



# Grado en Ingeniería Informática

## Trabajo Final de Grado

---

Desarrollo de una aplicación para mostrar  
gráficamente datos de uso del producto de realidad  
aumentada DOING3D

---

Autor:  
Xavier Cano Ebrí

Supervisor:  
Alfonso Conde Vilar

Tutor académico:  
Lledó Museros Cabedo

Fecha de lectura:

Curso académico 2013/2014

## Resumen

Este proyecto consiste en realizar una aplicación para diversas plataformas móviles que mostrará gráficamente los datos de uso que tiene una aplicación de realidad aumentada de la empresa DOING3D que ya se encuentra en el mercado.

Debemos tratar la información desde su obtención, interpretar los datos y guardarlos en una base de datos para que tenga un acceso rápido y efectivo. Para realizar esto, el proyecto tiene dos partes separadas pero no independientes, la parte del servidor que interpreta y almacena los datos, y la parte del usuario que accede a esta información y muestra los datos de forma gráfica.

## Palabras clave

Realidad aumentada.

Extracción de estadísticas.

Obtención de datos desde un log.

Minería de datos.

## Keywords

Augmented reality.

Extraction statistics.

Obtaining data from a log.

Data mining.

# Índice general

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
1.1. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN DEL PROYECTO .....	5
1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	6
1.3. ALCANCE .....	7
<b>2. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>9</b>
2.1. METODOLOGÍA Y DEFINICIÓN DE TAREAS .....	9
2.2. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LAS TAREAS .....	10
2.3. ESTIMACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO.....	12
2.4. PRESUPUESTO .....	13
<b>3. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SOFTWARE</b> .....	<b>15</b>
3.1. ANÁLISIS DE REQUISITOS .....	15
3.2. DISEÑO DEL SISTEMA .....	19
3.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ .....	23
<b>4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS</b> .....	<b>29</b>
4.1. DETALLES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	29
4.2. VALIDACIÓN Y PRUEBAS.....	35
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>38</b>



# Capítulo 1

## 1.Introducción

En este capítulo se explica el contexto de realización de este proyecto y las motivaciones para realizarlo. También se explican los objetivos que el proyecto cumple.

### 1.1. Contexto y motivación del proyecto

El proyecto se ha realizado en la empresa DOING3D, empresa de desarrolladores que se encarga de integrar la realidad aumentada en aplicaciones para tablet y smartphones, tanto para plataforma Android como para iOS.

Su principal aplicación consiste en un software de realidad aumentada (de nombre DOING3D) que funciona apuntando un smartphone a una imagen y de este modo se accede al contenido digital. Escaneando la imagen, por ejemplo de una revista de motos el software crea un modelo tridimensional de la imagen que puede visionarse con el smartphone. La aplicación trabaja con la cámara para interpretar ángulos y distancia cuando se cambia el smartphone de posición con el fin de ofrecer una visión como la que se tendría de cualquier objeto real. Los clientes de la empresa DOING3D son aquellos que compran el desarrollo de productos de realidad aumentada para su empresa (revistas, catálogos, mapas informativos).

Nuestro proyecto está destinado para que estos clientes de la aplicación puedan ver de forma gráfica e instantánea cuanta gente (clientes de los clientes de DOING3D) la utiliza para ver el contenido digital de sus revistas.

Esta aplicación les servirá para saber cuáles son los contenidos más visualizados para tomar decisiones de negocio para el futuro, como para saber si la aplicación contratada de DOING3D es usada por un alto número de gente o no, que tipo de información es más visitada por invertir en el futuro.

Esta información se muestra en tiempo real por lo que puedes saber qué es lo que interesa más a los usuarios y el lugar desde dónde han realizado la conexión.

La empresa consta de cinco personas en la que se encuentra un comercial, encargado de vender el producto, el resto es el equipo de desarrollo.

Los encargados de realizar este proyecto en la empresa somos el supervisor de prácticas y yo. Junto con el supervisor hemos definido cómo se debe realizar, con que tecnología y la forma en la que se ha realizado, el diseño que ha tenido de la base de datos (distintas tablas y sus relaciones), o el diseño de la aplicación: desde cómo se accede, cómo está organizada la información y qué puede ver el usuario.

La principal ventaja que tiene esta aplicación es que al mostrar de forma gráfica los diferentes tipos de datos almacenados, se puede ver de forma muy intuitiva esta información.

## 1.2. Objetivos del proyecto

El principal objetivo de este proyecto es crear una aplicación apta para dispositivos móviles de varias plataformas que muestre de forma gráfica el uso (el contenido al que acceden) que tienen los usuarios con la aplicación ya existente de DOING3D.

Para realizar este objetivo es necesario dividirlo en dos partes, la parte que interacciona con el usuario y la parte del servidor.

Para realizar la parte del servidor se han definido las siguientes tareas:

- Diseñar e implementar una base de datos teniendo en cuenta la información que queremos que se muestre en el futuro.
- Crear un proceso en Java que se ejecute automáticamente y lea el fichero log (un log es un registro de información, sabe quién, qué, cuando, donde y por qué un evento ocurre para un dispositivo o aplicación. El fichero log contendrá por conexión: la dirección ip, la fecha, el objeto consultado y desde el dispositivo realizado indicando su SO).
- Diseñar un proceso en PHP que lea la información de la base de datos y la devuelva en el formato JavaScript Object Notation (JSON [1], figura 19), que se trata de un formato ligero para intercambio de datos. Es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

Para realizar la parte del usuario se han definido las siguientes tareas:

- Diseñar e implementar una aplicación para las distintas plataformas de móviles que sea capaz de recibir los datos devueltos del servidor mencionado anteriormente y que sea capaz de mostrar esta información utilizando gráficas para:
  - Mostrar el acumulado de la última hora.
  - Mostrar el total del día por horas.

- Mostrar en un mapa de España los lugares y el número de conexiones de dicho lugar.

### 1.3. Alcance

El alcance funcional del proyecto consiste en crear una aplicación disponible para dispositivos móviles de varias plataformas que muestre de forma gráfica el uso que tienen los usuarios con la aplicación ya existente de realidad aumentada DOING3D.

El proyecto realizado se divide en varias partes, tendrá una parte en el servidor y otra parte a nivel de usuario.

En la primera parte, la del servidor, tenemos en el servidor almacenado un fichero log, este fichero almacena la información del resultado de la interacción de los usuarios con la aplicación existente de DOING3D.

En primer lugar se ha diseñado e implementado una base de datos para almacenar la información que sea necesaria, también tenemos que tener en cuenta para su diseño la información que posteriormente le mostramos al usuario.

Para leer la información del fichero log de forma automática se crea un proceso que lea las cadenas de datos del fichero, las corte según la información necesaria y la guarde en la base de datos.

A continuación ha sido necesario crear una aplicación en PHP que acceda a la base de datos, según la consulta que sea necesaria y devuelva los datos obtenidos en un fichero de etiquetas de forma que pueda ser interpretada por la aplicación del usuario para hacer las gráficas.

En la parte del usuario hemos implementado una aplicación para diferentes plataformas móviles que permita generar distintos tipos de gráficas con la distinta información obtenida del servidor.

El alcance temporal del proyecto está limitado a las 300 horas de duración de la estancia en prácticas.

El alcance organizativo del proyecto consiste en que se ha realizado por el alumno y el supervisor de prácticas, el supervisor indica que ha de realizar el alumno y como debe llevarlo a cabo.

Las restricciones del proyecto consisten en utilizar software libre y utilizar los servidores ya disponibles en la empresa.





# Capítulo 2

## 2. Planificación del proyecto

En este apartado se explica la metodología utilizada y las distintas tareas realizadas en este proyecto y su planificación en el tiempo. También se explica los distintos recursos que necesitara este proyecto para su correcta ejecución.

