

Trabajo Fin de Grado

Memoria de Seguimiento

Servidor doméstico sobre Raspberry Pi automatizado y configurable

Rodrigo Gutiérrez de los Reyes

Víctor Robles Forcada

24 de abril de 2022

Índice

1	Resumen	2
2	Revisión	3
2.1	Objetivos	3
2.2	Tareas	4
2.3	Diagrama de Gantt	5
3	Borrador	8

Índice de figuras

1	Diagrama de Gantt: Plan	5
2	Diagrama de Gantt: Desarrollo	6
3	Diagrama de Gantt: Memoria	7

1. Resumen

El trabajo realizado hasta la fecha de entrega de la actual **Memoria de Seguimiento** (24 de abril de 2022), se corresponde con las primeras funcionalidades del proyecto y puede verse reflejado en las figuras de [Plan](#), [Desarrollo](#) y [Memoria](#) asociadas a los diagramas de Gantt desarrollados.

A pesar de los cambios en los objetivos del proyecto que han surgido a lo largo de las primeras semanas de análisis e investigación, cabe destacar que, actualmente, el trabajo avanza **según lo previsto**.

Las **estimaciones iniciales** parecen **acertadas** y, teniendo en cuenta los avances actuales, el proyecto concluirá dentro de las fechas marcadas.

Como se comenta al inicio de este apartado, los avances pueden observarse en los diagramas de Gantt de la sección [2.3](#), y las funcionalidades **completadas** son:

1. Instalación del sistema operativo.
2. Configuración del sistema operativo.
3. Configuración de acceso al servidor desde la red local a través de SSH.
4. Configuración de acceso al servidor desde internet a través de SSH.

Por otro lado, las funcionalidades que están actualmente **en desarrollo** de forma paralela son:

1. Documentación de uso.
2. Securización del servidor.
3. Servicios de alojamiento web y base de datos.
4. Despliegue de aplicaciones web de forma remota.
5. Script interactivo de instalación y configuración del proyecto.
6. Script automatizado de instalación y configuración del proyecto.

Finalmente, una funcionalidad (secundaria) aún **por hacer** para la entrega final es:

1. Integración de escritorio virtual de la UPM en Raspberry Pi.

2. Revisión

2.1. Objetivos

El desarrollo del proyecto se dividió inicialmente en **dos partes**, habiéndose actualizado del siguiente modo:

Objetivos principales: esenciales para cubrir la finalidad principal del proyecto.

- Creación de servidor doméstico accesible desde internet.
- Creación de servicios de alojamiento web y base de datos.
- Automatización de la instalación del proyecto y servicios principales.
- ~~Implementación de sitio web para configuración del servidor.~~ *modificado*
Implementación de interfaz de línea de comandos para configuración del servidor.
- ~~Implementación de base de datos para almacenamiento de configuraciones.~~ *mod.*
Uso de archivos de configuración para almacenamiento de configuraciones.

Objetivos secundarios: alternativas de ampliación del proyecto.

- Creación de acceso al entorno de desarrollo desde dispositivos externos.
- Creación de equipo con conexión directa a los escritorios virtuales de la UPM.
- ~~Creación de servicios: VPN, NFS, FTP.~~ *eliminado*
- ~~Monitorización y configuración de servicios a través de Telegram.~~ *modificado*
Monitorización y análisis de consumo del servidor ejecutando servicios.

Las **modificaciones** realizadas en los objetivos surgen debido a las siguientes **razones**:

1. ***Implementación de sitio web para configuración del servidor:***
El servidor (Raspberry) consta únicamente de una **interfaz de línea de comandos**. Por ello, la opción de efectuar las configuraciones desde una interfaz web se sustituye por una **herramienta ejecutable en la terminal** desde la máquina, ya sea en local o remoto (a través de SSH).
2. ***Implementación de base de datos para almacenamiento de configuración:***
El servidor (Raspberry), al igual que cualquier máquina, posee sus **propios archivos de configuración**. Por ello, modificando estos archivos directamente, se elimina el paso de almacenamiento en base de datos.

3. *Creación de servicios: VPN, NFS, FTP:*

En la fase de análisis, se descubrió que la creación de servicios en el servidor es fácilmente realizable a través de **herramientas ya existentes**. Por ello, destinará más tiempo a otras tareas que puedan enriquecer en mayor grado el proyecto. De cualquier modo, se crearán los **servicios imprescindibles** para llevar a cabo las funcionalidades propuestas.

4. *Monitorización y configuración de servicios a través de Telegram o comandos de voz:*

En la fase de análisis, y teniendo en cuenta el apartado de **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, así como la **situación energética actual**, se creyó más conveniente tener en cuenta la posibilidad de monitorizar el consumo eléctrico del servidor y extraer las conclusiones realizando algunas comparaciones.

