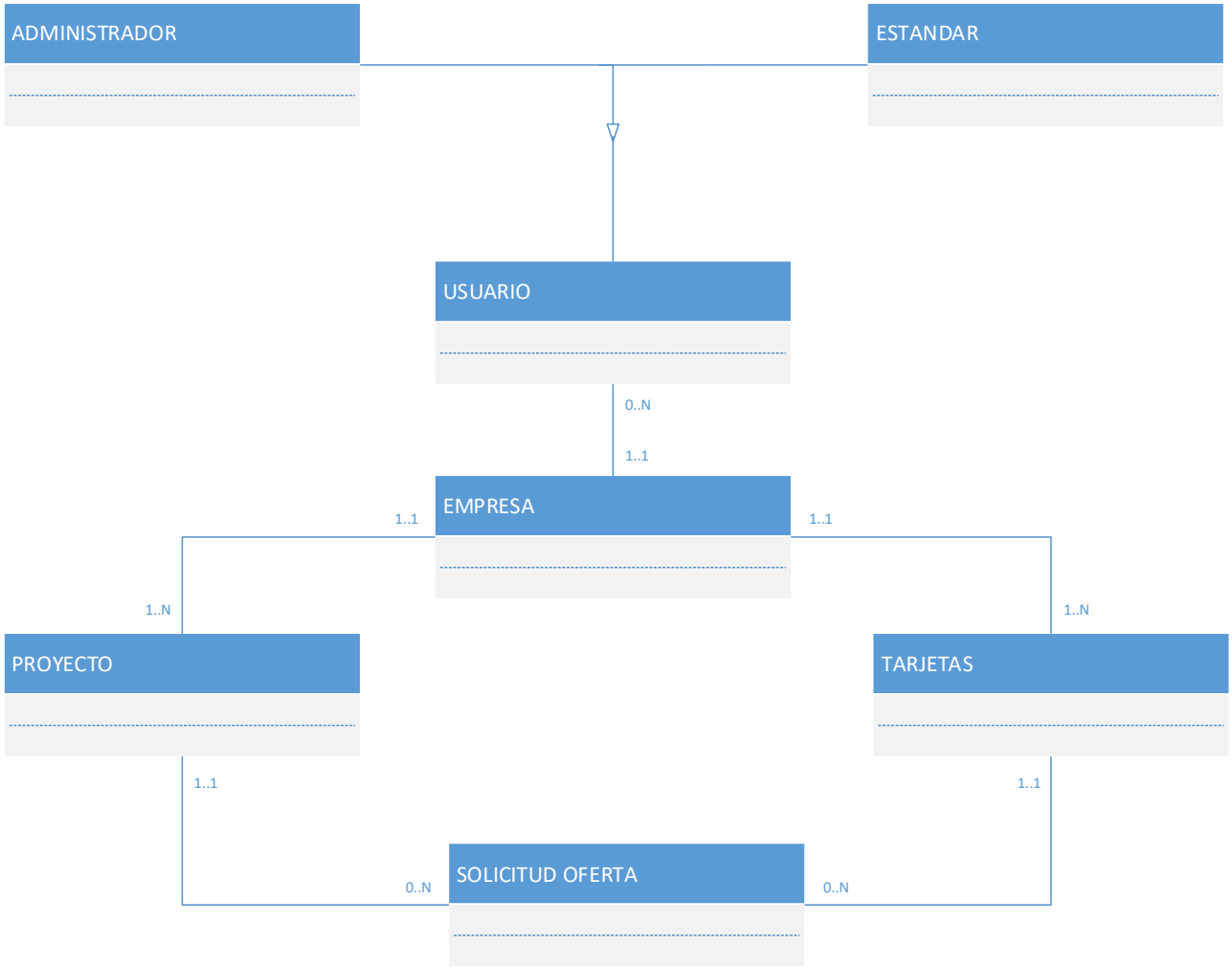



Figura 11: Diagrama de Clases

## 8.2 Diagrama Entidad/Relación

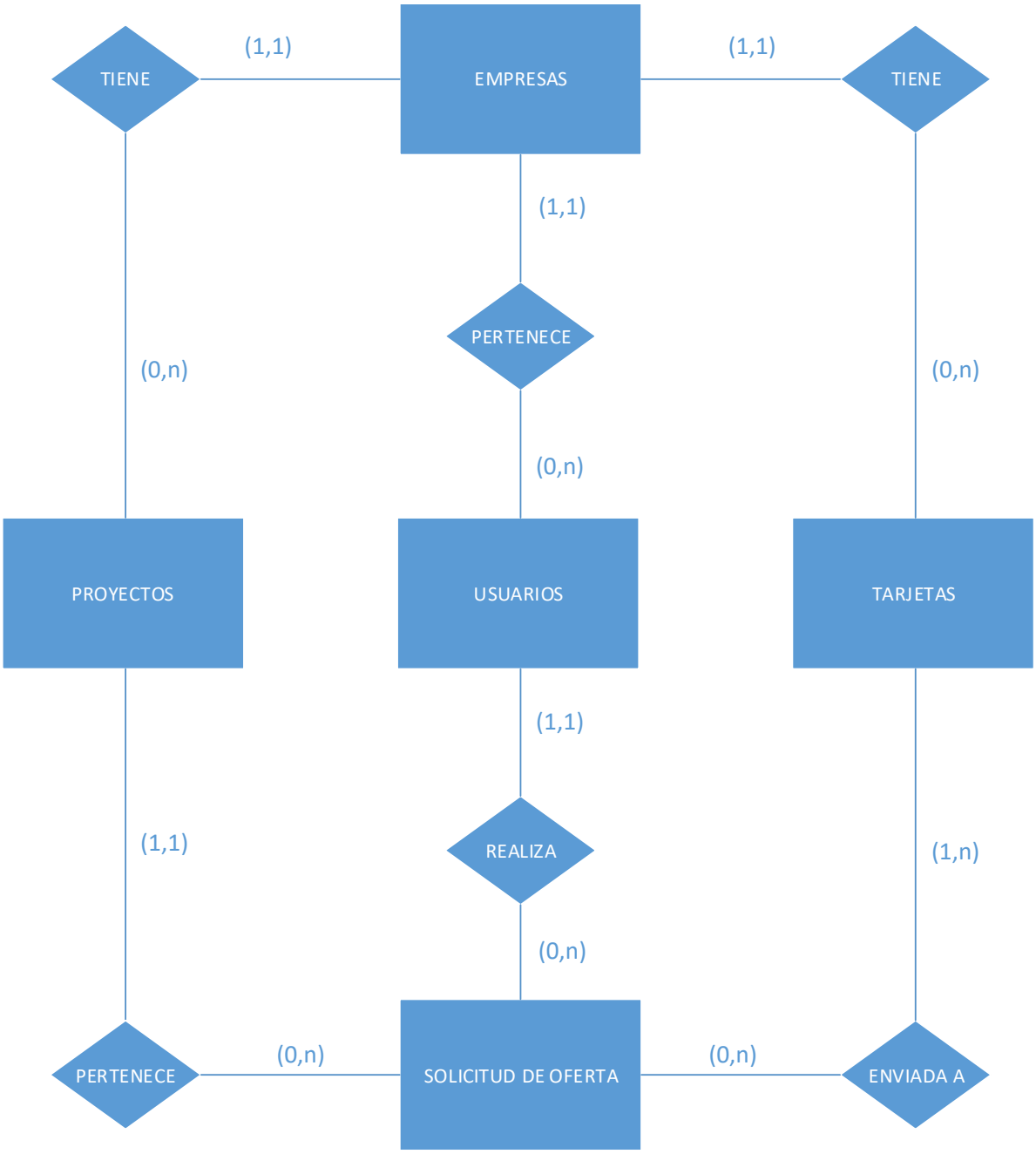



Figura 12: Diagrama E/R

## 8.3 Diagrama de Casos de Uso

En el diagrama de casos de uso vemos todas aquellas acciones que un usuario puede realizar interactuando con el sistema. Como podemos ver en la siguiente imagen el usuario administrado podrá realizar todas las acciones que un usuario estándar puede llevar a cabo, además de crear, modificar o eliminar proyectos existentes.

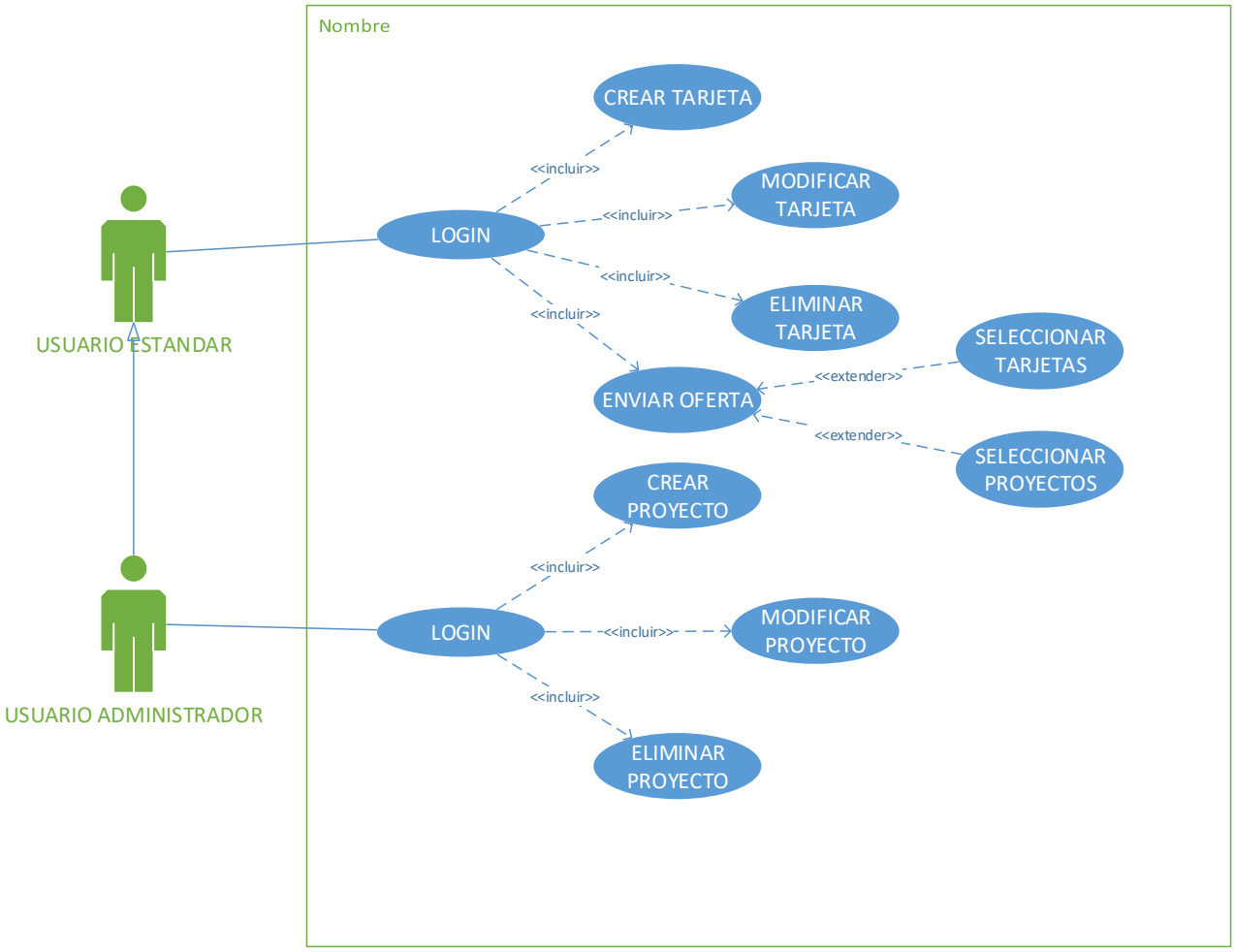



Figura 13: Diagrama de Casos de Uso

A continuación, se detallan algunos de los casos que pueden resultar más interesantes.