### 2.1. Metodología y definición de tareas

La metodología de gestión de proyectos usada para este proyecto es Scrum [2], los principales motivos para realizar el proyecto con esta metodología son los siguientes:

- Adoptamos una estrategia incremental para realizar este proyecto.
- Puede haber solapamiento entre las fases.
- Entorno sujeto a cambios.
- Evitar un exceso de documentación.

Se han realizado las siguientes fases:

- Primero se ha desarrollado la propuesta técnica, para realizar esto se debe definir el proyecto a realizar y el método y formato de trabajo. Con esta información podremos delimitar el alcance y los objetivos. En este punto vamos a estimar las fechas para desarrollar las distintas tareas del proyecto, esta información la plasmaremos en el diagrama de Gantt.
- A continuación se definen los requisitos del proyecto tanto tecnológicos como de datos.
- En la etapa de análisis se crea el diagrama de clases.
- En la etapa de diseño se comprueba que el análisis se adapta correctamente a las necesidades del proyecto y se diseña la base de datos y las interfaces de usuario de la aplicación.
- La siguiente etapa será en la que se realiza la programación con sus correspondientes pruebas.
- La etapa final consistirá en la implantación y la entrega final.

## 2.2. Planificación temporal de las tareas

Diagrama de Gantt inicial.

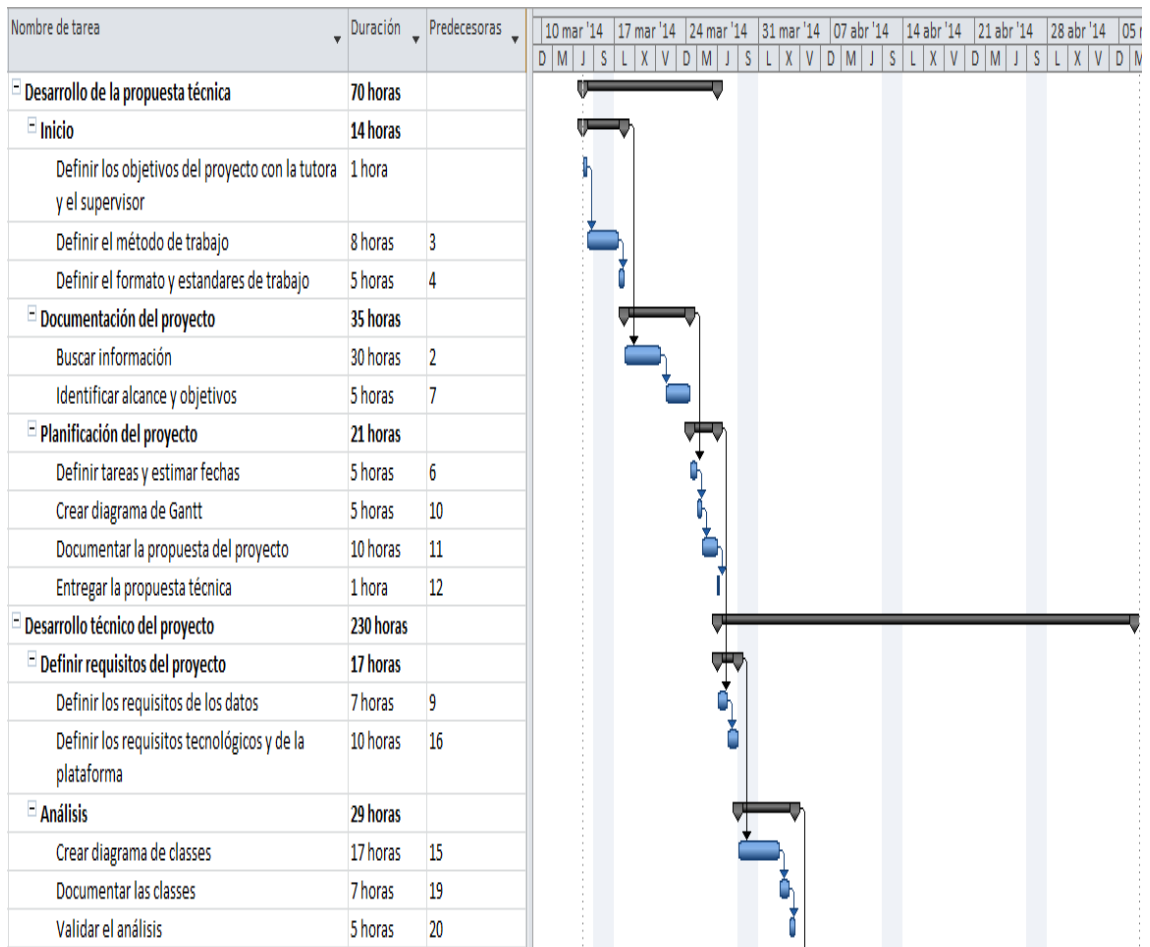


Figura 1. Diagrama inicial de Gantt parte 1

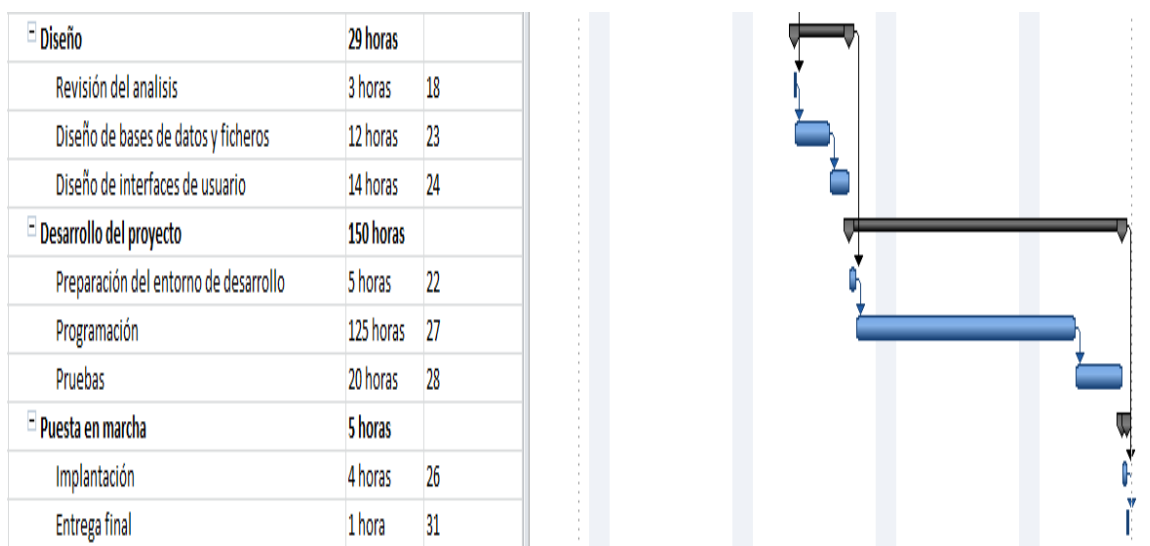


Figura 2. Diagrama de Gantt parte 2

Durante la realización del proyecto esta planificación sufrió cambios y quedó de la siguiente forma.

