



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería en Informática



TFG del Grado en Ingeniería Informática

**barterAPP**

Manage your business time.



Presentado por Adrian Aguado  
en Universidad de Burgos — 23 de mayo de 2017  
Tutor: Luis R.Izquierdo





UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería en Informática



D. Luis R. izquierdo, profesor del departamento de Ingeniería Civil área de organización de empresas

Expone:

Que el alumno D. Adrian Aguado, con DNI 78759314T, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado barterAPP

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 23 de mayo de 2017

Vº. Bº. del Tutor:

Luis R. Izquierdo



## **Resumen**

Existen numerosas ocasiones en las que se requiere un reparto de turno. En muchas ocasiones, este el reparto de turnos planificado supone un problema que podría mejorarse fácilmente si se llevaran a cabo cambios bilaterales que a veces no se llegan a producir simplemente porque las partes implicadas desconocen que existe esa oportunidad de mejora.

La aplicación desarrollada presenta una solución frente a los problemas que existen hoy en día a la hora de realizar un cambio de turno en determinadas empresas o instituciones públicas. Se ha pretendido realizar una interfaz lo más sencilla e intuitiva para el usuario que le facilite la tarea descrita.

BarterApp se presenta como un aplicación web y una interfaz híbrida móvil. Esta desarrollada con las últimas tecnologías web presentes en el mercado.

## **Descriptores**

WebApp, Angularr, Nodejs, Express, MongoDB, MEAN

### **Abstract**

There are a lot of occasions in life which a shift deal is required. At many times, this planned shift allocation is a problem that could easily be improved if bilateral changes are made, sometimes do not come about simply because the parts involved in the shift are unaware that there is an opportunity for improvement.

The application developed presents a solution to the problems that exist today when making a change of shift in public institutions or some companies. It pretends to be a simple interface, intuitive and easy to use for the user.

BarterApp is develop as a web application and hybrid mobile interface. It is developed with the latest web technologies present nowadays.

### **Keywords**

WebApp, Angular, Nodejs, Express, MongoDB, MEAN,

---

# Índice general

---

Índice general	III
Índice de figuras	V
Índice de tablas	VI
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivacion . . . . .	1
1.2. Estructura de la memoria . . . . .	2
<b>Objetivos del proyecto</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivos generales . . . . .	3
2.2. Objetivos técnicos . . . . .	3
2.3. Objetivos personales . . . . .	4
2.4. Objetivos alcanzados . . . . .	4
2.5. Objetivos futuros . . . . .	4
<b>Conceptos teóricos</b>	<b>5</b>
3.1. Introducción . . . . .	5
3.2. Concepto general del proyecto . . . . .	6
3.3. Análisis del sistema: MVC . . . . .	7
3.4. Arquitectura . . . . .	7
3.5. Secciones . . . . .	7
3.6. Referencias . . . . .	8
3.7. Imágenes . . . . .	8
3.8. Listas de items . . . . .	9
3.9. Tablas . . . . .	9
<b>Técnicas y herramientas</b>	<b>11</b>
4.1. Herramientas . . . . .	11

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	IV
Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	<b>12</b>
Trabajos relacionados	<b>13</b>
Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	<b>14</b>



---

## Índice de figuras

---

3.1. Esquema <i>UI</i> , <i>UX IxD</i> , fuente <i>dealfuel.com</i> . . . . .	6
3.2. Esquema <i>UI</i> , <i>UX IxD</i> , fuente <i>kambrica.com</i> . . . . .	7
3.3. Autómata para una expresión vacía . . . . .	8

---

# Índice de tablas

---

3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto	10
---	----

---

# Introducción

---

Hoy en día existen multitud de situaciones en las que se requiere un reparto de turnos o guardias entre un grupo de personas (por ejemplo personal sanitario en servicios hospitalarios, servicios de emergencias extrahospitalarias, bomberos, protección civil y muchos). En muchas de éstas ocasiones, el reparto de turnos planificado podría mejorarse fácilmente si se llevaran a cabo cambios bilaterales que a veces no se llegan a producir porque las partes implicadas desconocen que existe esa oportunidad de mejora, o porque intuyen que los costes de encontrar esa mejora y llegar a hacerla posible son excesivamente elevados. Otras veces los cambios sí que pueden llegar a producirse pero tras un largo período de negociación.