- Caso de Uso Modificar Tarjeta

| **Nombre: Modificar tarjeta** |
|---|
| **Descripción:** |
| Un usuario previamente validado modifica los datos correspondientes a una tarjeta. |
| **Actores:** |
| Usuario estandar y administrador. |
| **Precondiciones:** |
| Ser un usuario validado y haber navegado hasta la página /tarjetas. |
| **Curso normal del caso de uso:** |
| 1. El usuario pulsa el icono Editar de la tarjeta que quiera modificar.<br>2. Emerge una ventana donde el usuario visualiza toda la información perteneciente a la tarjeta.<br>3. El usuario editar los campos que desee.<br>4. El usuario pulsa “Guardar”.<br>5. Se muestra nuevamente el listado de tarjetas con los cambios realizados. |
| **Postcondiciones:** |
| Los cambios han sido realizados correctamente. |

Tabla 3: Caso de uso – Modificar tarjeta

- Caso de Uso Enviar Oferta.

| **Nombre: Enviar oferta** |
|---|
| **Descripción:** |
| Un usuario previamente validado envía una solicitud de oferta sobre un proyecto seleccionado a los proveedores seleccionados |
| **Actores:** |
| Usuario estandar y administrador. |
| **Precondiciones:** |
| Ser un usuario validado y haber navegado hasta la página /tarjetas o /proyectos |
| **Curso normal del caso de uso 1:** |
| 1. El usuario se encuentra en la página /tarjetas.<br>2. Caso de uso Seleccionar Tarjetas<br>3. El usuario navega hasta /proyectos pinchando en “Proyectos”.<br>4. Caso de uso Seleccionar Proyecto<br>5. El usuario agrega un texto opcional para indicar observaciones al respecto.<br>6. El usuario agrega un fichero con la documentación adjunta necesaria.<br>7. El usuario pincha en “Enviar” para efectuar la solicitud de oferta. |
| Curso normal del caso de uso 2: |
| 1. El usuario se encuentra en la página /proyectos.<br>2. Caso de uso Seleccionar Proyecto<br>3. El usuario navega hasta /tarjetas pinchando en “Tarjetas”.<br>4. Caso de uso Seleccionar Tarjetas<br>5. El usuario agrega un texto opcional para indicar observaciones al respecto.<br>6. El usuario agrega un fichero con la documentación adjunta necesaria.<br>7. El usuario pincha en “Enviar” para efectuar la solicitud de oferta. |
| **Postcondiciones:** |
| Los cambios han sido realizados correctamente y la solicitud de oferta ha sido enviada por email. |

Tabla 4: Caso de uso - Enviar oferta

- Caso de Uso Crear Proyecto.

| **Nombre: Crear proyecto** |
|---|
| **Descripción:** |
| Un usuario administrador previamente validado crea un proyecto nuevo, introduciendo sus respectivos datos. |
| **Actores:** |
| Usuario administrador. |
| **Precondiciones:** |
| Ser un usuario administrador validado y haber navegado hasta la página /proyectos. |
| **Curso normal del caso de uso:** |
| 1. El usuario pulsa el botón añadir de la página /proyectos<br>2. Emerge una ventana donde el usuario visualiza toda la información a introducir sobre un proyecto.<br>3. El usuario introduce datos en los campos que desee.<br>4. El usuario pulsa “Guardar”.<br>5. Se muestra nuevamente el listado de proyectos con en nuevo proyecto añadido. |
| **Postcondiciones:** |
| El proyecto se ha añadido correctamente. |

Tabla 5: Caso de uso – Crear proyecto

# 9. Prototipos

A continuación, se adjuntan los wireframes propuestos para el desarrollo del proyecto y un prototipo de la página “Tarjetas”. Para realizar los wireframes se ha optado por la herramienta Balsamic Mockups 3 que permite la realización de estos diseños de manera sencilla y rápida.  Se han diseñado los wireframes de escritorio y de móvil en horizontal, que las maneras recomendadas para interactuar con el sistema.

Para el desarrollo del prototipo se ha optado por trabajar en un entorno HTML para obtener los resultados más fieles posibles.