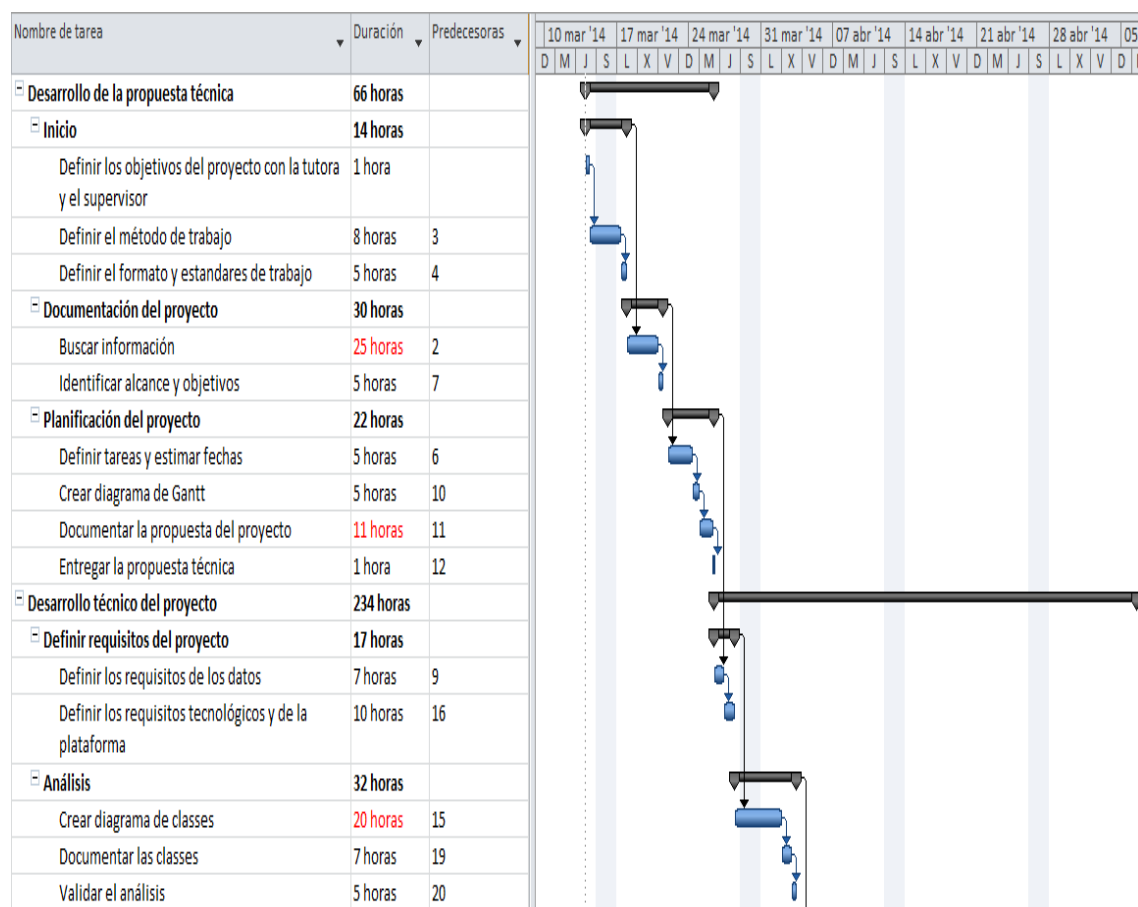


Figura 3. Diagrama final de Gantt parte 1

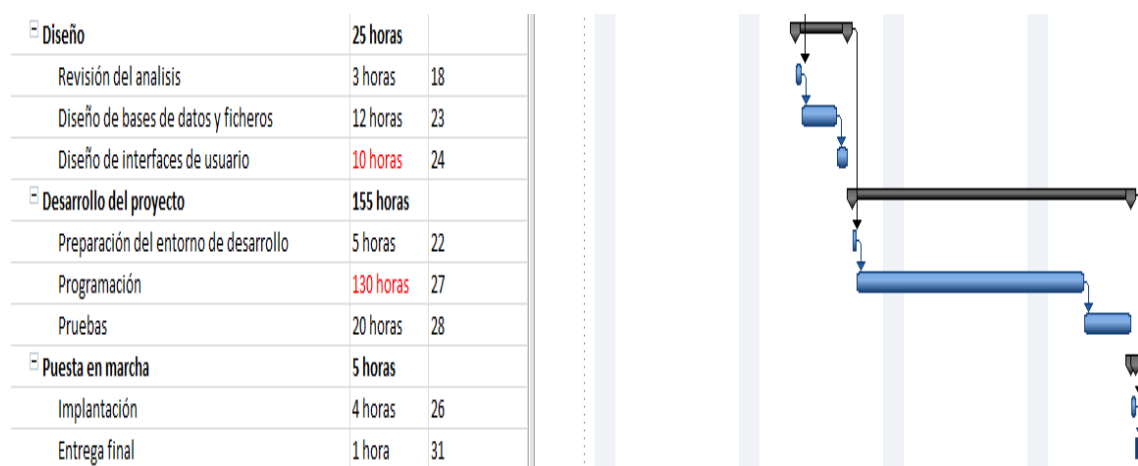


Figura 4. Diagrama final de Gantt parte 2

Para la documentación del proyecto no ha sido necesario tanto tiempo en la búsqueda de información como estaba planificado inicialmente ya que al ser tecnologías nuevas no hay ningún problema en encontrar documentación

En la planificación del proyecto para la documentación de la propuesta de proyecto ha sido necesario un poco más de tiempo para hacer una versión final correcta.

En la etapa de análisis en la creación del diagrama de clases fue necesario algo más de tiempo ya que hubo que hacer algunos cambios según el prototipo inicial.

En la etapa de diseño en el diseño de las interfaces de usuario no fue necesario tanto tiempo ya que muchas interfaces eran similares.

En la etapa de desarrollo del proyecto en la etapa de programación fue necesario algo más de tiempo debido a los contratiempos que surgieron.

### 2.3. Estimación de recursos del proyecto

1. Restricciones temporales: Este proyecto tiene una estimación de 300 horas en total, que se repartirán en 5 horas diarias de lunes a viernes.
2. Recursos humanos: Este proyecto será realizado por un alumno junto con el supervisor de la empresa que dará las pautas y las validaciones.
3. Recursos tecnológicos: Solo se usará software libre. Serán necesarios los siguientes programas.
  - XAMPP, servidor local con el que implementaremos un servidor Apache y una base de datos MySQL.
  - Eclipse ([3]), para desarrollar el código para el tratamiento de la información de los ficheros log, lo lee automáticamente y guarda la información en MySQL será realizado en lenguaje Java.
  - Notepad ++, editor de textos para escribir los documentos HTML, PHP y JavaScript.
  - PhoneGap ([4]), herramienta que permite a los programadores desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles utilizando herramientas genéricas para el desarrollo web.
  - Google Chart, librería de Google para poder mostrar gráficas en la web.
  - Para leer la información de la base de datos se utilizara lenguaje PHP, la información será devuelta en un fichero JSON, pero es importante que esta información este de forma que pueda ser interpretada por el API de Google Chart. Se usa para mostrar las gráficas, ya que puede recibir los datos en JSON y mostrar el gráfico directamente.
  - La aplicación para dispositivos móviles se desarrolla utilizando HTML5, CSS, JavaScript, JQuery, JQueryMobile, es una ventaja utilizar esta tecnología porque luego usando PhoneGap podremos

pasar esta aplicación a las distintas plataformas para móvil que hay en el mercado.

4. Recursos hardware: Será necesario un ordenador en el que se realizara el proyecto y un servidor en el que se implementara finalmente la aplicación.

## 2.4. Presupuesto

Recurso	Gasto
Hardware	0
Software	0
Personal	3380€
Total	3380€

Asumiendo que el salario medio para un programador junior es de 1300€ aproximadamente, la duración de este proyecto son 300 horas (aproximadamente 2 meses a jornada completa), esto haría un total de 2600€, el coste para la empresa sería de 3380€, un 30% más debido a los costes fiscales que tiene que pagar la empresa por el contrato. No tendrá ningún gasto más ya que se alojara en el servidor en el que se encuentra la otra aplicación. Los programas software utilizados no tienen ningún gasto porque es software libre.



# Capítulo 3

## 3. Análisis y diseño del software

En este capítulo se enumeran los distintos requisitos que tiene que cumplir la aplicación. Así como la arquitectura de desarrollo y de interfaces.