Actualmente, tras un proceso de investigación inicial, he determinado que no existe una herramienta sencilla que presente una solución a este problema. Es más en servicios como los sanitarios el problema no está ni si quiera digitalizado, es más se suele realizar simple y llanamente en papel. Por una parte esta no es una mala técnica pero la implantación de una herramienta digital accesible por cualquiera puede facilitar las cosas enormemente a nivel de tiempo, espacio y entendimiento.

El mundo de las aplicaciones, tanto web como móvil, resulta extremadamente competitivo hoy en día y posicionarse en el mercado es realmente complejo. Por una parte esta la tarea de adaptarse a las nuevas tecnologías tanto web, prácticamente cada muy pocos meses cambian las tecnologías o los frameworks con los que realizar las webs; como también móvil, versiones que se van actualizando de todos los sistemas operativos.

## 1.1. Motivación

Explicar por que he elegido este trabajo y no otro es también describir cuáles son mis objetivos personales de cara a un futuro cada vez más cercano. Me gusta el desarrollo web y me apasiona la posibilidad de mejorar el mundo

a través de la tecnología, si bien no tengo experiencia dentro del desarrollo web si que me gustaría encaminarme hacia ello en mis próximos años.

## 1.2. Estructura de la memoria

- **Introducción:** Aquí se explica la motivación que me ha llevado a escoger este trabajo y no otro, la descripción del problema propuesto y una breve introducción general a la solución que se ha pretendido dar. Así mismo también una estructura de toda la memoria
- **Objetivos del proyecto:** tanto a nivel académico, personal como los objetivos alcanzados con el proyecto. También se comentará lo que le espera en un futuro al proyecto, ya que me gustaría seguir con él.
- **Conceptos teóricos:** breve explicación de los conceptos teóricos que he debido adquirir previamente para la realización del proyecto. Necesarios para comprender mejor cómo funciona el proyecto.
- **Técnicas y herramientas:** software principal, metodologías empleadas durante el proyecto. frameworks empleados y herramientas.
- **Aspectos relevantes del desarrollo:** detalles sobre el la realización del proyecto.
- **Trabajos relacionados:** otros aspectos del desarrollo del proyecto.
- **Conclusiones y líneas de trabajo futuras:** conclusiones obtenidas tras la realización de este trabajo fin de grado y hacia donde va en el futuro.

Junto a la memoria se proporcionan los siguientes anexos:

- **Plan del proyecto software:** estudio de viabilidad y planificación del proyecto paso a paso.
- **Especificación de requisitos del software:** se describe la fase de análisis; los objetivos generales, el catálogo de requisitos del sistema y la especificación de requisitos necesarios para su correcto funcionamiento.
- **Especificación de diseño:** se describe la fase de diseño de la aplicación tanto front-end como back-end y el paso de la interfaz web a la móvil.
- **Manual del programador:** recoge los aspectos más relevantes relacionados con el código fuente y su correcto manejo por parte de un programador. **Manual de usuario:** guía de usuario para el uso de la aplicación.

---

# Objetivos del proyecto

---

En este apartado se van a detallar los diferentes objetivos que se buscaban, a diferentes niveles, con la realización del proyecto.

## 2.1. Objetivos generales

Comenzaremos con los objetivos generales del proyecto.

- Desarrollar una *aplicación web* que permita la gestión de turnos de una manera sencilla e intuitiva.
- Desarrollar una aplicación móvil híbrida que permita acceder desde cualquier plataforma a esa aplicación para dar un servicio multiplataforma.
- Permitir tener una herramienta que resuelva un problema real.

## 2.2. Objetivos técnicos

A continuación explicaré los principales objetivos técnicos que se pretendían.

- Toma de contacto con el mundo web por parte del alumno, a su juicio el dónde .
- Aprendizaje de la implementación de una aplicación web con *frameworks* web, como puede ser el caso de Angular o Ionic.
- Breve toma de contacto con el mundo móvil (*PhoneGapp*, *Cordova*).
- Aplicar la metodología Scrum.
- Utilizar ZenHub como Herramienta de gestión de proyectos

## 2.3. Objetivos personales

Los objetivos personales que he perseguido durante todo el desarrollo han sido los siguientes:

- El diseño e implementación de una aplicación web, realizada con *Node.jsy Express* para la parte del servidor, y *Angular* y *Bootstrap* para la parte del cliente.
- Conocer y manejar bases de datos NoSQL, como *MongoDB*.
- Mejorar mi inquietud y curiosidad sobre el mundo web.
- Averiguar y aprender el mayor número de cosas sobre las tecnologías web del mercado actual.
- Aprender a realizar un proyecto de gran envergadura, y sobre todo, a gestionarlo.