## 9.1 Wireframes

- Login

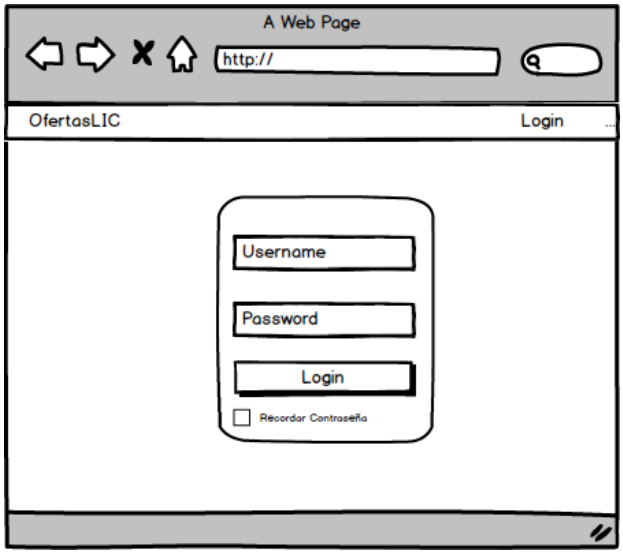



Figura 14: Wireframe Login – Escritorio

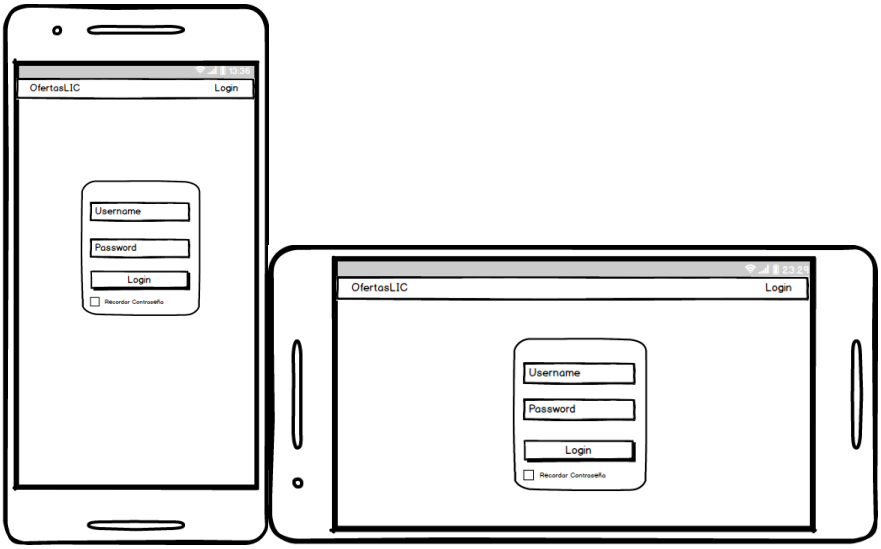



Figura 15: Wireframe Login - Móvil

- Tarjetas

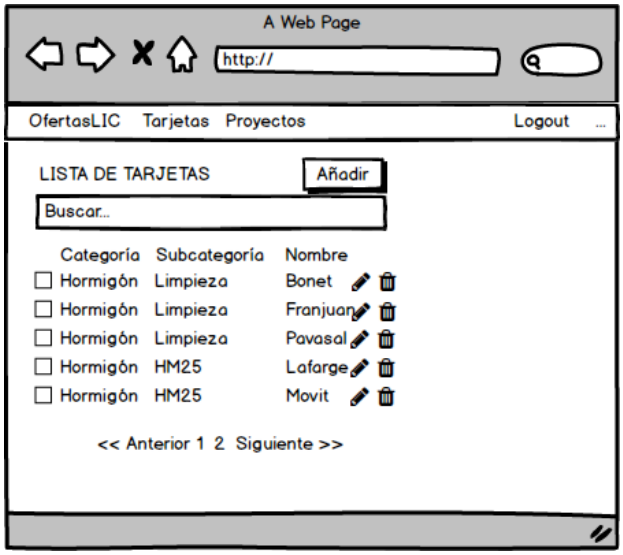



Figura 16: Wireframe Tarjetas – Escritorio

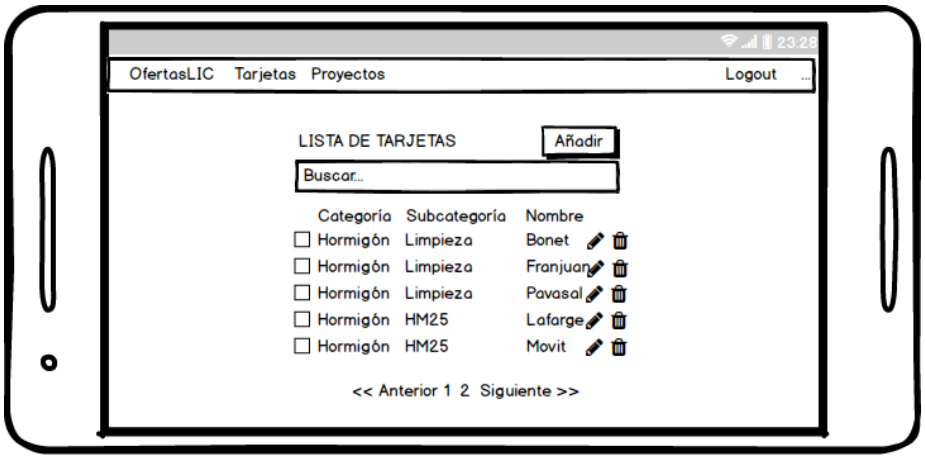



Figura 17: Wireframe Tarjetas - Móvil

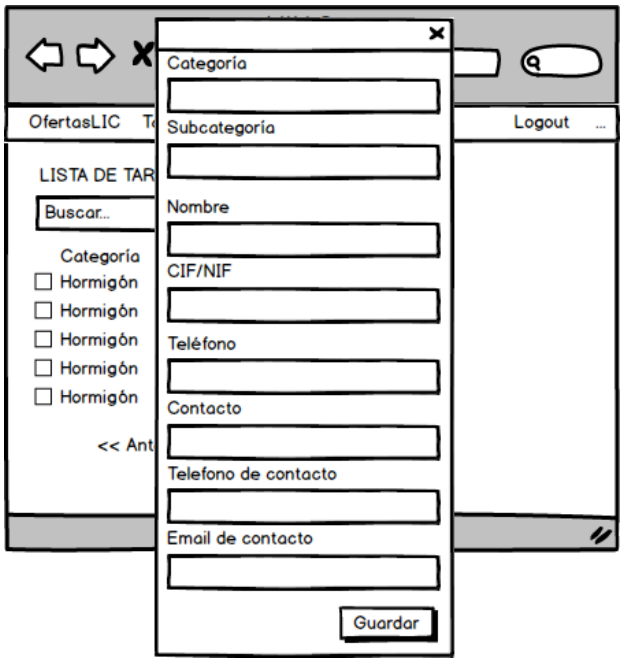



Figura 18: Wireframe Añadir/Editar Tarjetas – Escritorio

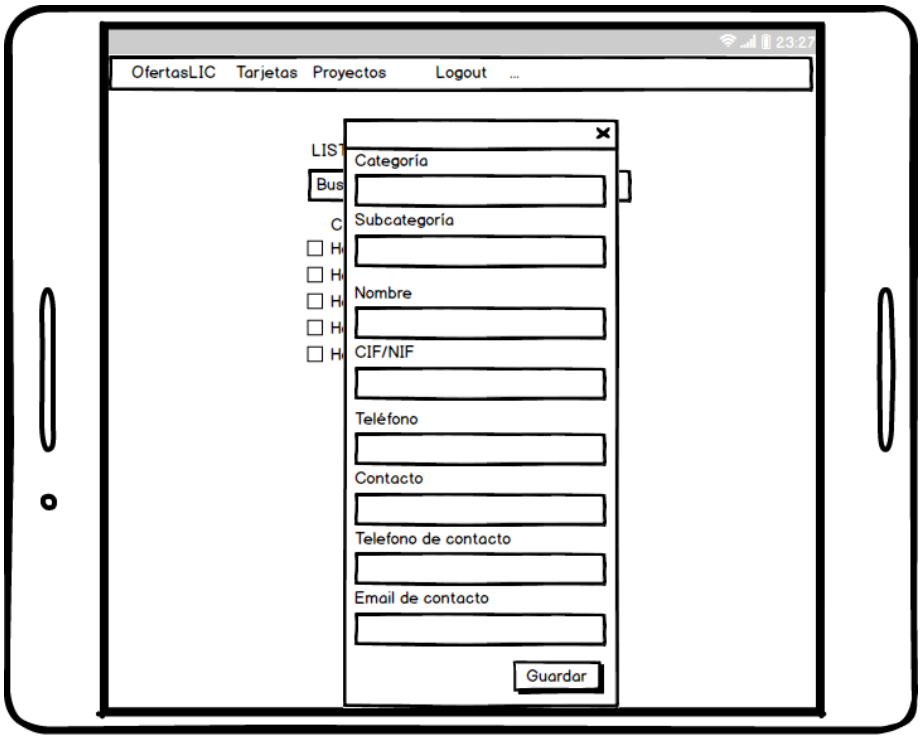



Figura 19: Wireframe Añadir/Editar Tarjetas - Móvil

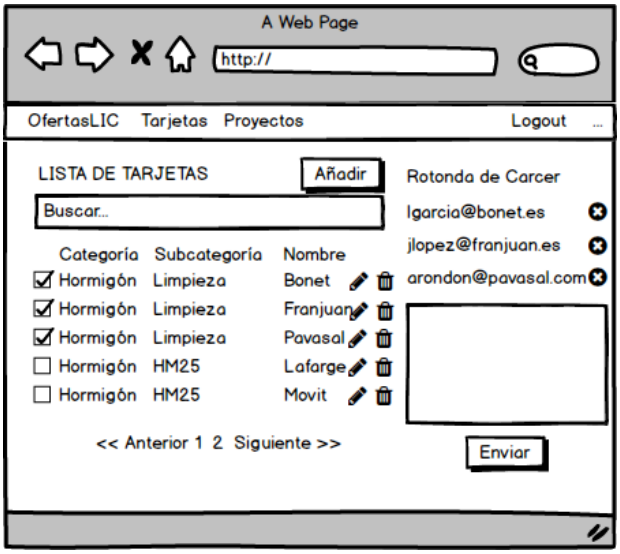



Figura 20: Wireframe Selección Tarjetas – Escritorio

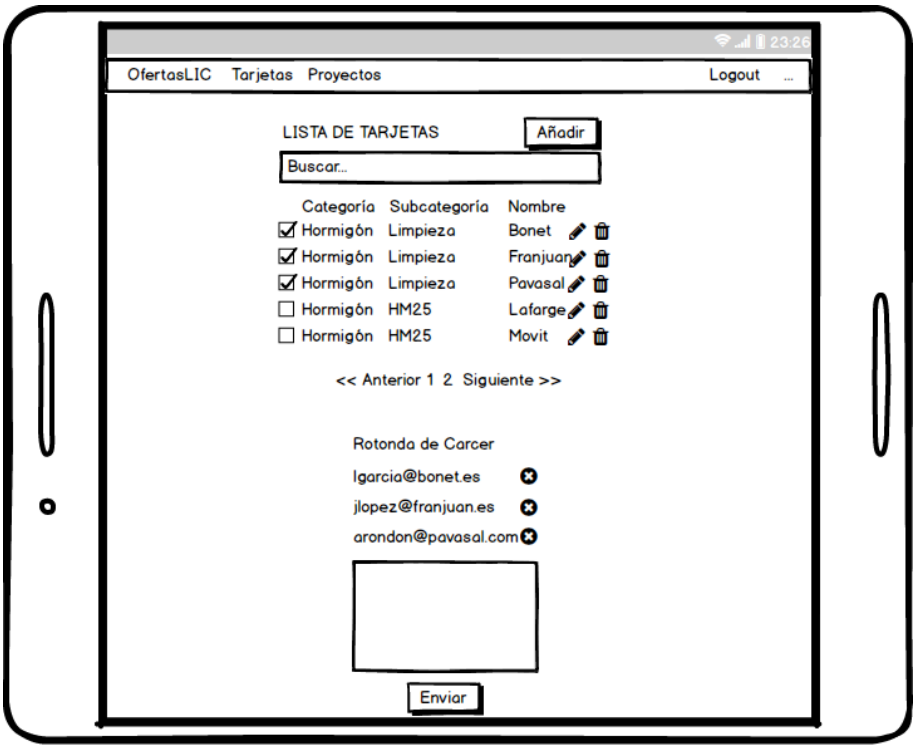



Figura 21: Wireframe Selección Tarjetas - Móvil

- Proyectos

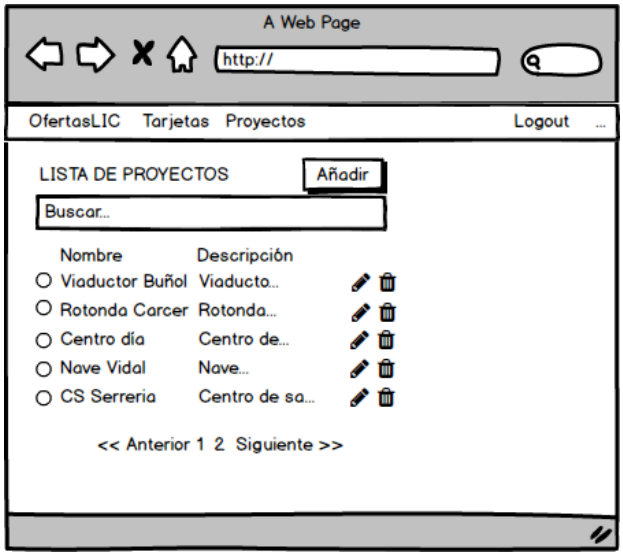



Figura 22: Wireframe Proyectos – Escritorio

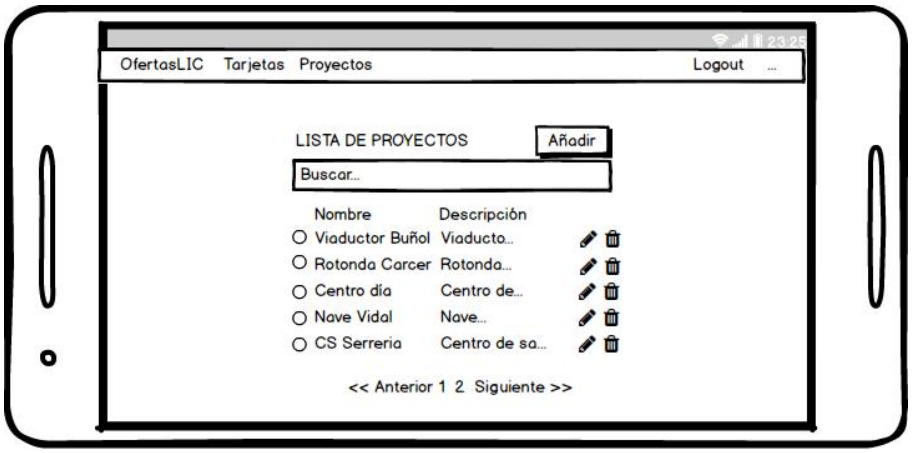



Figura 23: Wireframe Proyectos – Móvil

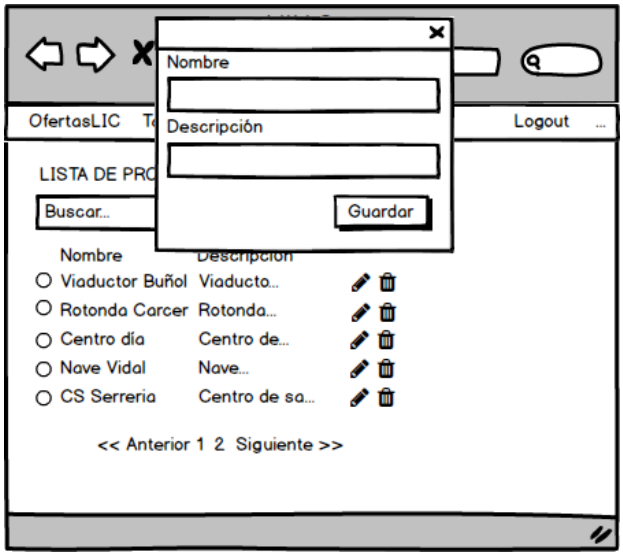



Figura 24: Wireframe Añadir/Editar Proyectos – Escritorio

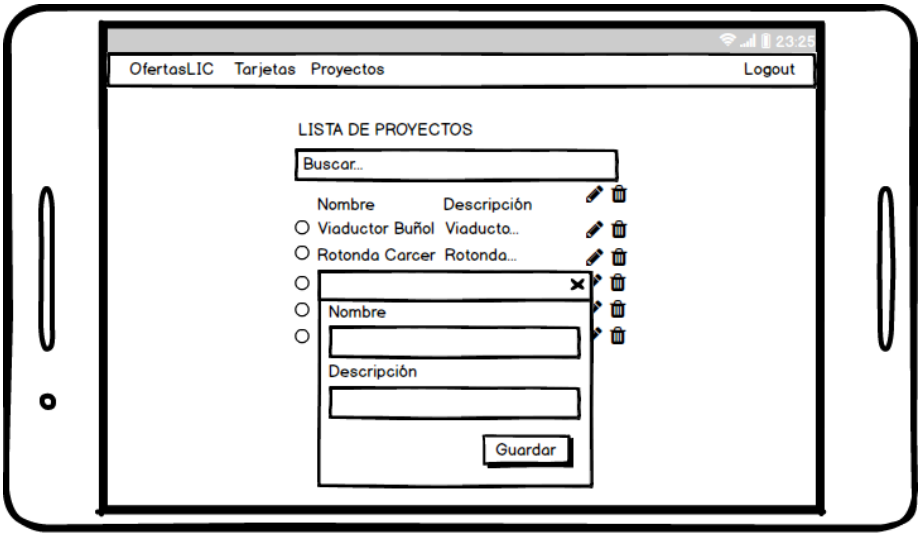



Figura 25: Wireframe Añadir/Editar Proyectos - Móvil

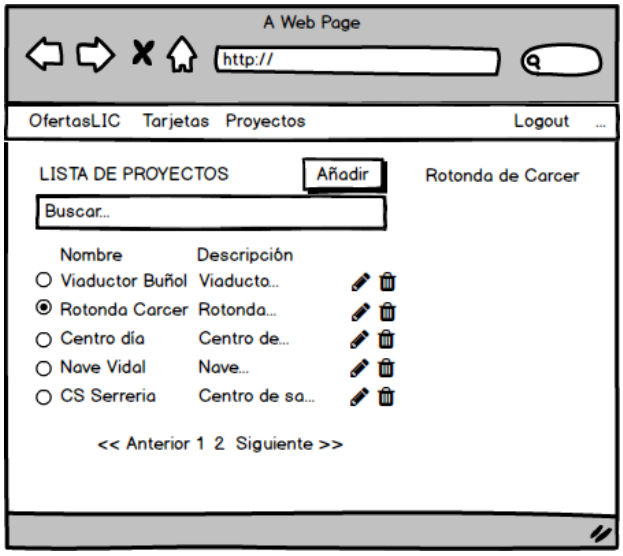



Figura 26: Wireframe Selección Proyectos – Escritorio

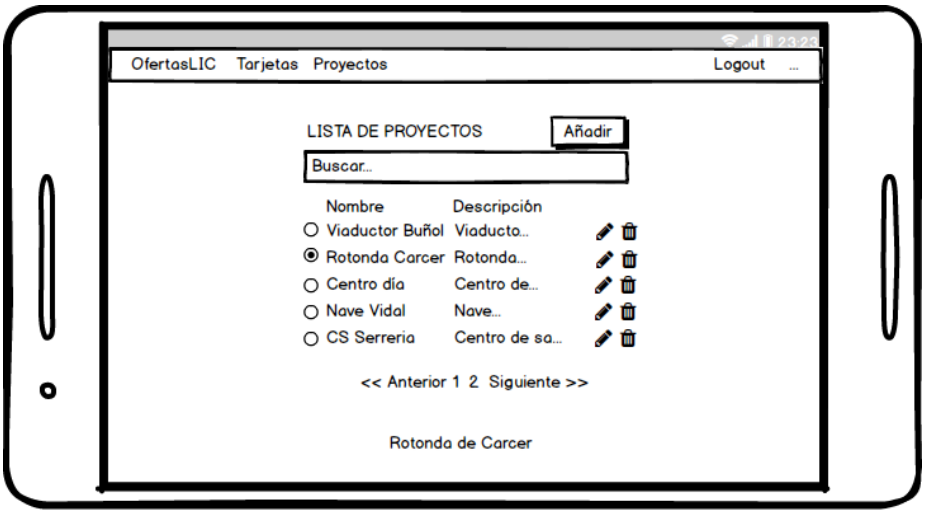



Figura 27: Wireframe Selección Proyectos - Móvil

## 9.2 Hi-Fi

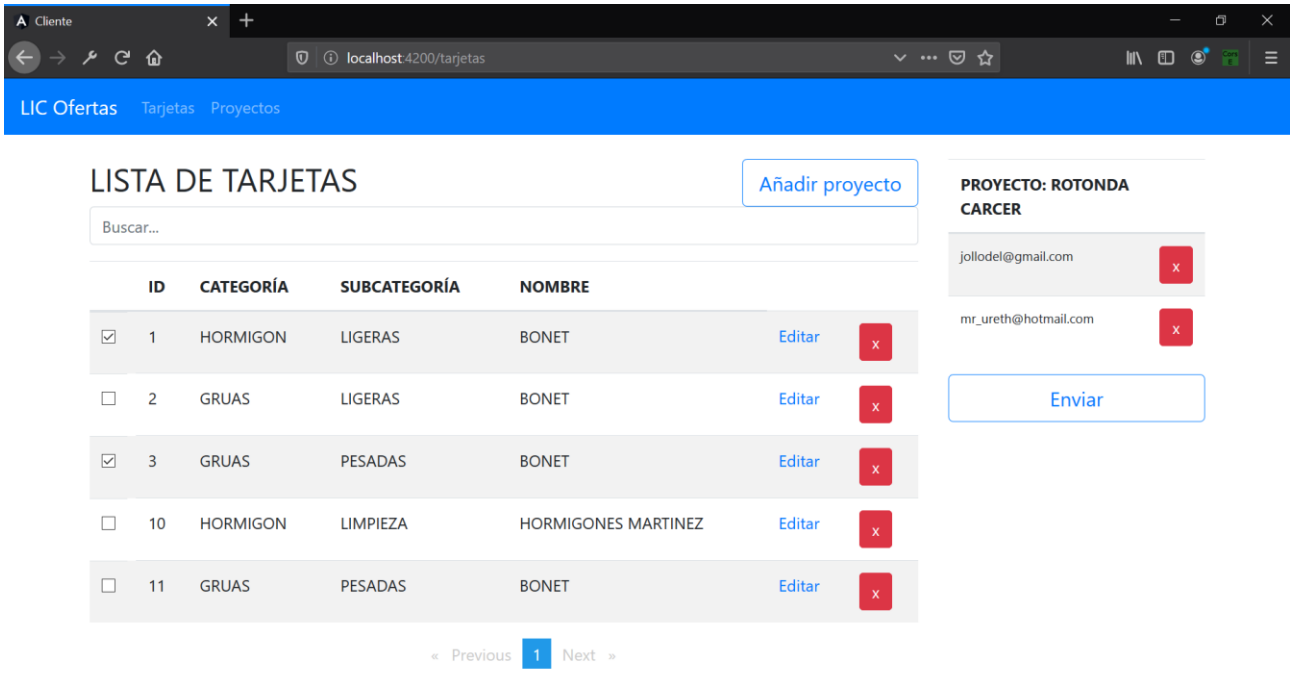



Figura 28: Prototipo Tarjetas - Escritorio

# 10. Usabilidad

Durante el desarrollo del producto final se aplican técnicas de usabilidad con los siguientes objetivos:

- Indicar en todo momento al usuario final que está ocurriendo en el sistema a través de gráficos de carga o indicándole en que página se encuentra en cada momento.
- Proponer una interfaz sencilla con la que conseguir que la interacción con el usuario sea lo más natural posible.
- Mostrar solo aquellas opciones que el usuario pueda realizar. Así evitamos en gran medida la aparición de errores.
- Seguir las convenciones establecidas para ciertos iconos y el uso de determinados colores según se pretenda dar un mensaje de error, advertencia o confirmación.
- Disponer de una interface responsive que permita el uso de la aplicación web desde cualquier dispositivo de manera similar.