### 3.1. Análisis de requisitos

Para dar una idea general de los requisitos del proyecto a continuación se mostrara un diagrama de casos de usos en la que se analizara la interacción que realiza cada actor con el sistema.

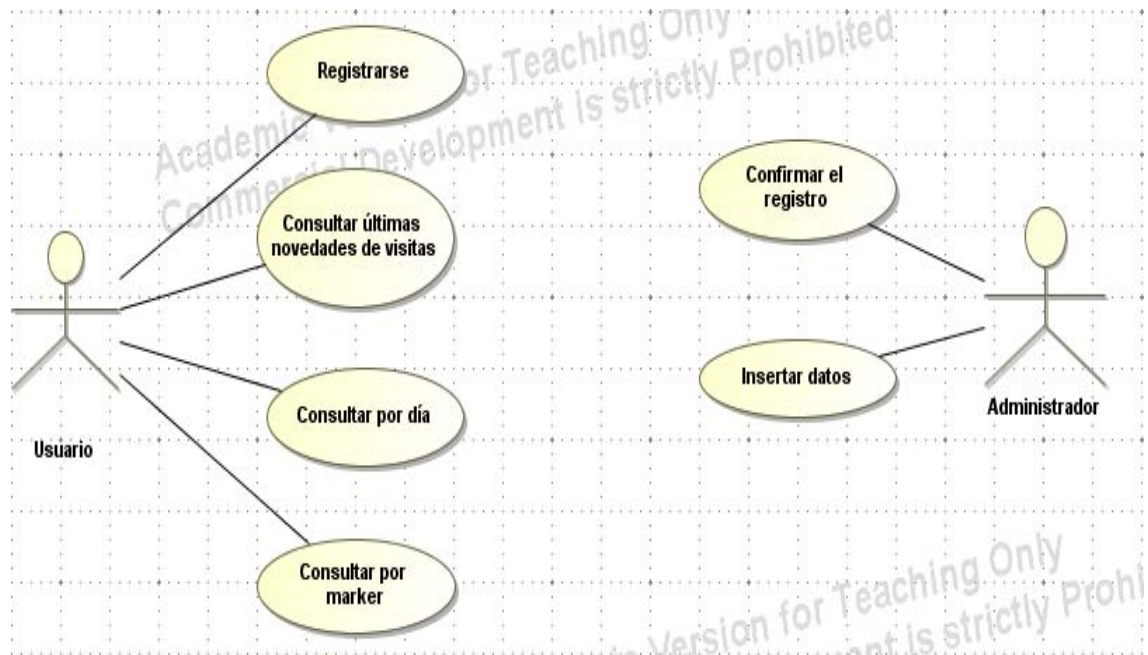


Figura 5. Diagrama de casos de uso

De este diagrama (figura 5) hay que indicar que el marker es uno de los diferentes elementos de realidad aumentada. En un mismo proyecto podríamos tener varias figuras 3D, cada figura sería un marker.

Los requisitos de este proyecto se dividen en dos niveles, nivel de usuario y nivel de administrador. El administrador será el que se encargara del correcto funcionamiento de la aplicación así como de confirmar el alta de los usuarios que podrán acceder a la aplicación. El usuario una vez se ha confirmado el registro solo podrá realizar operaciones de consulta de los datos.

Nombre	Registrarse
Actor	Usuario
Objetivo	Registrarse para poder acceder a la aplicación
Precondición	Contratar a la empresa para algún proyecto de realidad aumentada ( esta condición no depende de este proyecto)
Postcondición	El usuario queda registrado en la base de datos
Escenario básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario rellena los datos para registrarse.</li> <li>- Espera recibir un correo con el nombre de usuario, contraseña y la fecha asignada en la que puede entrar.</li> <li>- Confirma que ha recibido el correo mediante un enlace que hay en el mismo y se da de alta en la base de datos.</li> </ul>

Nombre	Consultar últimas novedades de visitas
Actor	Usuario
Objetivo	Poder ver las distintas gráficas que muestren los datos actuales.
Precondición	Estar correctamente registrado en la aplicación.
Postcondición	
Escenario básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se abrirá la página principal que mostrara: <ul style="list-style-type: none"> <li>o El menú para seleccionar por marker.</li> <li>o Día y número de reconocimientos totales.</li> <li>o El calendario para seleccionar por día.</li> <li>o Gráfica acumulada de la última hora.</li> <li>o Gráfica con los datos de uso de hoy.</li> <li>o Mapa de España que indica el número de uso y su localización.</li> </ul> </li> </ul>



Nombre	Consultar por día
Actor	Usuario
Objetivo	Poder seleccionar el día que se desee para poder ver las distintas gráficas de ese día.
Precondición	Estar correctamente registrado en la aplicación.
Postcondición	
Escenario básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la página principal selecciona el día que quiera consultar.</li> <li>- Se abrirá una página que mostrara: <ul style="list-style-type: none"> <li>o El menú para seleccionar por marker.</li> <li>o Día y número de reconocimientos totales de ese día.</li> <li>o Gráfica con los datos de uso de ese día.</li> <li>o Mapa de España que indica el número de uso y su localización.</li> </ul> </li> </ul>

Nombre	Consultar por marker
Actor	Usuario
Objetivo	Poder ver las distintas gráficas seleccionando un objeto concreto de la realidad aumentada.
Precondición	Estar correctamente registrado en la aplicación.
Postcondición	
Escenario básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la página principal abre el menú que muestra los diferentes markers y selecciona el que se desea.</li> <li>- Se abrirá una página que mostrara: <ul style="list-style-type: none"> <li>o El menú para seleccionar por marker.</li> <li>o Día y número de reconocimientos totales.</li> <li>o Gráfica con los datos de uso de hoy.</li> <li>o Mapa de España que indica el número de uso y su localización.</li> </ul> </li> </ul>

Nombre	Confirmar el registro
Actor	Administrador
Objetivo	Asignar a la empresa que se ha enviado la solicitud de registro el nombre de usuario y contraseña con la fecha disponible de entrada.
Precondición	Contratar a la empresa para algún proyecto de realidad aumentada ( esta condición no depende de este proyecto) Haber rellenado correctamente el formulario de registro.
Postcondición	Se crea la empresa en la base de datos y se crea un login para esta empresa, el password se crea automatico.
Escenario básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario abre un portal web en el que se muestran todas las empresas dadas de alta.</li> <li>- En esta página rellena los datos de registro con la fecha asignada de consulta (es la fecha en la que podrá consultar la información).</li> <li>- Envía un email al usuario para que vea estos datos y confirme que lo ha recibido.</li> </ul>

Nombre	Insertar datos
Actor	Administrador
Objetivo	Leer el fichero log para añadir a la base de datos las últimas entradas realizadas.
Precondición	Tener un proyecto de realidad aumentada en el mercado.
Postcondición	Se guarda en la base de datos las últimas entradas realizadas, que se encuentran en el fichero log.
Escenario básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar el archivo jar en el servidor que leera el fichero log y almacenara la información en la base de datos.</li> <li>- Mediante un fichero PHP se accederá a una página externa en la que pasándole las direcciones IP te devuelve el lugar de conexión.</li> </ul>

### 3.2. Diseño del sistema

El sistema de este proyecto se divide en dos partes que están relacionadas entre sí, la primera parte es la del servidor. En primer lugar será necesario crear una base de datos para guardar la información, el siguiente diagrama muestra el diseño de dicha base de datos.