## 2.4. Objetivos alcanzados

Los objetivos que finalmente se han alcanzado han sido:

- Aplicación web funcionando.
- Desarrollar una *aplicación web* .
- Hola hola.

## 2.5. Objetivos futuros

Los objetivos que se pretenden seguir en el futuro:

- Lograr una mejora sustanciar de la usabilidad de la aplicación en su versión móvil.
- Realizar encuesta para mejorar la aplicación base en función de lo que lo usuarios demanden .
- Implementar un chat que permita poner en contacto directamente a los usuarios.
- Posicionar la herramienta dentro del mercado.

---

# Conceptos teóricos

---

La parte del proyecto más ardua ha sido la de aprender a utilizar *frameworks* para crear web apps, para lo cual me he nutrido de diversos cursos online, tanto gratuitos como de pago. A continuación, en este apartado voy a relatar todas las tecnologías empleadas y a justificar el por que he empleado unas y no otras. Las técnicas y tecnologías como tal se verán en el siguiente apartado pero todas ellas presentan unos conceptos teóricos comunes que es necesario conocer.

## 3.1. Introducción

El desarrollo de aplicaciones informáticas evoluciona continuamente para adaptarse a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). El auge de Internet y de la web ha influido notablemente en el desarrollo de software durante los últimos años. Hoy en día la interfaz de los sistemas de información se implementa utilizando tecnologías web que ofrecen numerosas ventajas tales como el uso de una interfaz uniforme y la mejora del mantenimiento del sistema. Sin embargo, la existencia de numerosos estándares y los intereses de los fabricantes de tecnologías web dificultan el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

En los principios de la informática las relaciones entre los usuarios y los programas de los que hacían uso era muy diferente a lo que tenemos ahora. Ahora se potencia el diseño basado en usuario, antes es potencia más que el programa estuviera implementado de manera idónea antes que la experiencia que el usuario tenía al hacer uso del mismo. Obviamente ahora también se impulsa esa manera de desarrollar código, lo que se conoce como *clean code* [?], pero en un mundo en el que la competitividad es tan alta prima sobre todo la experiencia del usuario final, que a fin y al cabo va a ser el que interactúa con tu producto ya sea web o móvil.

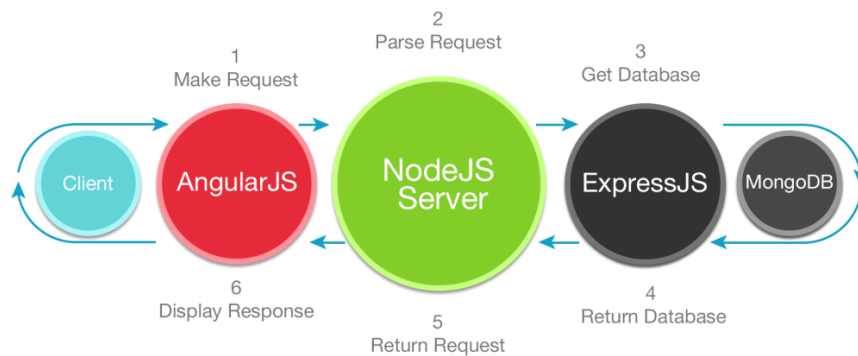


Figura 3.1: Esquema *UI, UX IxD*, fuente *dealfuel.com*.

El mundo de las aplicaciones web es un mundo de constante evolución y actualización, donde aparecen nuevas tecnologías que ofrecen tanto mejoras visuales que mejoran la experiencia del usuario como de rendimiento. Este tipo de tecnologías abren un abanico inmenso de posibilidades, y hacen pensar a los analistas y programadores de aplicaciones web que puede haber otras soluciones que mejoren su aplicación, pero que no estaban disponibles cuando definieron la arquitectura y el diseño de sus aplicaciones. Es un mundo que avanza tan rápido que en muchas ocasiones es imposible estar al día de todos los *frameworks* o tecnologías que van surgiendo, por eso es mejor focalizar los esfuerzos en alguna en concreto e intentar aprenderla de la mejor manera posible.