En el siguiente gráfico podemos observar el mapa de exploración de la aplicación web, indicando también en cada caso, cuáles son las opciones disponibles. Como se puede apreciar el esquema es muy sencillo, haciendo necesaria una validación previa del usuario para hacer cualquier operación en la aplicación web. Se puede destacar que el envío de la solicitud de oferta se podrá llevar a cabo tanto desde la página de “Proyectos” como la de “Tarjetas” y podremos ver cómo se va componiendo en mensaje en tiempo real.

A continuación, podemos ver un mapa de la web, acompañado de las acciones que podremos llevar a cabo en cada apartado.

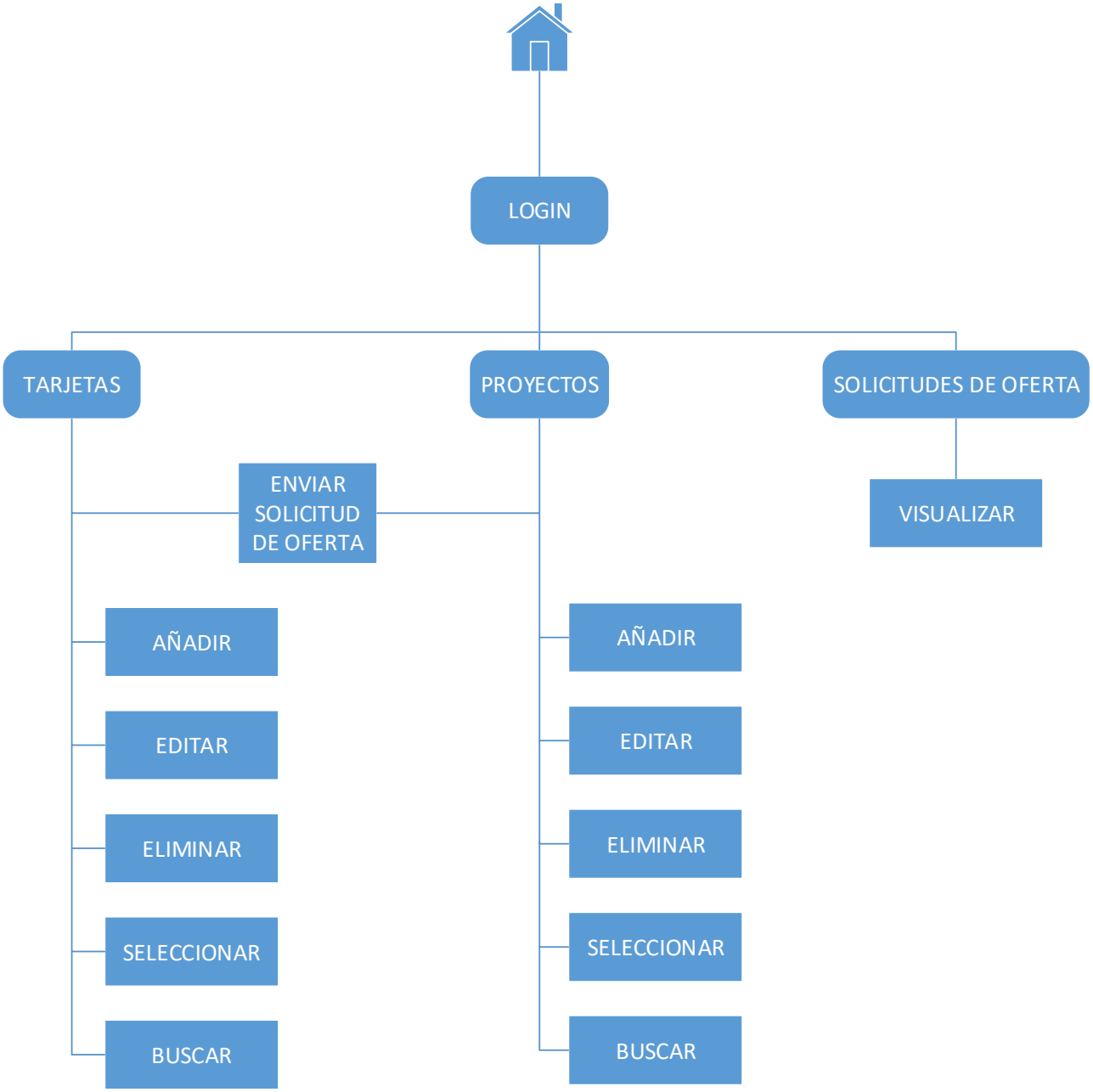



Figura 29: Mapa de la web

# 11. Requisitos de instalación

- Cliente
  - Browser

    Será necesario contar con un navegador moderno que maneje correctamente HTML 5, CSS3 y Javascript. Los navegadores Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge que copan la mayor parte de los usuarios son perfectamente compatibles.

Figura 30: Logo Google Chrome

Figura 31: Logo Mozilla Firefox

Figura 32: Logo Microsoft Edge

- Servidor

  Para el servidor resulta interesante contar con un entorno como Xampp o Wamp que ofrecen Apache + MariaDB/MySQL + PHP listas para usar.

Figura 33: Logo Wamp

Figura 34: Logo Xampp

Sino optamos por este tipo de suites deberemos instalar cada una de las siguientes herramintas de manera individual.

- MySQL

Figura 35: Logo MySQL

- PHP

Figura 36: Logo PHP

- Apache

Figura 37: Logo Apache HTTP Server

Adicionalmente necesitaremos una cuenta de correo electrónico para automatizar el envío de las ofertas a proveedores. Cuentas en servidores habituales como Outlook o Gmail son perfectamente compatibles.

Figura 38: Logo Outlook

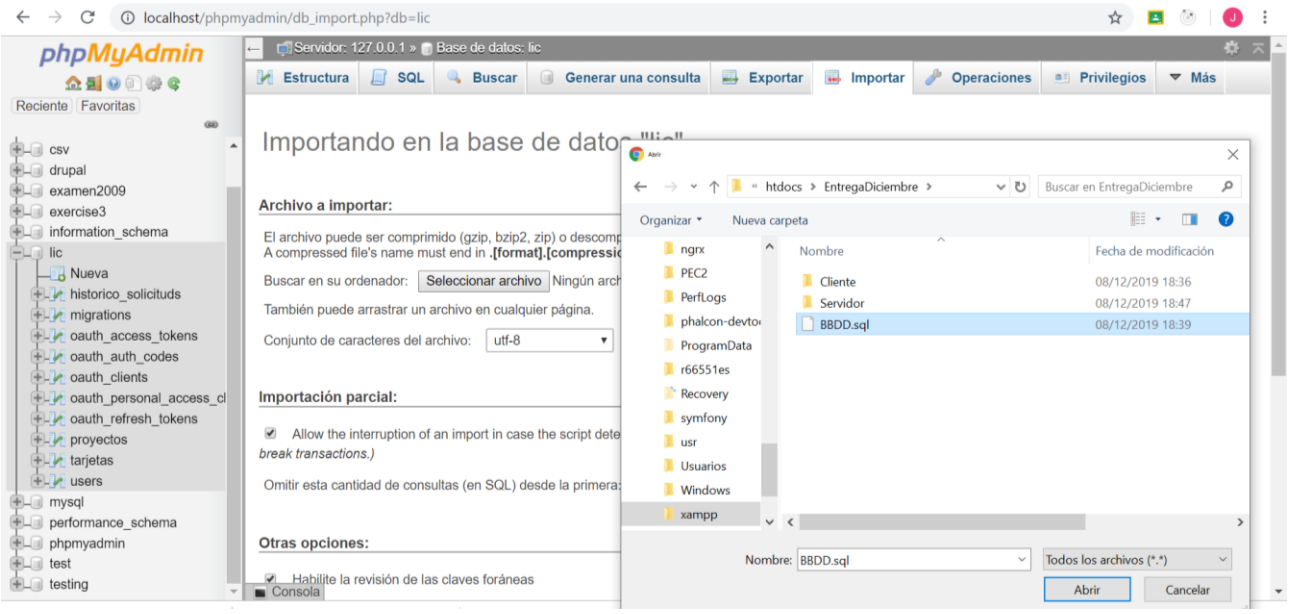
Figure 39: Logo GMail

# 12. Instrucciones de instalación

Para la puesta en marcha del sistema todavía en desarrollo debemos disponer de la carpeta completa donde se encuentra el TFM. Se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- Cliente: Se trata de la parte desarrollada con Angular que estará alojada en un servidor y será ejecutada por el navegador del usuario.
- Servidor: En este caso nos referimos a API REST desarrollada con Laravel y que será la encargada de proporcionarnos el acceso a la información a través de la aplicación web o el APK de Android.
- Fichero SQL: Debemos importar el fichero SQL a nuestro sistema de bases de datos MariaDB o MySQL

En primer lugar comenzaremos importando el fichero SQL en un gestor de bases de datos MySQL o MariaDB tal y como podemos ver en la siguiente captura.