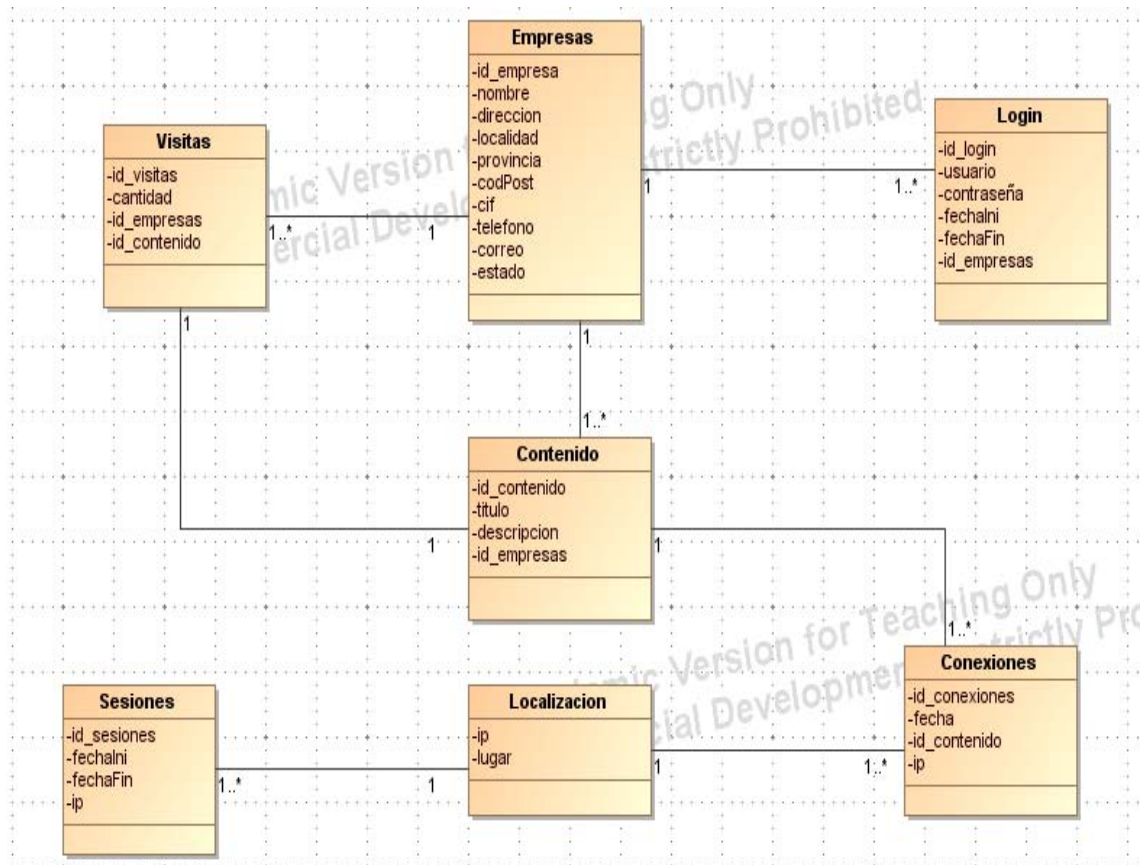


Figura 6. Diagrama de clases

En primer lugar tendremos la clase empresas con todos los datos necesarios como: nombre, dirección, localidad, provincia, codPost (código postal), cif, teléfono, correo y estado, id\_empresas será un campo serial. Estos campos se rellenarán cuando el usuario se registre en la página menos el campo de estado que será rellenado por la aplicación dependiendo en que parte del registro se encuentre. Puede tener tres estados, “alta” cuando el usuario haya terminado de completar y enviar correctamente el formulario de registro, “activo” cuando el administrador ya haya asignado el nombre de usuario y la contraseña con la fecha de visualización permitida y “confirmado” una vez el usuario haya recibido el email con los datos de login y confirme el registro.

La clase login almacena el nombre de usuario, la contraseña y el intervalo de fechas que se puede consultar los datos en la aplicación. Esta clase la rellenara el administrador una vez el usuario se ha registrado. La misma empresa puede disponer de distintos login por si hay varios usuarios que desean acceder a la información.

En la clase contenido almacenaremos los diferentes markers a guardar, estos markers son las diferentes partes que pueden acceder los usuarios dentro del entorno de realidad aumentada. Guardaremos el titulo con una pequeña descripción de lo que es.

La clase visitas almacena el total de conexiones según el marker (solo puede estar una vez el marker en la tabla visitas ya que guarda un registro total de visitas por marker) y la empresa a la que pertenece.

La clase conexiones almacena los datos sobre la interacción de los usuarios con la aplicación de DOING3D. Cuando un usuario abre la aplicación e interactúa con algún elemento de realidad aumentada esto se almacena en un fichero log, después de tratar esta información guardamos lo datos necesarios en esta clase.

La clase localización guarda las direcciones ip con las que se han realizado las conexiones y el lugar de dichas conexiones.

La clase sesiones almacena cuanto tiempo ha estado conectado una ip en la aplicación, para considerarse de la misma sesión el intervalo entre las consultas no puede ser superior a 5 minutos. Esta clase almacenara la ip y la fecha de inicio y de fin de la sesión.

Una vez creada la base de datos será necesario automatizar la lectura del fichero log del servidor y guardar la información necesaria en la base de datos, para guardar esta información será necesario que la empresa se encuentre registrada y con un login asignado previamente. Para realizar esto lo haremos con un fichero java que leerá la información, la tratará y la guardará posteriormente. Tendrá el siguiente esquema.

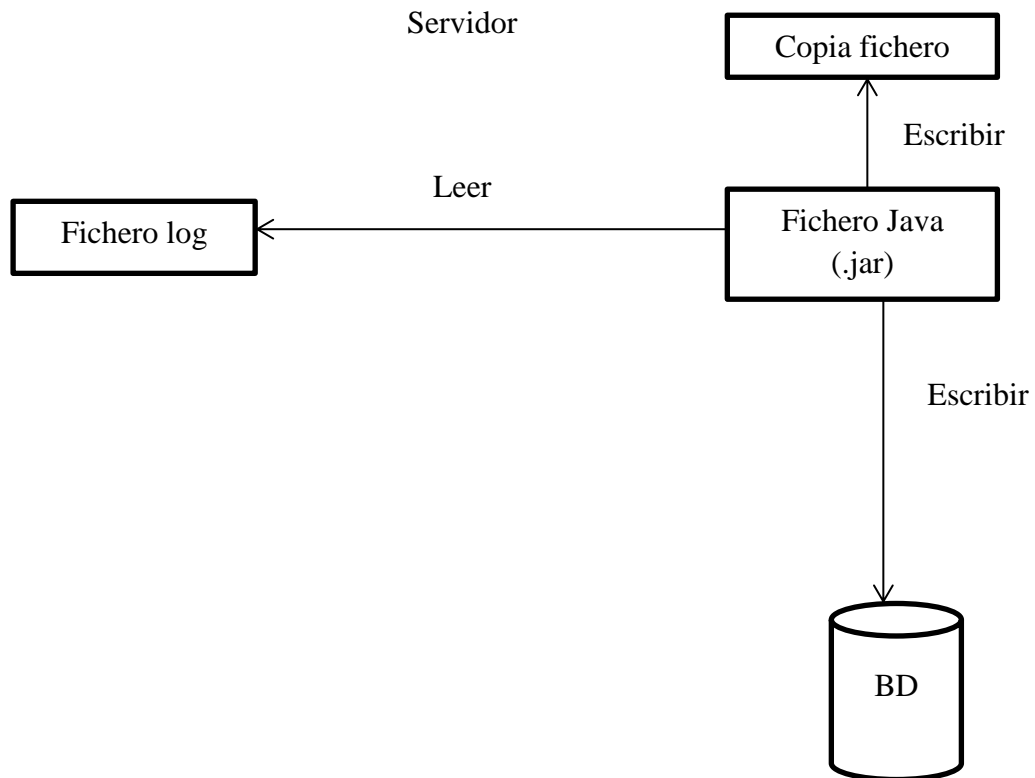


Figura 7. Diseño del sistema

Como podemos observar el fichero jar tendrá dos tareas una vez leído el fichero log, en primer lugar guardará en la base de datos la información ya tratada y clasificada. La otra función que tiene será guardar copias del fichero organizadas por día como copia de seguridad ya que el fichero log se borra.