### 3.2. Concepto general del proyecto

Hace algún tiempo para realizar una web existía una gran barrera a la hora de entender el concepto de cliente y servidor. Por un lado estaba la parte del cliente, la cual se realizaba en lenguajes puros que todos conocemos como *HTML* y *CSS* para las hojas de estilo. Por otro lado estaba el servidor lo cuál significa cambiar totalmente de lenguaje, lo que suponía un salto para un programador web que debía conocer ambos lados para crear webs seguras y robustas, la parte del cliente es la que interactúa con el usuario, la que nosotros vemos, y la parte del servidor es la parte que conecta con la base de datos, en caso de que sea necesario.

Todo cambio cuando se popularizó Javascript para la realización webapps, la posibilidad de crear web con un mismo lenguaje en todas las partes resulta muy atractiva tanto para el programador como para la lógica del propio programa o web ya que se disminuye el número de errores o se consiguen localizar



de manera más sencilla al no tener que estar cambiando de lenguaje. En este punto es donde surge el stack MEAN:

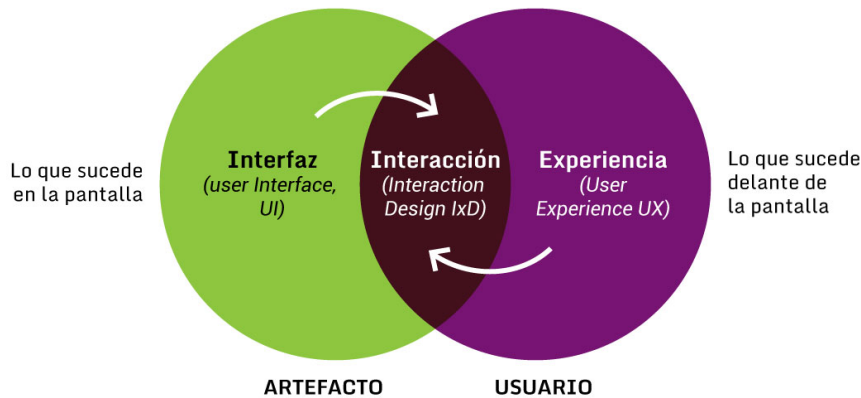


Figura 3.2: Esquema UI, UX IxD, fuente *kambrica.com*.

La presencia de *Javascript* para el desarrollo de software se está haciendo un hueco cada vez mayor en el mercado. Aquel humilde lenguaje que empezó en los años '90 como una vía sencilla de validar formularios, se ha convertido en parte fundamental del desarrollo de todo tipo de aplicaciones: web, móviles, bases de datos e, incluso, administración de sistemas. Esta proliferación ha llevado a *Javascript* a todas las capas de desarrollo, empezando por el lado cliente en sus inicios (el navegador), pero yendo también al servidor y a la capa de almacenamiento. En cualquiera de esos puntos podemos encontrar *Javascript* listo para ser utilizado.

¿Angular JS o Angular 2?

### 3.3. Análisis del sistema: MVC

### 3.4. Arquitectura

Como se ha comentado en secciones anteriores la aplicación tiene dos sistemas bien diferenciados: servidor y cliente. En esta sección se expondrán las arquitecturas de cada una de ellas así como de la aplicación competente.

#### Detalles

### 3.5. Secciones

Las secciones se incluyen con el comando `section`.

## **Subsecciones**

Además de secciones tenemos subsecciones.

## **Subsubsecciones**

Y subsecciones.

## **3.6. Referencias**

Las referencias se incluyen en el texto usando cite [?]. Para citar webs, artículos o libros [?].

## **3.7. Imágenes**

Se pueden incluir imágenes con los comandos standard de  $\text{\LaTeX}$ , pero esta plantilla dispone de comandos propios como por ejemplo el siguiente:



Figura 3.3: Autómata para una expresión vacía

### 3.8. Listas de ítems

Existen tres posibilidades:

- primer ítem.
- segundo ítem.

1. primer ítem.
2. segundo ítem.

Tecnologías	Front-End	Back-End	BD	Memoria
HTML5	X			
CSS3	X			
BOOTSTRAP	X			
JavaScript	X			
AngularJS	X			
Bower	X			
PHP		X		
Karma + Jasmine	X			
Slim framework		X		
Idiorm		X		
Composer		X		
JSON	X	X		
PhpStorm	X	X		
MySQL			X	
PhpMyAdmin			X	
Git + BitBucket	X	X	X	X
MikTeX				X
TeXMaker				X
Astah				X
Balsamiq Mockups	X			
VersionOne	X	X	X	X

Tabla 3.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

**Primer ítem** más información sobre el primer ítem.

**Segundo ítem** más información sobre el segundo ítem.

■

### 3.9. Tablas

Igualmente se pueden usar los comandos específicos de  $\text{\LaTeX}$ o bien usar alguno de los comandos de la plantilla.