A continuación, procederemos a la puesta en marcha de la API desarrollada en PHP con el framework Laravel. Poniendo como ejemplo la instalación en el servidor de la UOC, accederemos a través de la aplicación Filezilla a eimtcms.uoc.edu con nuestras credenciales de acceso y procederemos a copiar los ficheros existentes la carpeta “public” de nuestro proyecto, a la carpeta “public_html” de nuestro servidor ftp.

Por último, copiaremos el resto de los ficheros de nuestro proyecto a la carpeta “public_html/server” de nuestro servidor ftp y cambiaremos las instrucciones siguientes del archivo “public_html/index.php”.

```
require __DIR__.'/server/vendor/autoload.php';
$app = require_once __DIR__.'/server/bootstrap/app.php';
```

Por último, nos queda alojar el cliente en cualquier servidor web u ordenador y lanzar la aplicación. Para ello tenemos lista la carpeta “dist” (generada a través del comando ng build) dentro de la carpeta “cliente”, con los ficheros necesarios para que la aplicación funcione correctamente. Después de copiar el interior de la carpeta “dist” donde creamos conveniente, solo deberemos ejecutar el fichero index.html y disfrutar de la aplicación

# 13. Instrucciones de uso

## 13.0 Home

Inicialmente la aplicación nos presenta el logo, el nombre (Ofertium Soft) y su lema (¡Tu gestor de ofertas en la nube!). También nos propone dos opciones:

- Registrarse
- Iniciar sesión

Figura 40: Captura página - Home

## 13.1 Registro

En la página de registro disponemos de los campos nombre, e-mail, contraseña y confirmación de contraseña a rellenar de manera obligatoria.

Adicionalmente la contraseña deberá tener al menos seis caracteres y la contraseña y la confirmación de contraseña deberán coincidir. En caso de no cumplir los requisitos aparece un mensaje advirtiendo el error.

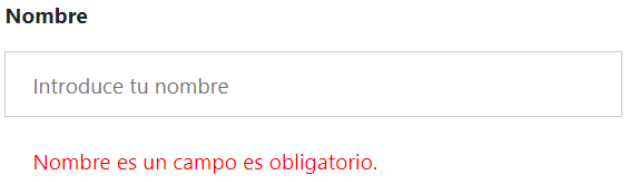



Figura 41: Captura advertencia de no cumplimiento

Si todos los campos cumplen con los criterios de validación se activará el botón enviar para proceder al registro.

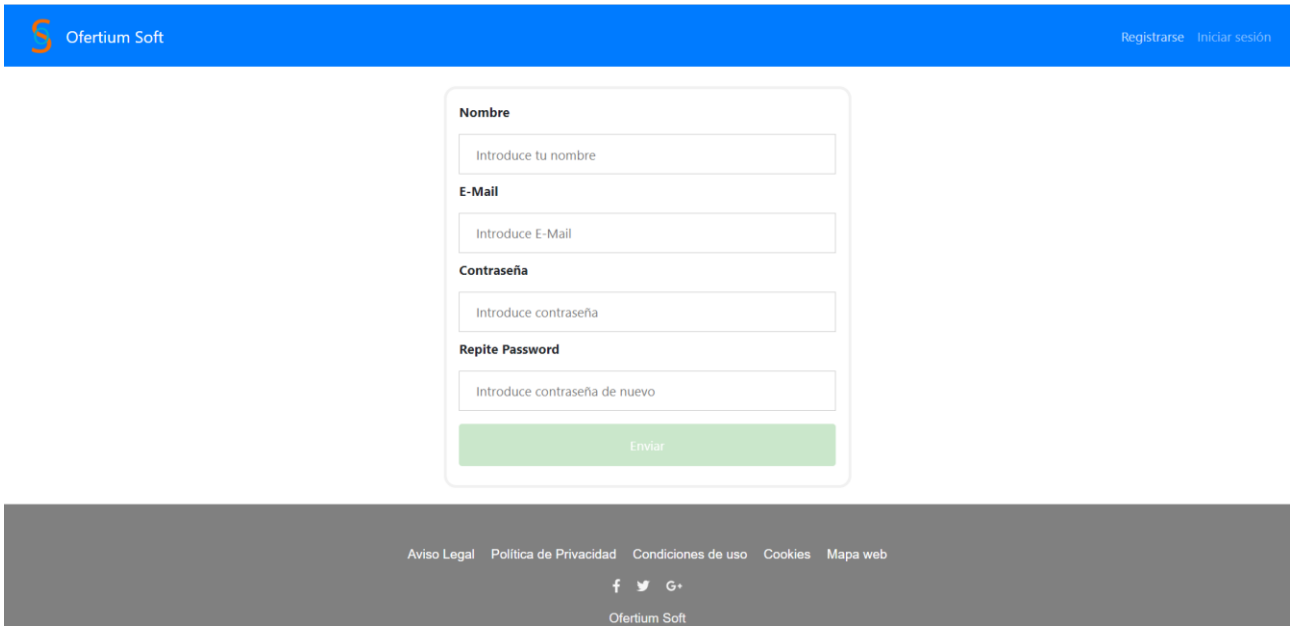



Figura 42: Captura página - Registro

## 13.2 Inicio sesión

La página de inicio de sesión nos permite ingresar nuestras credenciales de acceso que serán el e-mail y la contraseña. Al igual que en la página de registro, ambos campos son obligatorios, mostrando un mensaje de error en caso de no cumplir requisitos.

Si la validación se realiza con éxito, la aplicación nos redirigirá a la pantalla de gestión de proyectos. En caso contrario nos mostrará un mensaje de error “E-mail o contraseña incorrecta”.

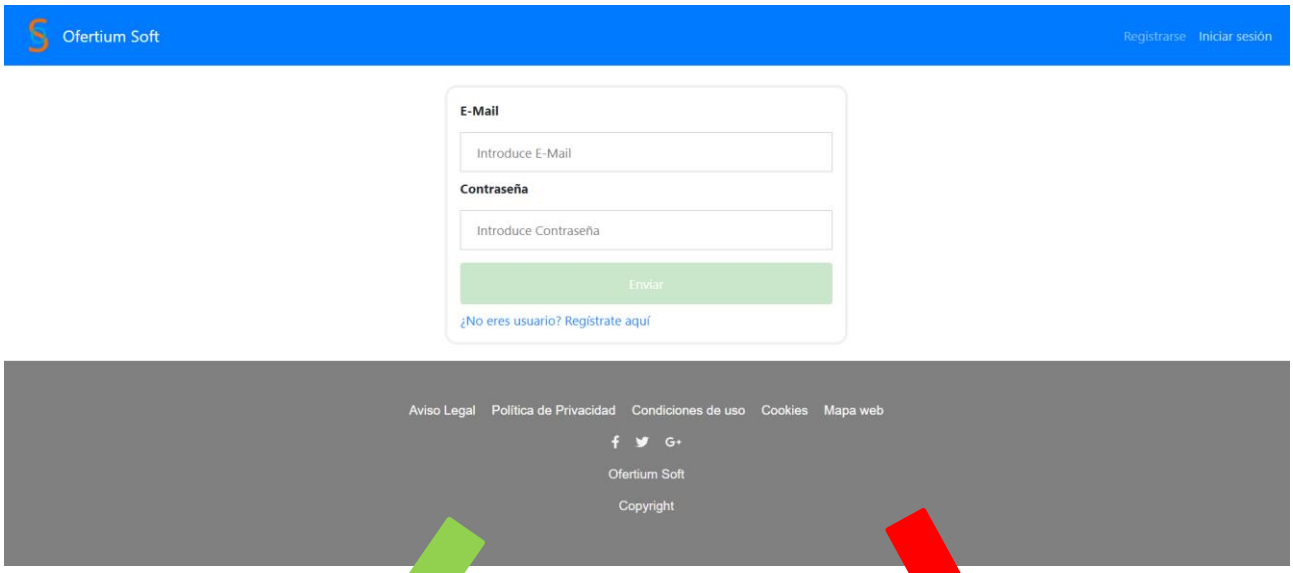



Figura 43: Captura página - Login

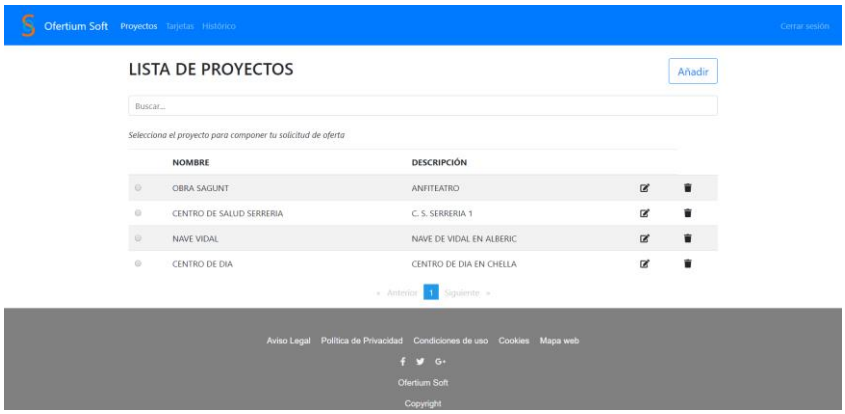



Figura 45: Captura - Éxito en validación

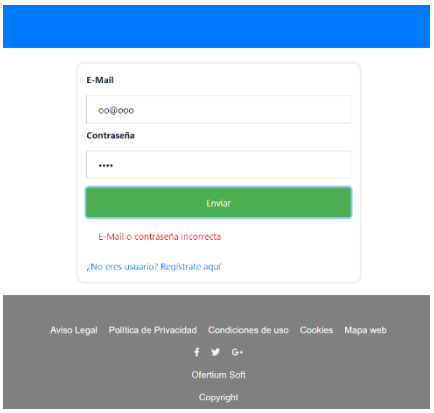



Figura 44: Captura - Error en validación

## 13.3 Gestión de proyectos

Una vez estemos validados accederemos en primer lugar a la página de gestión de proyectos ordenados por orden inverso de creación, de manera que el primer proyecto que veamos será el último creado.

Podemos observar un campo de búsqueda que nos permitirá filtrar la información por nombre del proyecto y por descripción. También disponemos de un botón “Añadir” que

abrirá una ventana modal sin datos para crear un nuevo proyecto y de un botón modificar y borrar que acompaña a cada proyecto creado en el sistema. Desde esta página realizaremos el CRUD completo como podemos ver en la siguiente imagen.