Una vez tenemos toda la información en la base de datos será necesario que la aplicación móvil pueda acceder a ella. Este proceso se realiza utilizando ficheros PHP que envían una consulta y devuelven la respuesta utilizando el formato JSON.

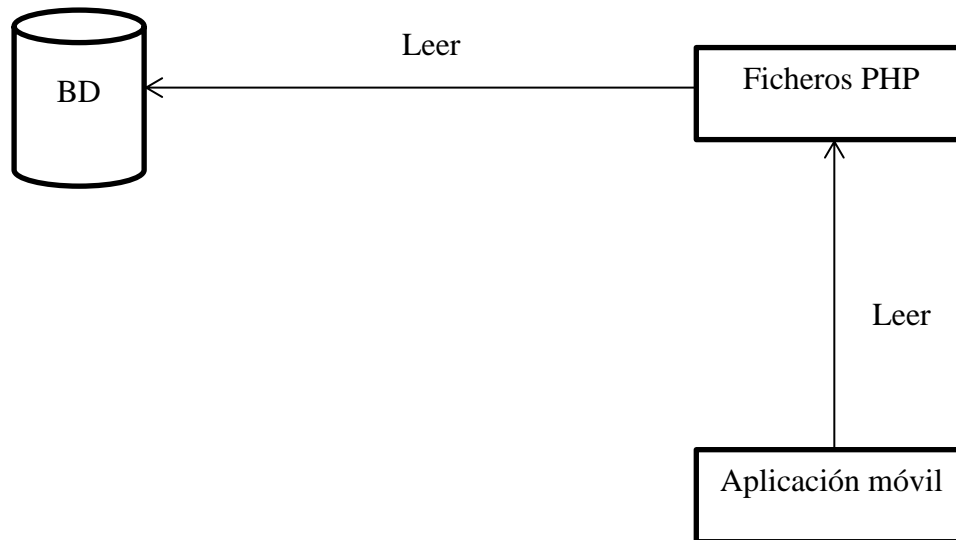


Figura 8. Diseño del sistema 2

La base de datos y los ficheros PHP se encontrarán alojados en el servidor mientras que la aplicación móvil accederá de forma remota.

Los ficheros PHP enviarán datos para el siguiente tipo de gráficas:

- Gráfica del acumulado de la última hora.
- Gráfica con los datos de uso del día, puede ser de hoy, de un día seleccionado o de un marker.
- Mapa de España con los datos de uso del día actual, de un día seleccionado o de un marker en concreto.

Las dos partes del sistema (cliente y servidor) se comunican mediante los ficheros PHP que devuelven los datos en JSON y son interpretados por la aplicación móvil.

### 3.3. Diseño de la interfaz

En este proyecto la mayoría de interfaces son realizadas para el usuario, por lo que la principal importancia es que las interfaces sean intuitivas y fáciles de usar.

También se dispone de una interfaz para el administrador, esta será una plataforma web que sirve para activar las empresas web dadas de altas.

Usuario: *	<input type="text"/>	<b>Datos</b>
Campaña:		Nombre: bb
Inicio (mm/dd/yyyy): *	<input type="text"/>	Dirección: bbb, bbbb, bbb
Fin (mm/dd/yyyy): *	<input type="text"/>	Código Postal: 123
<input type="button" value="Enviar"/>		CIF: 123
		Teléfono: 455647457
		Email: aaaa@aaa.com

Figura 9. Formulario confirmar alta

Este sería un prototipo del formulario (figura 9) para confirmar el alta, en la parte de la derecha podemos observar los datos de la empresa que se ha registrado, se puede elegir entre distintas empresas dadas de alta. En la parte de la izquierda rellenaríamos el usuario y la fecha que durante el periodo tiene permitida entrar en la aplicación, la contraseña se crea automáticamente. Una vez rellenamos los datos y le damos a enviar se enviara un email con estos datos y un link para que confirme que ha recibido los datos.

Para dar de alta a una empresa, primero se debe registrar, a continuación se muestra un prototipo del formulario a rellenar.

Nombre: *	<input type="text" value="Empr"/>	Gracias!
Dirección: *	<input type="text"/>	No puede estar vacío!
Localidad: *	<input type="text"/>	
Provincia: *	<input type="text"/>	
Código Postal: *	<input type="text" value="a"/>	Tiene que ser un número!
CIF: *	<input type="text"/>	
Número de teléfono: *	<input type="text"/>	
Dirección de E-mail: *	<input type="text"/>	

Figura 10. Formulario registrar empresa

Como podemos observar en este formulario (figura 10) tenemos que controlar los errores para que el usuario no lo rellene con datos incorrectos, indicar si el campo se ha introducido correctamente, si está vacío o si no se han introducido los datos en formato correcto (por ejemplo el número 5 en lugar de letras o al revés).

Una vez que la empresa está registrada, dada de alta podrá y confirmada por el administrador podrá acceder a la aplicación para ver las consultas que el producto contratado de realidad aumentada tiene en el mercado.



Nada más abrir la aplicación el usuario se encontrara con esta pantalla.



The image shows a login form prototype. At the top center is a logo consisting of a white letter 'D' inside a black square, with a small blue '3' to its upper right. Below the logo, there are two input fields. The first is labeled 'USUARIO:' and contains the text 'xavi' and 'THANKYOU!' below it. The second is labeled 'CONTRASEÑA:' and contains four dots '....' and 'THANKYOU!' below it. At the bottom of the form is a large button labeled 'ENVIAR'.

Figura 11. Prototipo de login

Este prototipo (figura 11) pide el nombre y el usuario y comprueba que sean correctos, además comprueba que la fecha actual se encuentre entre el margen de fechas entre los cuales se permita al usuario introducido la visualización.

Al hacer click en el boton enviar se redirecciona a la página principal de la aplicación, donde se pueden ver las últimas novedades de las últimas horas. Mediante el login y la contraseña se sabe a qué empresa pertenece el usuario y que datos debe mostrar.



Figura 12. Página principal

En este prototipo (figura 12) podemos ver el nombre de la empresa con un botón en la esquina superior izquierda para abrir el menú de los diferentes markers en la cabecera, más abajo indica la fecha de hoy con el número de visitas totales. Luego tenemos la opción de seleccionar el día en concreto que queremos ver la actividad, al hacer click se abrirá un calendario del cual podremos seleccionar la fecha. A continuación se muestra la gráfica acumulada de la última hora y más abajo la gráfica del número de conexiones que hay en cada hora.



Figura 13. Mapa de conexiones España

Al final de la pantalla principal (figura 12) también encontraremos un mapa de España (figura 13) que indica el número de conexiones y el lugar desde donde se han realizado.

Para ver los diferentes markers sería necesario hacer click en el botón de arriba a la izquierda, el cual te abrirá un panel lateral mostrándote esta información.



Figura 14. Menú lateral

Tendremos un botón para cerrar el menú y los diferentes markers que tengamos, en el ejemplo de la figura 14 solo hay uno.

Una vez seleccionado un marker saldrá una pantalla como la pantalla principal, mostrando las gráficas de la última hora, la de hoy y la del mapa de España, solo que esta vez será el contenido de un marker concreto.

Por ultimo podemos ver la actividad de un día concreto, para eso en la página principal se debe seleccionar del calendario la fecha que se desea. Cuando se selecciona se abre una interfaz como la siguiente.



Figura 15. Página por fecha

Este prototipo (figura 15) muestra el día seleccionado indicando el número de conexiones totales, una gráfica con la actividad de todo el día y un mapa de España donde indica el número de conexiones que ha tenido en cada lugar.

Estos prototipos han sido realizados durante la implementación del mismo modo, sin sufrir cambios.