---

# Técnicas y herramientas

---

Esta parte de la memoria tiene como objetivo presentar las tecnologías y las herramientas de desarrollo que se han utilizado para llevar a cabo el proyecto. Se han estudiado diferentes alternativas de metodologías, herramientas, bibliotecas y se pretende aquí realizar un resumen de los aspectos más destacados de cada alternativa, incluyendo comparativas entre las distintas opciones y una justificación de las elecciones realizadas.

No se pretende que este apartado se convierta en un capítulo de un libro dedicado a cada una de las alternativas detalladamente, sino comentar los aspectos más destacados de cada opción.

He de decir que durante el desarrollo del proyecto tanto las herramientas como las técnicas a utilizar han ido mutando debido a que yo mismo iba descubriendo nuevas técnicas o nuevas herramientas que mejoraban mi manera de hacer el código o me facilitaban mi manera de trabajar. No ha sido así con la tecnología ya que esto hubiera supuesto más problemas que ventajas. El estar cambiando de herramienta puede que haya sido uno de los mayores errores del proyecto dado que siempre es mejor focalizarse en una sola antes de intentar abarcar demasiado. Expongo un ejemplo en las siguientes páginas.

## 4.1. Herramientas

### Entorno de desarrollo: IDE

Tal y como he nombrado en la introducción la necesidad o la curiosidad por mejorar mi trabajo hicieron que encontrara nuevas herramientas durante el desarrollo del proyecto, es el caso, por ejemplo, del entorno de desarrollo. Al comienzo empecé con <http://brackets.io/> como IDE, ya que era el entorno que utilizaba el profesor de los cursos que me recomendó el tutor. Después y atraído por el uso a diario de Eclipse como herramienta principal de trabajo decidí que podía ser una buena idea el emplearlo también para realizar la API,

craso error dado que Eclipse no fue creado para ello por lo que me vi con que cada vez me encontraba con menos soporte para lenguajes, sin ir más lejos eclipse no presenta, actualmente, soporte para typescript, el lenguaje principal de desarrollo de angular2. Por fin di con el IDE perfecto para desarrollar entornos web: Atom.

**Detalles: IDE**

**Entorno de desarrollo: IDE**

## **4.2. Tecnologías**

**Angular: IDE**

---

## Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

Este apartado pretende recoger los aspectos más interesantes del desarrollo del proyecto, comentados por los autores del mismo. Debe incluir desde la exposición del ciclo de vida utilizado, hasta los detalles de mayor relevancia de las fases de análisis, diseño e implementación. Se busca que no sea una mera operación de copiar y pegar diagramas y extractos del código fuente, sino que realmente se justifiquen los caminos de solución que se han tomado, especialmente aquellos que no sean triviales. Puede ser el lugar más adecuado para documentar los aspectos más interesantes del diseño y de la implementación, con un mayor hincapié en aspectos tales como el tipo de arquitectura elegido, los índices de las tablas de la base de datos, normalización y desnormalización, distribución en ficheros<sup>3</sup>, reglas de negocio dentro de las bases de datos (EDVHV GH GDWRV DFWLYDV), aspectos de desarrollo relacionados con el WWW... Este apartado, debe convertirse en el resumen de la experiencia práctica del proyecto, y por sí mismo justifica que la memoria se convierta en un documento útil, fuente de referencia para los autores, los tutores y futuros alumnos.

---

## Trabajos relacionados

---

Este apartado sería parecido a un estado del arte de una tesis o tesina. En un trabajo final grado no parece obligada su presencia, aunque se puede dejar a juicio del tutor el incluir un pequeño resumen comentado de los trabajos y proyectos ya realizados en el campo del proyecto en curso.



---

## **Conclusiones y Líneas de trabajo futuras**

---

Todo proyecto debe incluir las conclusiones que se derivan de su desarrollo. Éstas pueden ser de diferente índole, dependiendo de la tipología del proyecto, pero normalmente van a estar presentes un conjunto de conclusiones relacionadas con los resultados del proyecto y un conjunto de conclusiones técnicas. Además, resulta muy útil realizar un informe crítico indicando cómo se puede mejorar el proyecto, o cómo se puede continuar trabajando en la línea del proyecto realizado.