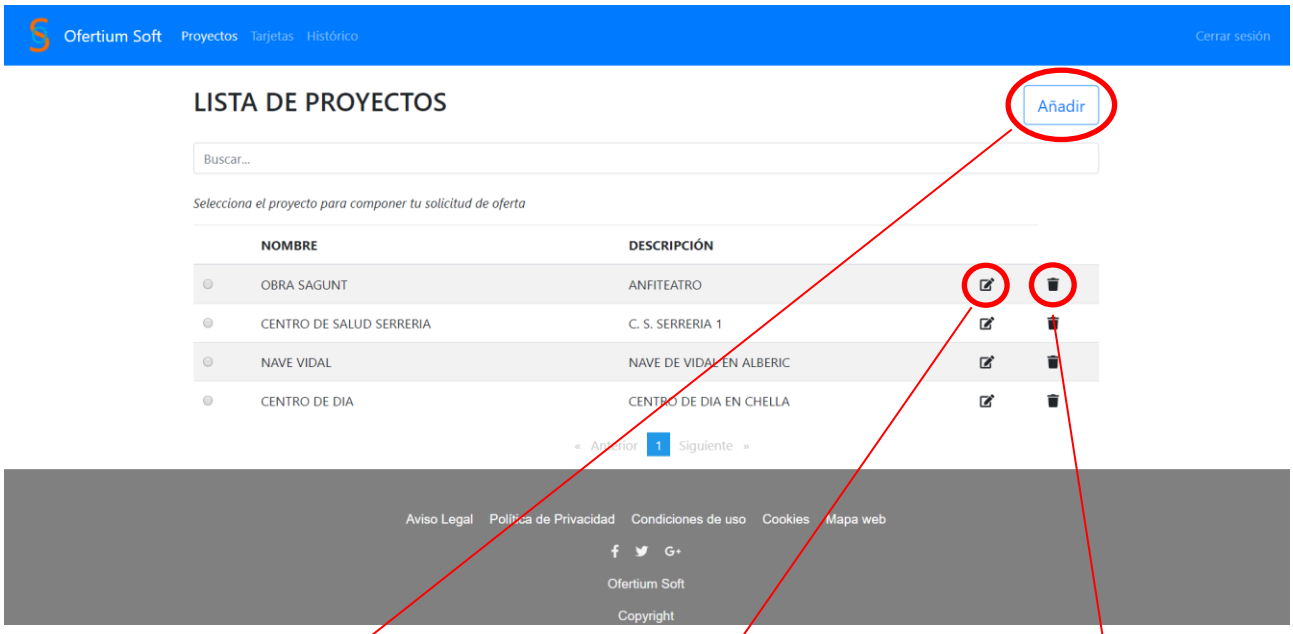



Figura 46: Captura página - Proyectos

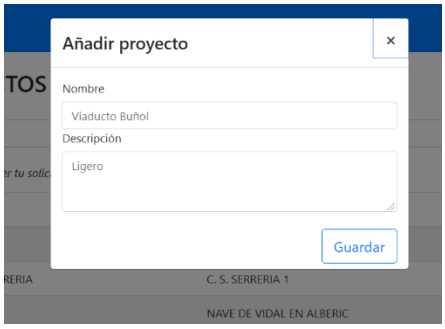



Figura 47: Captura - Añadir proyecto

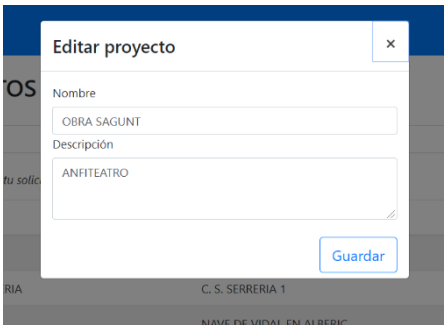



Figura 48: Captura - Modificar proyecto

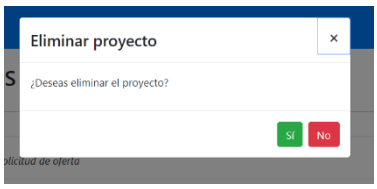



Figura 49: Captura - Eliminar proyecto

## 13.4 Gestión de tarjetas

De igual manera que en la página de gestión de proyectos, en la página de gestión tarjetas podremos realizar el CRUD completo sobre la entidad tarjetas y el filtrado de información por los campos “categoría” y “subcategoría”. A continuación, podemos observarlo:

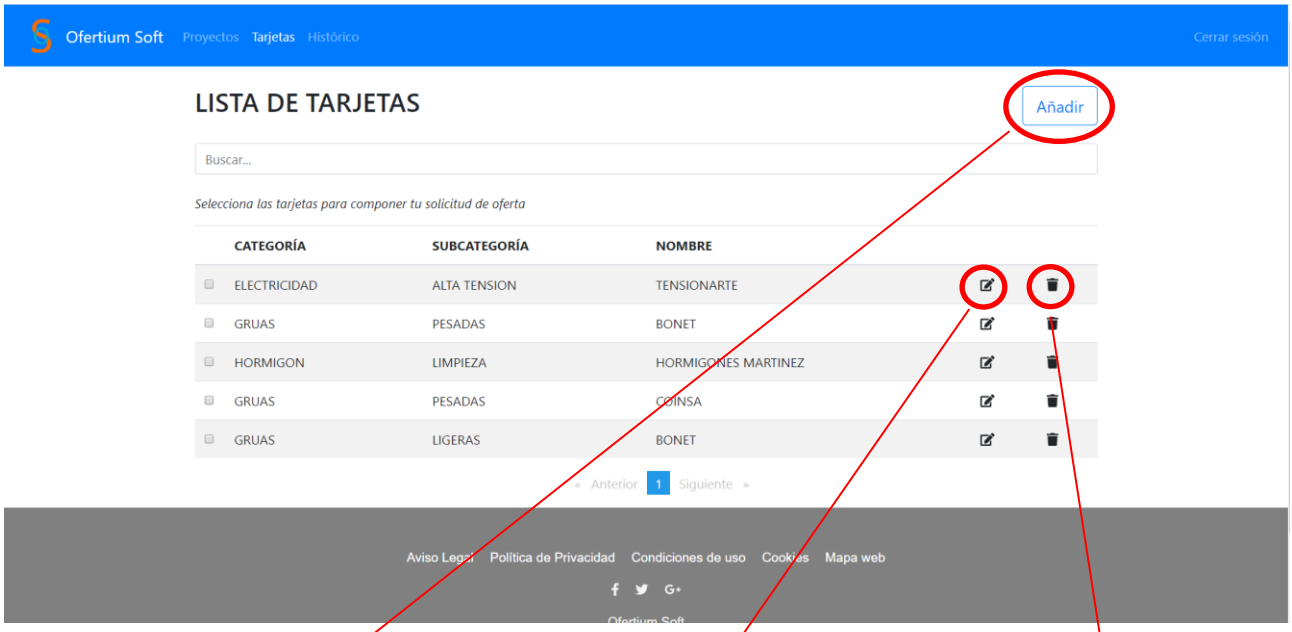



Figura 50: Captura página - Tarjetas

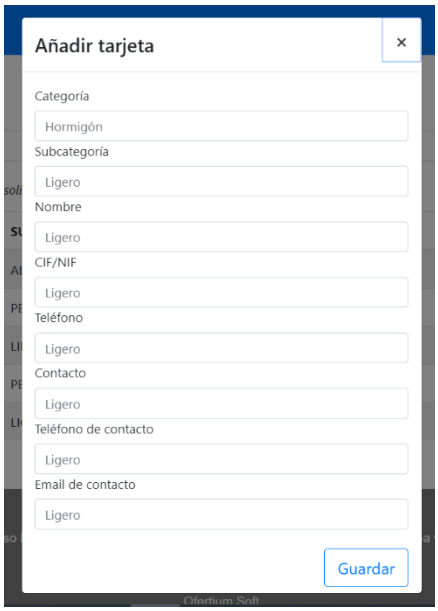



Figura 51: Captura - Añadir tarjeta

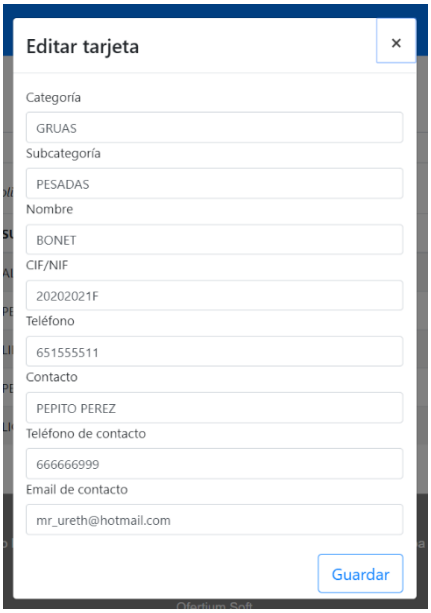



Figura 52: Captura - Modificar tarjeta

Figura 53: Captura - Eliminar tarjeta

## 13.5 Confección de una solicitud de oferta

En primer lugar, para confeccionar una solicitud de oferta debemos seleccionar un proyecto desde la página de proyectos (a través de los radiobutton en el margen izquierdo).

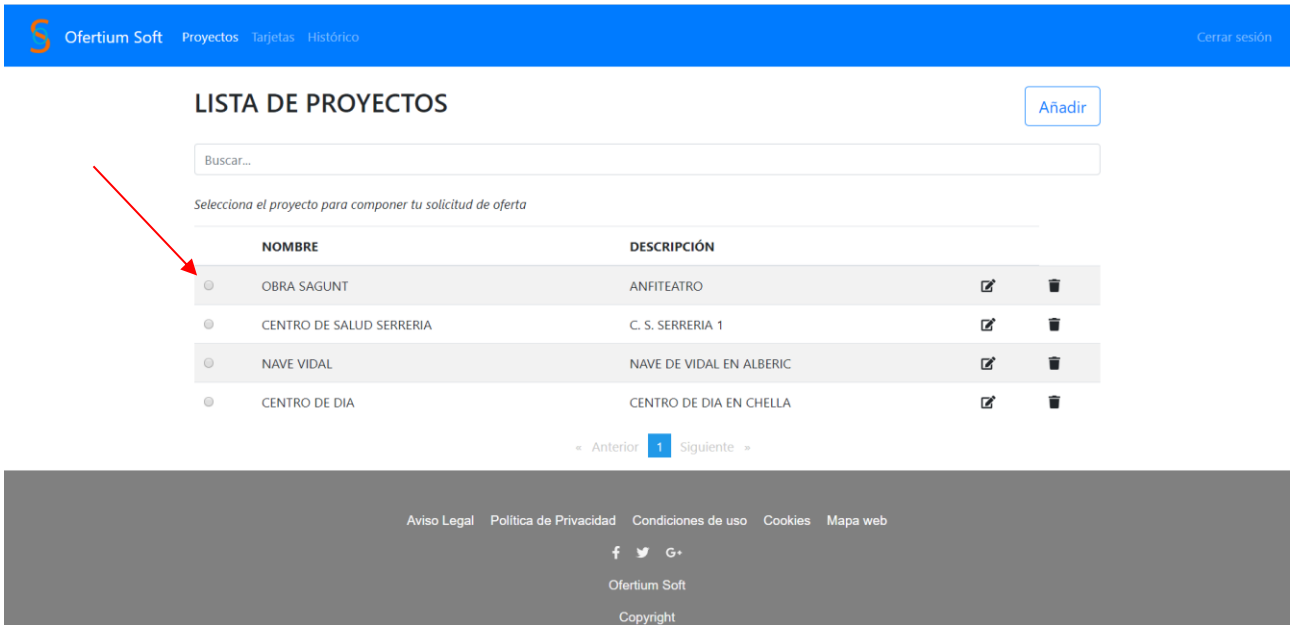



Figura 54: Selección de proyecto

Al seleccionar un proyecto aparecerá un nuevo espacio trabajo a la derecha donde se irá componiendo la solicitud de oferta a enviar.