# Capítulo 4

## 4. Implementación y pruebas

En este capítulo se detallan las decisiones tomadas para realizar la implementación y las pruebas realizadas al final para comprobar que todo funcionara correctamente.

### 4.1. Detalles de la implementación

En primer lugar la implementación se realiza en el entorno local, para esto usaremos el servidor de plataforma libre XAMPP. Este software integra en una sola aplicación: un servidor web Apache, intérpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base de datos MySQL y un servidor de FTP FileZilla.

La principal ventaja de XAMPP es que es muy fácil y rápido de instalar.

La base de datos se ha implementado en MySQL([5]), integrada en el servidor XAMPP. Este sistema tiene las siguientes ventajas:

- MySQL software es Open Source.
- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Baja probabilidad de corromper datos.
- El software MySQL la licencia GPL.

Para crear la base de datos y sus tablas podemos crearla mediante código SQL o bien mediante la siguiente interfaz.

Nombre de la tabla:  Agregar  columna(s)

Estructura								
Nombre	Tipo	Longitud/Valores	Predeterminado	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Índice	A I
<input type="text"/>	INT	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	INT	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	INT	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	INT	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input type="checkbox"/>

Comentarios de la tabla:

Motor de almacenamiento:

Cotejamiento:

definición de la PARTICIÓN:

Figura 16. Interfaz crear tabla

Mediante la anterior interfaz (figura 16) se puede asignar un nombre a la tabla y añadirle los campos con las diferentes características que se necesite.

Dentro del servidor se tiene por un lado la base de datos MySQL, y por otro el resto de documentos. El fichero JAR (sirve para guardar la información del fichero log en la base de datos) lo tendremos en la misma carpeta que el fichero log para facilitar el acceso, los ficheros PHP estarán en un lugar creado en el servidor en el que se controlara el acceso.

En siguiente lugar se crea un proyecto Java utilizando Eclipse, cuya función es leer del fichero log, copiarlo en otro fichero por días y guardar la información en la base de datos. La estructura del proyecto es la siguiente.

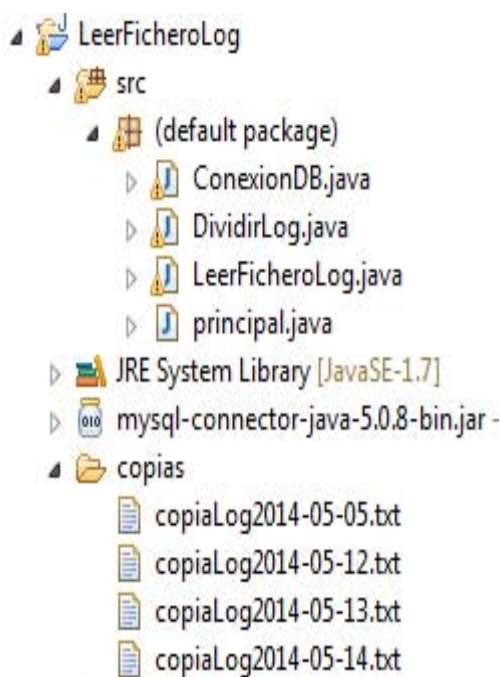


Figura 17. Estructura del proyecto en eclipse

Este proyecto contiene 4 ficheros Java:

- Principal: se encargar de ejecutar las demás clases, no tiene una funcionalidad propia.
- ConexionDB: crea la conexión con la base de datos para que se pueda leer y escribir en ella.
- DividirLog: Se encarga de leer el fichero log y seleccionar los del día actual y copiarlos en la carpeta “copias” indicando en el final del nombre del fichero la fecha en la que pertenece.
- LeerFicheroLog: Lee y trata la información y la guarda en la base de datos según la organización de esta.

Dentro de la parte del servidor también tendremos los ficheros PHP que se muestran en la figura 18.

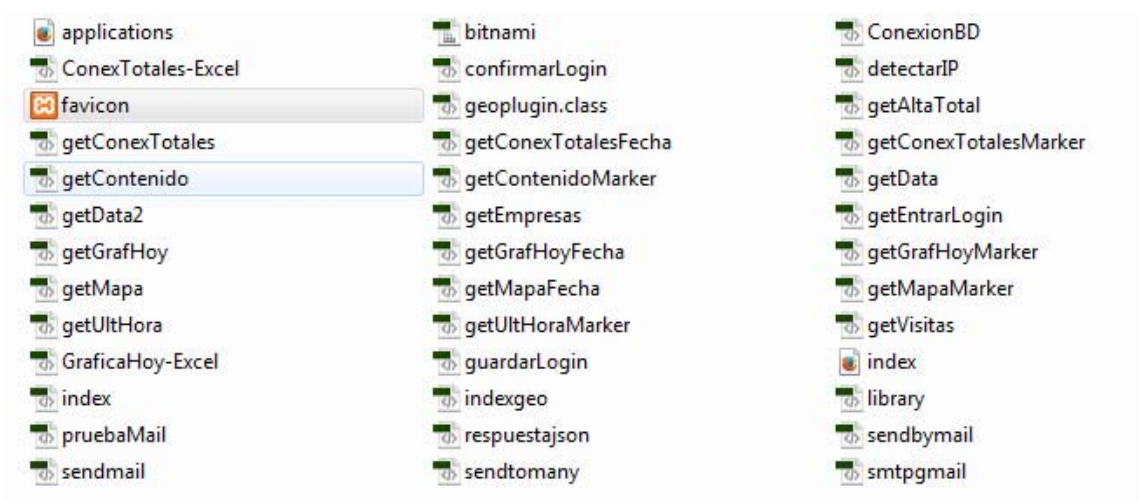


Figura 18. Ficheros PHP

Entre estos ficheros cabe destacar los siguientes:

- Los ficheros “sendbymail” y “sendmail” se utilizan para enviar el correo de confirmación al usuario y el correo de una nueva alta al administrador. Utiliza la tecnología SMTP de Gmail por lo que solo será necesario una dirección de este tipo.
- El fichero “detectarIP”, consulta las direcciones IP que tienen valor null de la base de datos y detecta la localidad enviando la IP a una página externa que le devuelve la localidad.
- El fichero “guardarLogin” almacena el registro de la empresa en la base de datos.
- El fichero “confirmarLogin” comprueba que el nombre de usuario, contraseña y fecha sean correctos.
- Los ficheros “ConexTotales-Excel” y “GraficaHoy-Excel” devuelven la información de las gráficas en un fichero Excel.
- Los ficheros que empiezan por get son los que utilizan la aplicación de usuario para acceder a la información de la base de datos, estos ficheros devuelven la información en JSON lista para ser usada por el API de Google Charts.
- El resto de ficheros son librerías o propios del servidor.



Los ficheros PHP devuelven la información en JSON, que recordemos es un protocolo de intercambio de datos ligero, fácil de leer para humanos y máquinas. A continuación se muestra la información que devuelve un fichero PHP.

```
{
  - cols: [
    - {
      id: "",
      label: "City",
      type: "string"
    },
    - {
      id: "",
      label: "Conexiones",
      type: "number"
    }
  ],
  - rows: [
    - {
      - c: [
        - {
          v: "Alcobendas"
        },
        - {
          v: 2
        }
      ]
    },
    - {
      - c: [
        - {
          v: "Aldaba"
        },
        - {
          v: 2
        }
      ]
    }
  ],
}
```

Figura 19. JSON devuelto

En la figura anterior podemos observar que este fichero devuelve dos columnas indicando la ciudad y el número de conexiones y cada fila completara los datos. Solo el texto escrito pertenece a JSON el resto de paréntesis y guiones son para facilitar su visualización Este orden corresponde a la forma que tendrá Google Charts para poder interpretarlo de forma automática.

La parte del usuario se realiza usando el framework para aplicaciones móviles de PhoneGap. La ventaja es que permite desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles utilizando herramientas genéricas tales como JavaScript (con las librerías específicas de JQuery y JQuery Mobile), HTML5 y CSS3. Las aplicaciones resultantes son híbridas, es decir que no son realmente aplicaciones nativas al dispositivo ya se realiza mediante vistas web y no con interfaces gráficas específicas de cada sistema, pero no se tratan tampoco de aplicaciones web (teniendo en cuenta que son aplicaciones que son empaquetadas para poder ser desplegadas incluso trabajando con el API del sistema nativo).

Para mostrar las gráficas de la aplicación utilizaremos el API de Google Charts, la principal ventaja de este API es que podemos pasar directamente un contenido en JSON y que sea interpretado y pasado a gráfica de forma automática.

La estructura del proyecto será la siguiente.

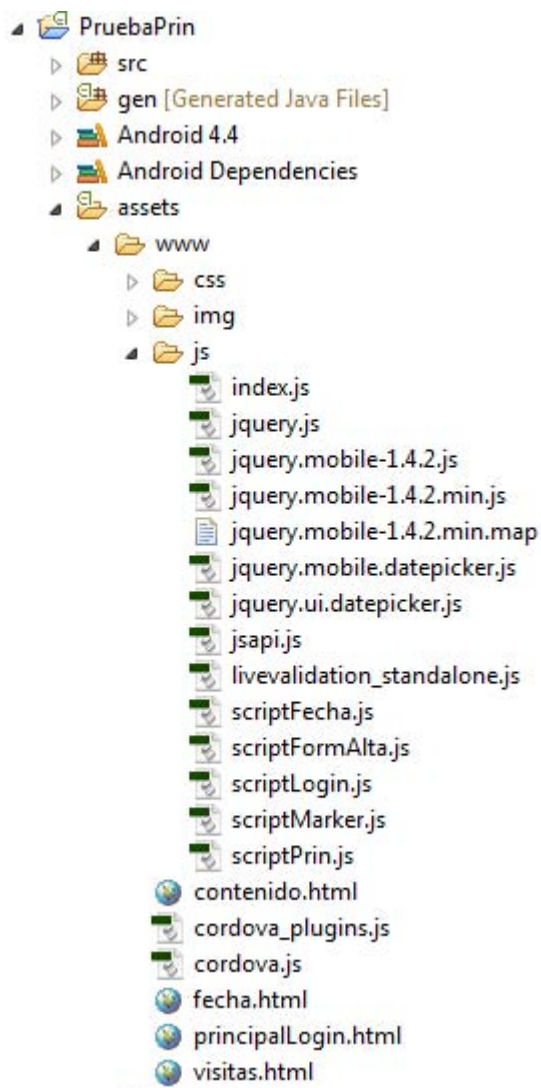


Figura 20. Estructura eclipse usuario

De este proyecto se puede distinguir las siguientes partes:

- En la carpeta “css” tenemos las plantillas de estilo CSS que se utilizan en la librería JQueryMobile.
- En la carpeta “js” se guardaran los archivos Javascript como las librerías JQuery, JQueryMobile, el API de Google Charts y los ficheros empezados por script. Estos se encargan de llamar a los ficheros PHP y mostrar las distintas gráficas en las páginas web.
- La página principal que carga al inicio es “principalLogin”. Mediante esta página se introduce el usuario y la contraseña, si son correctos así como si tienen permisos de acceso redirecciona a la página “contenido” pasándole la empresa que somos. La página “contenido” es la página principal desde la que se puede acceder a la página “visitas” mediante el menú de los markers, pasándole el marker seleccionado. También se puede acceder a la página “fecha” seleccionado una fecha del calendario.

Todo este proyecto se exportara como una aplicación que podrá ser utilizada de forma directa en un Smartphone.

#### 4.2. Validación y pruebas

Para realizar las pruebas del correcto funcionamiento de la aplicación en Java para leer el fichero log se ha creado un fichero log ficticio. De este modo los datos que contiene están controlados. Una vez ejecutado el proceso con este fichero, se comprueba si en la base de datos están todos los datos correctos y si en las copias el contenido es correcto.

Para comprobar si los ficheros PHP devuelven el contenido JSON de forma correcta se utiliza el navegador con la extensión del navegador Google Chrome, Jsonview.

En último lugar para comprobar si funciona correctamente el login será necesario hacer las pruebas con los diferentes casos posibles.

En el caso de que el usuario o la contraseña sean incorrectos se muestra la siguiente interfaz.



The screenshot shows a login interface with two input fields. The first field is labeled 'USUARIO:' and contains the text 'usuario'. Below it, the text 'THANKYOU!' is displayed. The second field is labeled 'CONTRASEÑA:' and contains four black dots. Below it, the text 'THANKYOU!' is displayed. At the bottom of the form, the error message 'USUARIO O CONTRASEÑA INCORRECTOS' is shown.

Figura 21. Usuario o contraseña incorrectos

En el caso que la fecha de acceso no sea la correcta se muestra la interfaz de la figura 22.



The screenshot shows a login interface with two input fields. The first field is labeled 'USUARIO:' and contains the text 'user'. Below it, the text 'THANKYOU!' is displayed. The second field is labeled 'CONTRASEÑA:' and contains four black dots. Below it, the text 'THANKYOU!' is displayed. At the bottom of the form, the error message 'NO HAY PERMISOS DE ENTRADA EN LA FECHA ACTUAL' is shown.

Figura 22. Fecha de entrada incorrecta

Las gráficas se validan comprobando si muestran el contenido correcto que se muestra en la base de datos. El estilo y tipo de gráfica se elige de los distintos disponibles que contiene Google Charts.

# Capítulo 5

## 5.Conclusiones

El último apartado a tratar es el relacionado con las conclusiones del proyecto que se ha desarrollado. Cabe mencionar que el proyecto, a lo largo de todo su desarrollo, ha logrado cumplir con los objetivos y motivaciones que se habían marcado al inicio.

En este proyecto he podido observar la importancia que tiene el poder saber el rendimiento de una inversión para una empresa y lo útil que resulta poder ver esta información en forma de gráficas, puesto que es más fácil de interpretar. Es muy importante que este actualizada en tiempo real.

Además, he comprobado la utilidad del framework PhoneGap, ya que al finalizar la aplicación puede estar disponible de forma casi inmediata para las distintas plataformas y no es necesario crear una aplicación para cada plataforma.

Durante la realización del proyecto, me motivo el auge y la popularidad actual de la tecnología que se iba a usar para realizar este proyecto. La posibilidad de desarrollar una aplicación para dispositivos móviles multiplataforma es un ámbito que no se estudia ampliamente a lo largo del grado por lo que ha sido una buena oportunidad para obtener conocimiento en dicho ámbito y poder desarrollar una aplicación acorde.

Como conclusión mencionar que el proyecto me ha servido para aprender el uso de nuevas tecnologías, para poner en prácticas conocimientos adquiridos durante la carrera y conocer el funcionamiento real de una empresa.

## 6. Bibliografía

- [1] JSON [en línea]. [Consulta: 8 de junio 2014]. <http://json.org/>
- [2] Scrum.org – Scrum Community | Scrum.org – The home of Scrum [en línea]. [Consulta: 8 de junio 2014]. <https://www.scrum.org/>
- [3] The Eclipse Foundation. Eclipse - The Eclipse Foundation open source community website [en línea]. [Consulta: 10 de junio 2014]. <http://www.eclipse.org/>
- [4] PhoneGap Enterprise. PhoneGap [en línea]. [Consulta: 10 de junio 2014]. Disponible en: <http://phonegap.com/>
- [5] MySQL Enterprise. MySQL :: The world's most popular open source database [en línea]. [Consulta: 10 de junio 2014]. Disponible en: <http://www.mysql.com/>