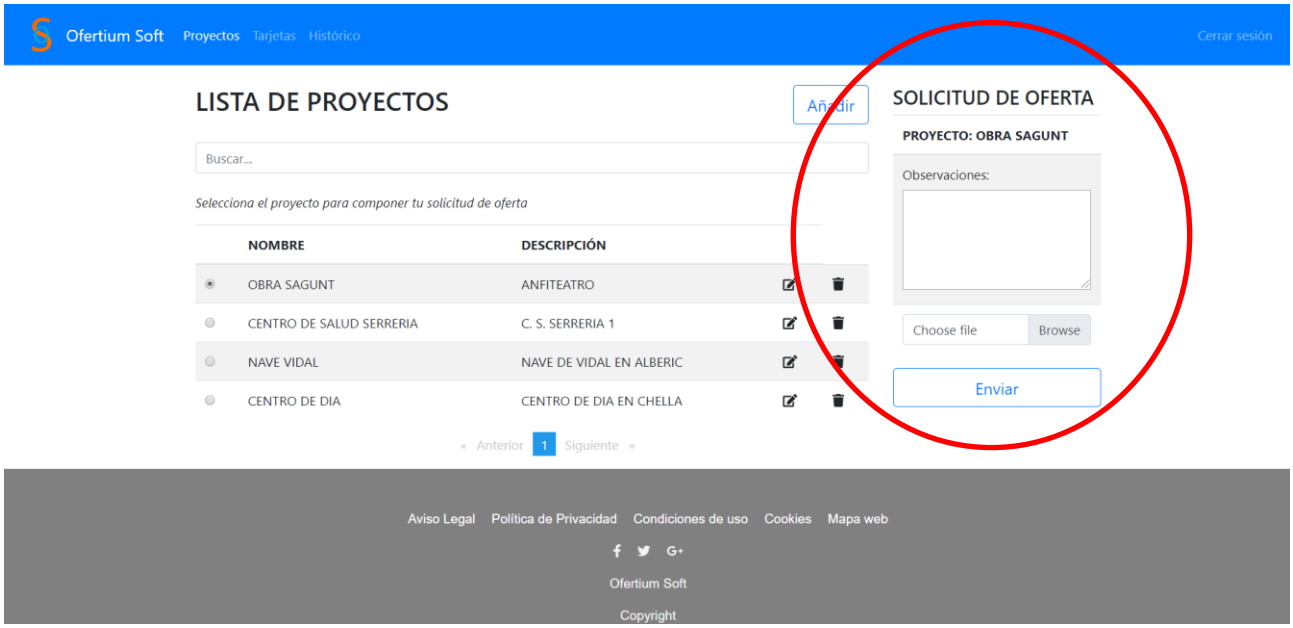



Figura 55: Confección de la solicitud

A continuación, desde la página de tarjetas seleccionaremos aquellas a la que queramos enviar la solicitud de oferta. Para llevar a cabo la selección utilizaremos los checkbox a la izquierda de nuestro listado. Conforme se vayan seleccionando las tarjetas veremos como se actualiza nuestra solicitud de oferta.

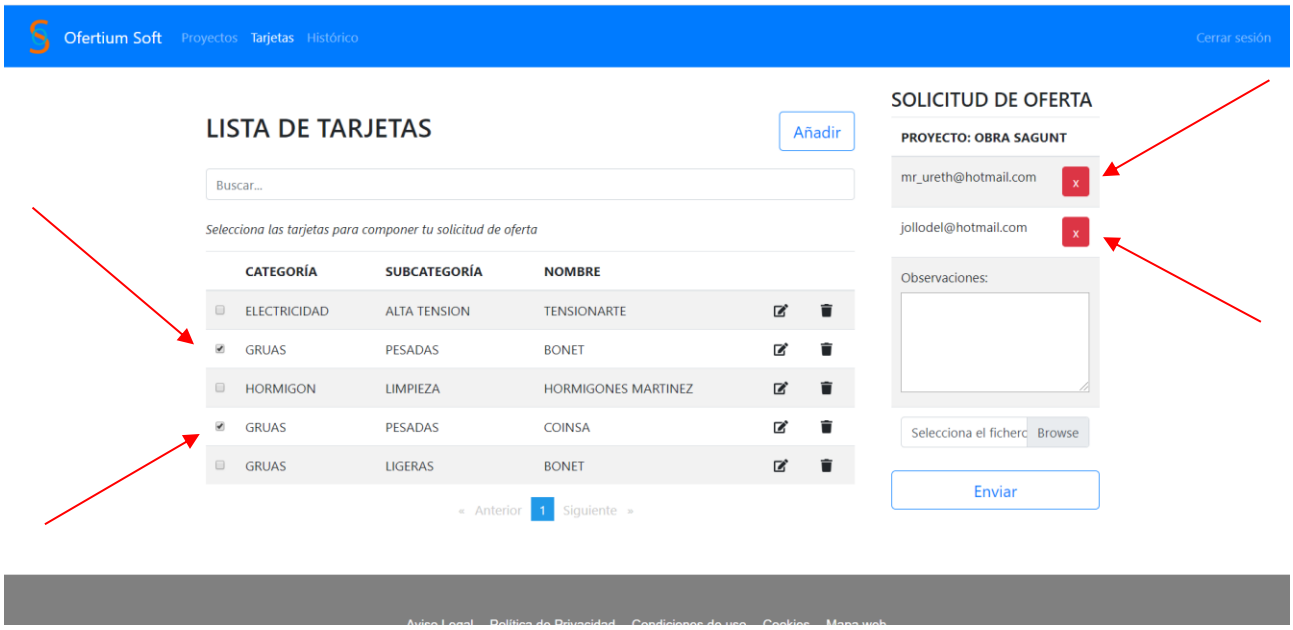



Figura 56: Selección de tarjetas

Por último, podremos indicar alguna observación al respecto y seleccionar un fichero con los datos propios del proyecto a ofertar, antes de hacer click en enviar.

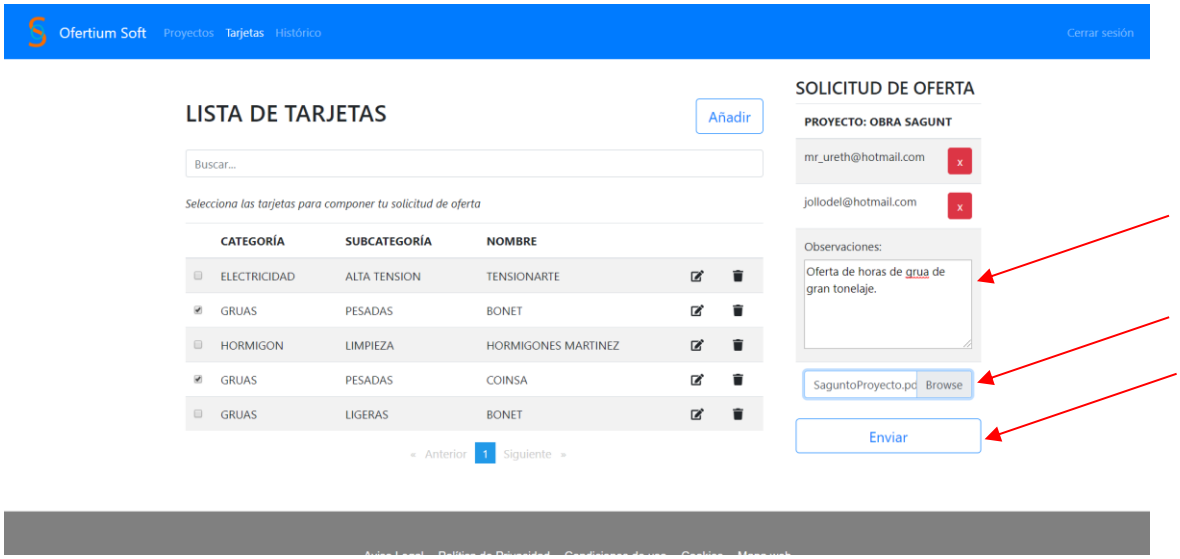



Figura 57: Finalización composición de solicitud de oferta

Al hacer click “Enviar” se guarda un resumen de la solicitud realizada accesible desde histórico de solicitudes y se envía un e-mail a las direcciones seleccionadas, informando finalmente si la operación se realizó con éxito.

Figura 58: Solicitud enviada con exito

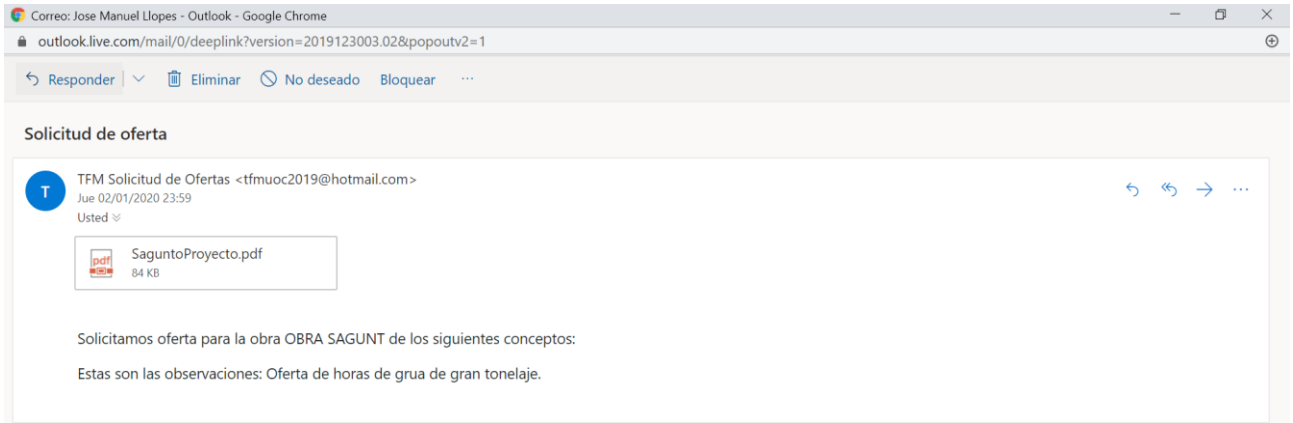



Figura 59: Email  recibido por el proveedor

## 13.6 Control de las solicitudes realizadas

En cualquier momento podremos acceder a las solicitudes de oferta realizadas desde el histórico de solicitudes.

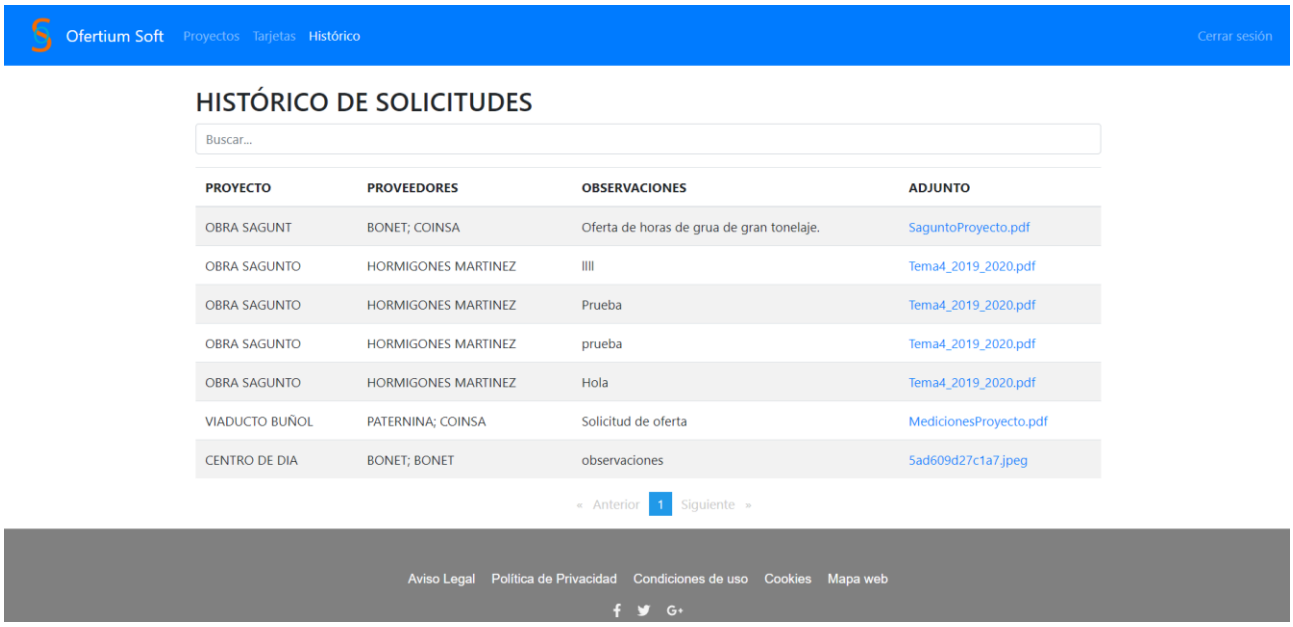



Figura 60: Histórico de solicitudes

## 13.7. Cerrar sesión

Para finalizar, podremos a cerrar sesión desde el enlace indicado.

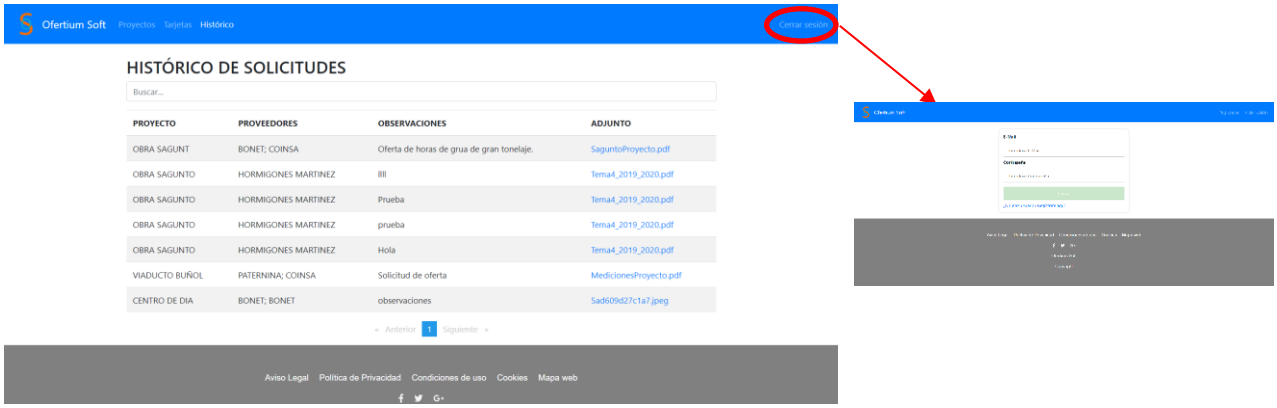



Figura 61: Cerrar sesión

# 14. Proyección a futuro

El proyecto de Ofertium Soft viene a cubrir las necesidades de una empresa constructora en concreto y a sustituir la manera de trabajar actual a través de una aplicación de escritorio.

El objetivo a cumplir es muy concreto y acotado en un primer momento, pero dispone de una capacidad de crecimiento muy importante.
Puede crecer en los siguientes aspectos dependiendo de las necesidades:

- Información contenida acerca de los Proyectos o Tarjetas.
- Definición de roles de usuario que permitan trabajar en áreas diferentes de la aplicación.
- Recogida de información suministrada por los proveedores acerca de las solicitudes de oferta realizadas.
- Log de acciones realizas por cada uno de los usuarios.
- Inclusión de otros aspectos de la gestión de proyectos.
- Definición de un entorno multiempresa donde los datos de todas las empresas estén ubicados en la misma base de datos.

La evolución de la aplicación podría llevar a la consecución de una plataforma similar a un CRM (Customer Relationship Management, o Gestión de las relaciones con clientes) pero en nuestro caso, orientado a la gestión de proveedores y la calidad de los mismos.

# 15. Análisis de mercado

La aplicación web a desarrollar está enfocada a empresas pequeñas y medianas que necesitan de una solución que les permita compartir listados de contactos o proveedores de forma categorizada entre sus empleados y que al mismo tiempo permita el envío masivo de documentación de forma ágil.

Podemos encontrar en el mercado clientes de correo que permiten categorizar contactos de manera individual. Por ejemplo, aplicaciones de escritorio como Outlook, permiten agregar información a cada contacto, pero esta información no se sincroniza con la nube Office365 de Microsoft, por la tanto ni se puede compartir con otros miembros de la empresa, ni tampoco es accesible para el usuario desde internet o la aplicación móvil.

En empresas de mayores dimensiones podemos encontrar software CRM que puede gestionar este tipo información. En cualquier caso, se trata de aplicaciones mucho más complejas que tienen un coste elevado que muchas empresas no se pueden permitir.

Además, este tipo de aplicaciones disponen de funciones genéricas que en ocasiones no cumplen con los criterios de concreción y eficiencia que se buscan en muchas empresas.

El objetivo inicial de este proyecto es cubrir las necesidades de una empresa constructora concreta a la hora de solicitar ofertas a sus proveedores para elaborar presupuestos y ganar adjudicaciones de obra pública y privada. Por este motivo, y partiendo de cubrir unos objetivos a cumplir, basados en las necesidades reales de una empresa constructora tipo, es razonable pensar que estas mismas necesidades pueden darse también en otras empresas del sector e incluso de otros sectores que participen en proyectos de cierto volumen.

En el siguiente gráfico podemos ver como aun que el peso de la construcción en el PIB no es como en los años anteriores a la crisis, si continúa siendo un sector de gran relevancia, en el que puede ser interesante promocionar servicios que mejoren la eficiencia de determinadas operaciones. Actualmente la construcción supera el 6% de PIB nacional.

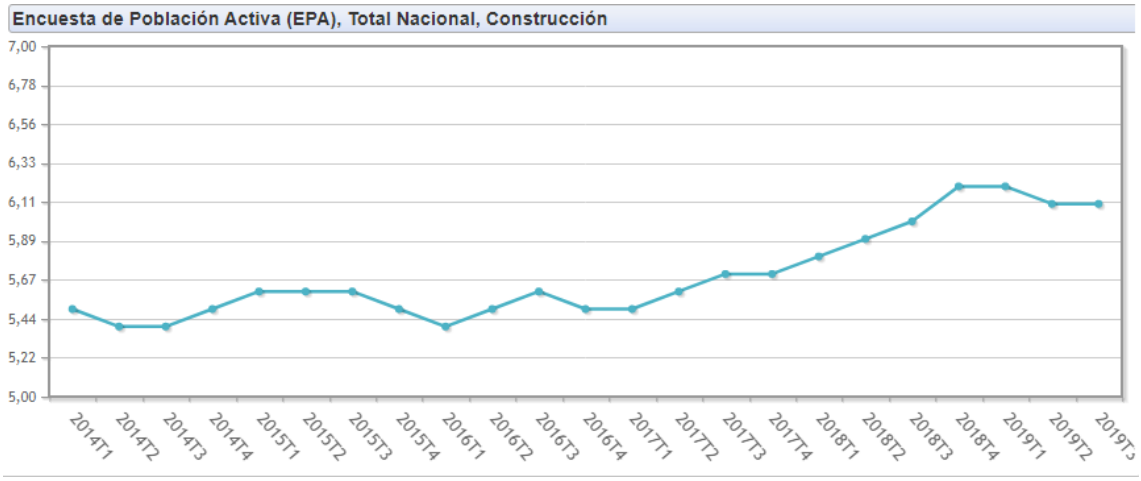



Figure 62: Peso de la construcción en el PIB español

Lo que en principio se ideo como un proyecto a medida deriva en una plataforma en la nube desde la que dar servicio a un público objetivo dispuesto a pagar por herramientas que permitan realizar ciertas tareas de forma más eficiente.

A continuación, observamos en la tabla adjunta el número de empresas dedicadas a la construcción de edificios e ingeniería civil. La cifra total en 2018 rondaba las 230.000 empresas.

**Empresas por CCAA, actividad principal (grupos CNAE 2009) y estrato de asalariados.**

**Unidades:** Empresas

Tabla | Gráfico | Mapa

| | Total | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 |
| Total Nacional | | | | | |
| 41 Construcción de edificios | 217.276 | 216.987 | 222.535 | 223.476 | 226.464 |
| 42 Ingeniería civil | 13.508 | 12.991 | 13.326 | 13.734 | 14.752 |

Figure 63: Número empresas dedicadas a la construcción de edificios e ingeniería civil

También merece la pena incidir, en que la misma casuística que se da en empresas constructoras la podemos apreciar en otras empresas del sector industrial, lo que no llevaría a pensar en un número todavía superior, de potenciales clientes.

La capacidad de crecimiento de la aplicación es ilimitada, puesto que las necesidades de digitalización e integración de la información es realmente amplia.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, el desarrollo planteado es escalable y ampliable. Comenzamos centrándonos en un número pequeño de funcionalidades pero que aportan grandes dosis de eficiencia y hacen que el cliente final sea totalmente dependiente de la herramienta para realizar algunas de sus tareas cotidianas. Esto permitirá en un futuro próximo el ingreso de cantidades fijas a cambio del servicio ofrecido.

Partimos de una funcionalidad básica asumible en el contexto de un proyecto académico. El tiempo disponible para la atacar cada una de las etapas que componen el ciclo de vida del software es muy limitado, por lo que es necesario centrarse en las características principales y dejar otras accesorias para posibles evoluciones del proyecto.

Como cualquier proyecto informático, las posibilidades de crecimiento y mejora de la aplicación son ilimitadas. Partiendo de las necesidades de los futuros clientes, y previo análisis del equipo desarrollador, la plataforma planteada puede derivar en un sistema de mayores dimensiones.

En cualquier caso, y pese a poder trabajar en propuestas de mejoras aportadas por los clientes, no se debe perder los objetivos de eficiencia y sencillez dispuestos en las versiones iniciales del producto.

Durante el periodo de tiempo que lleva asociado en Trabajo Final de Máster (TFM) se pretende que aplicación cumpla con todos los objetivos principales indicados en el punto 3.1 de esta memoria.

# 16. Conclusión

El desarrollo de un proyecto final de máster pone en valor todo lo aprendido durante el mismo. Es el resultado de las competencias adquiridas en todas y cada una de las asignaturas que componen el máster y que permiten tener una visión global de qué supone el desarrollo web profesional.

El proceso de trabajo resulta muy costoso en un primer momento, aunque tiende a suavizar el esfuerzo conforme avanza el desarrollo del proyecto. Angular o Laravel son frameworks que tienen una curva de aprendizaje importante y que requieren de un gran número de horas inicial hasta comprender y dominar el entorno.

Durante el desarrollo del proyecto se han acometido algunos objetivos no trabajados directamente en las asignaturas del máster y que han requerido de una labor de investigación adicional. A continuación, se detallan las más relevantes:

- Composición y envío de emails por parte de Laravel
- Subir ficheros a un servidor
- Validación de usuarios utilizando tokens
- Construir una .apk a partir de un proyecto Angular

Sin embargo, los conocimientos adquiridos en el desarrollo de sitios web son fácilmente aplicables a proyectos futuros. Dicho de otra manera, la primera vez que realizamos un CRUD completo sobre una entidad nos puede envolver la incertidumbre de no saber como tratar el problema, pero una vez conseguido una primera vez, aplicarlo a otras entidades es realmente fácil.

Un proyecto fin de máster nos proporciona las herramientas y el bagaje necesario para introducirnos en el desarrollo profesional de sitios web con las suficientes garantías.

# Anexo 1. Entregables del proyecto

- PAC_FINAL_LlopesDelgado_JoseManuel.zip
  - Carpeta “Proyecto”
    - Carpeta “Cliente”.
      Proyecto frontend desarrollado en Angular.
    - Carpeta “Cordova”.
      Proyecto generador de APK en Android desarrollado con Cordova
    - Carpeta “Servidor”.
      Proyecto backend desarrollado con Laravel
    - Fichero “Database.sql”
      Script generador de BD en MySQL
  - Carpeta “Documentación”
    - PAC_FINAL_mem_LlopesDelgado_JoseManuel.pdf
      Memoria completa del trabajo fin de máster.
    - PAC_FINAL_vid_LlopesDelgado_JoseManuel.mp4
      Video de presentación-defensa en formato mp4.
    - PAC_FINAL_prs_LlopesDelgado_JoseManuel.pdf
      Presentación escrita-visual
    - Autoinforme de evaluación

# Anexo 2. Bibliografía

Angular. (2019). Documentación oficial de Angular: https://angular.io/docs

Laravel. (2019). Documentación oficial de Laravel: https://laravel.com/docs/5.8

Bootstrap. (2019). Grid system de Bootstrap: https://getbootstrap.com/docs/4.0/layout/grid/

Convert your angular (v7 updated) project to mobile app using cordova: https://medium.com/@nacojohn/convert-your-angular-project-to-mobile-app-using-cordova-f0384a7711a6

Token-Based Authentication with Angular: https://mherman.org/blog/token-based-authentication-with-angular/

Sending Email with a PDF Attachment: https://laracasts.com/discuss/channels/laravel/sending-email-with-a-pdf-attachment

How to upload image with Laravel Angular? – therichpost: https://therichpost.com/how-to-upload-image-with-laravel-angular/