2.2. Tareas

Este apartado no ha sufrido modificaciones con respecto al **Plan de Trabajo**, pero, como se comentó en el mismo, se ha ampliado desglosando principalmente las tareas de **Implementación** y **Memoria**, generando los diagramas de Gantt correspondientes.

Teniendo en cuenta los objetivos mencionados en la sección 2.1, y antes de comenzar con el desarrollo del trabajo, se **estimó** que las tareas establecidas conllevarían el siguiente **tiempo de dedicación**:

16h Estado del arte	160h Implementación	40h Memoria
16h Análisis	64h Pruebas	12h Presentación
24h Diseño	12h Tareas coordinación	4h Defensa

Además, se está realizando la **documentación de desarrollo** solicitada, realizando las distintas **entregas**:

PT Plan de Trabajo	MF Memoria Final
MS Memoria de Seguimiento	PR Presentación

Y, por otro lado, se está generando la **documentación de uso** de la herramienta, con la finalidad de ofrecer un manual principalmente en **inglés**, aunque dependiendo del tiempo restante, se planteará la traducción de la misma al **español**.

2.3. Diagrama de Gantt

Teniendo en cuenta las **tareas** descritas en el apartado 2.2, el Diagrama de Gantt desarrollado durante el **Plan de Trabajo** fue el siguiente:

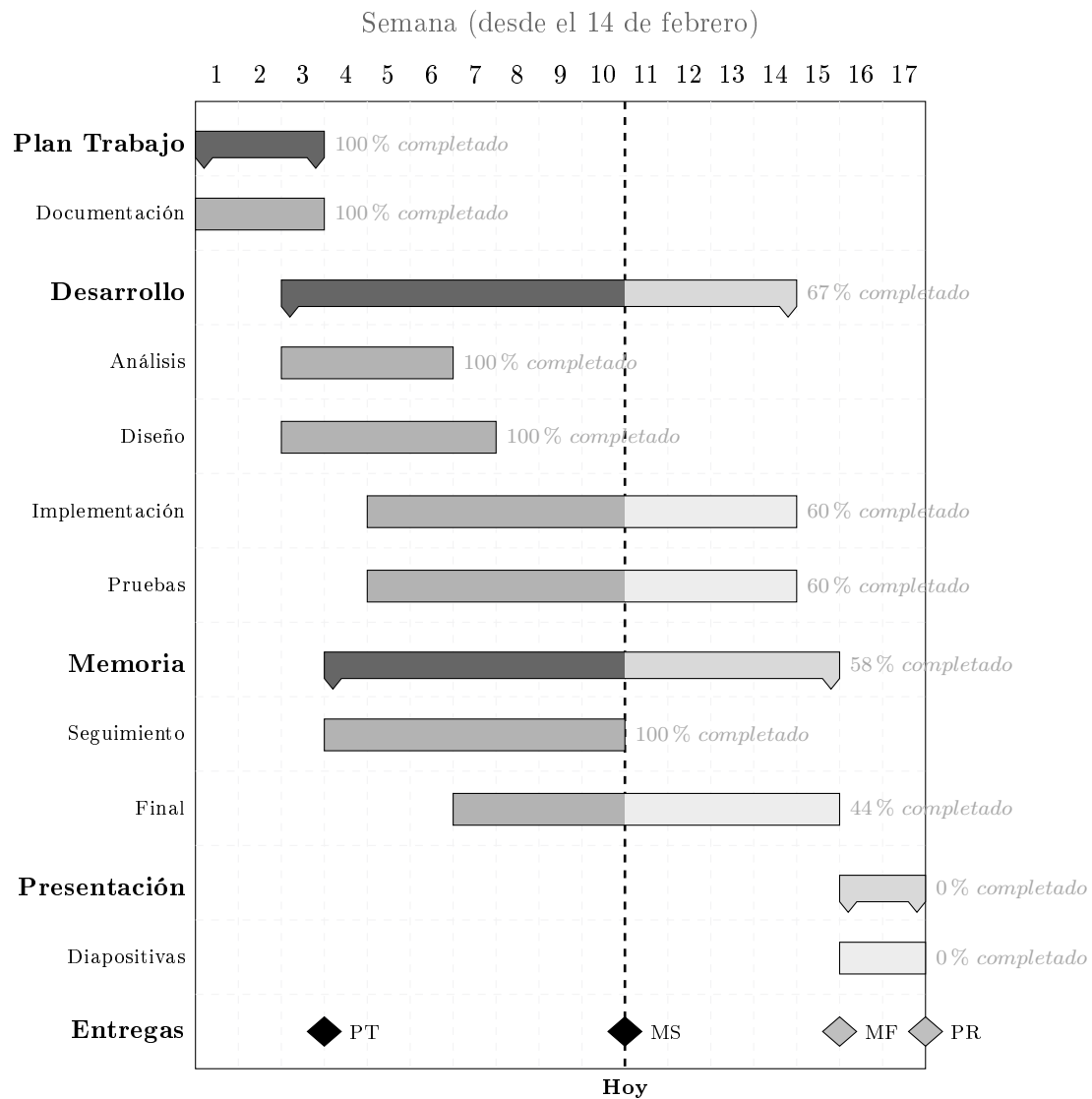


Figura 1: Diagrama de Gantt: Plan

Durante las fases de **Análisis** y **Diseño**, se realizó un **desglose** de las tareas de manera más exhaustiva, ya que, fue en este momento, cuando se decidió cómo llevar a cabo el **desarrollo del proyecto** con una mayor exactitud.

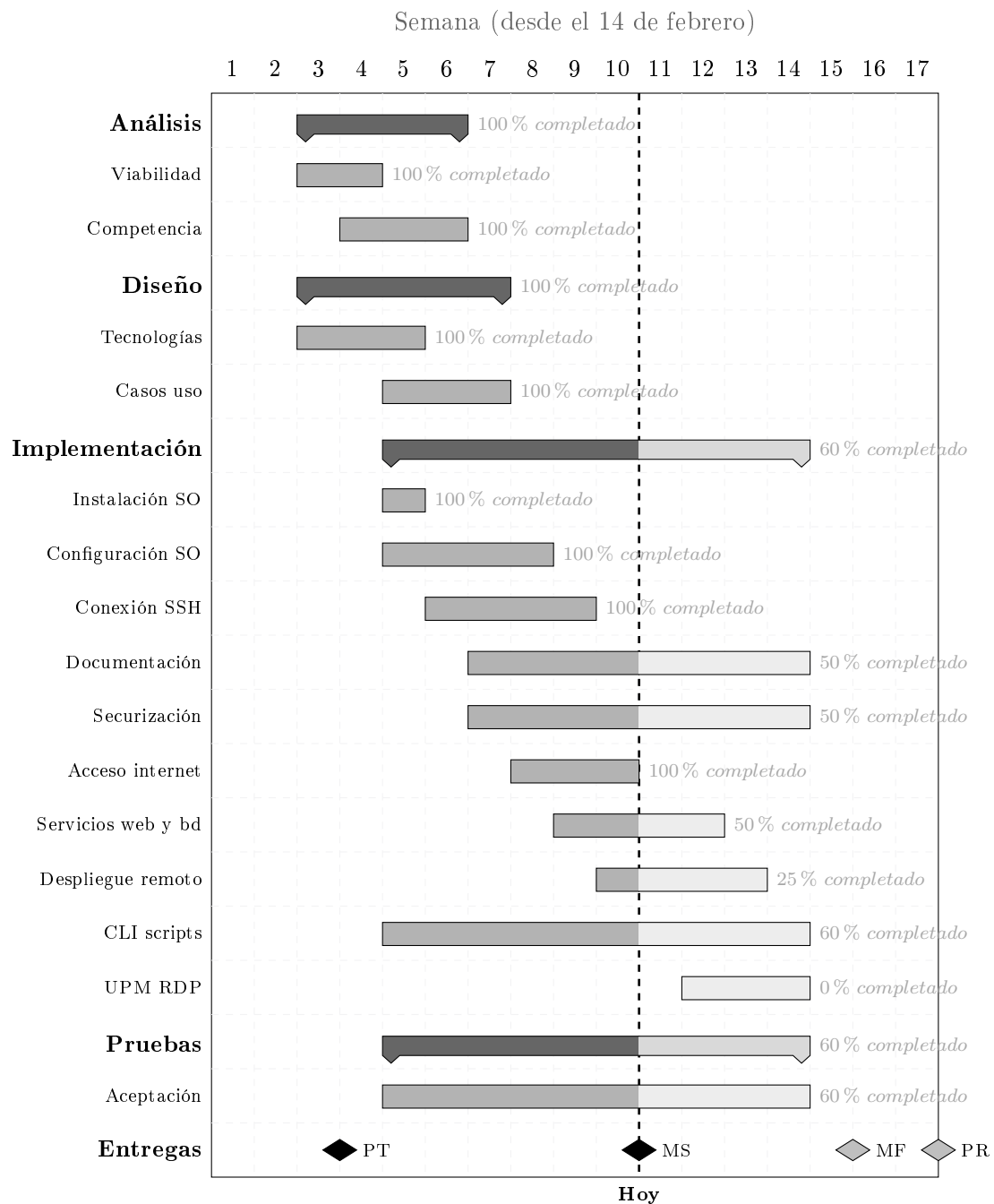


Figura 2: Diagrama de Gantt: Desarrollo

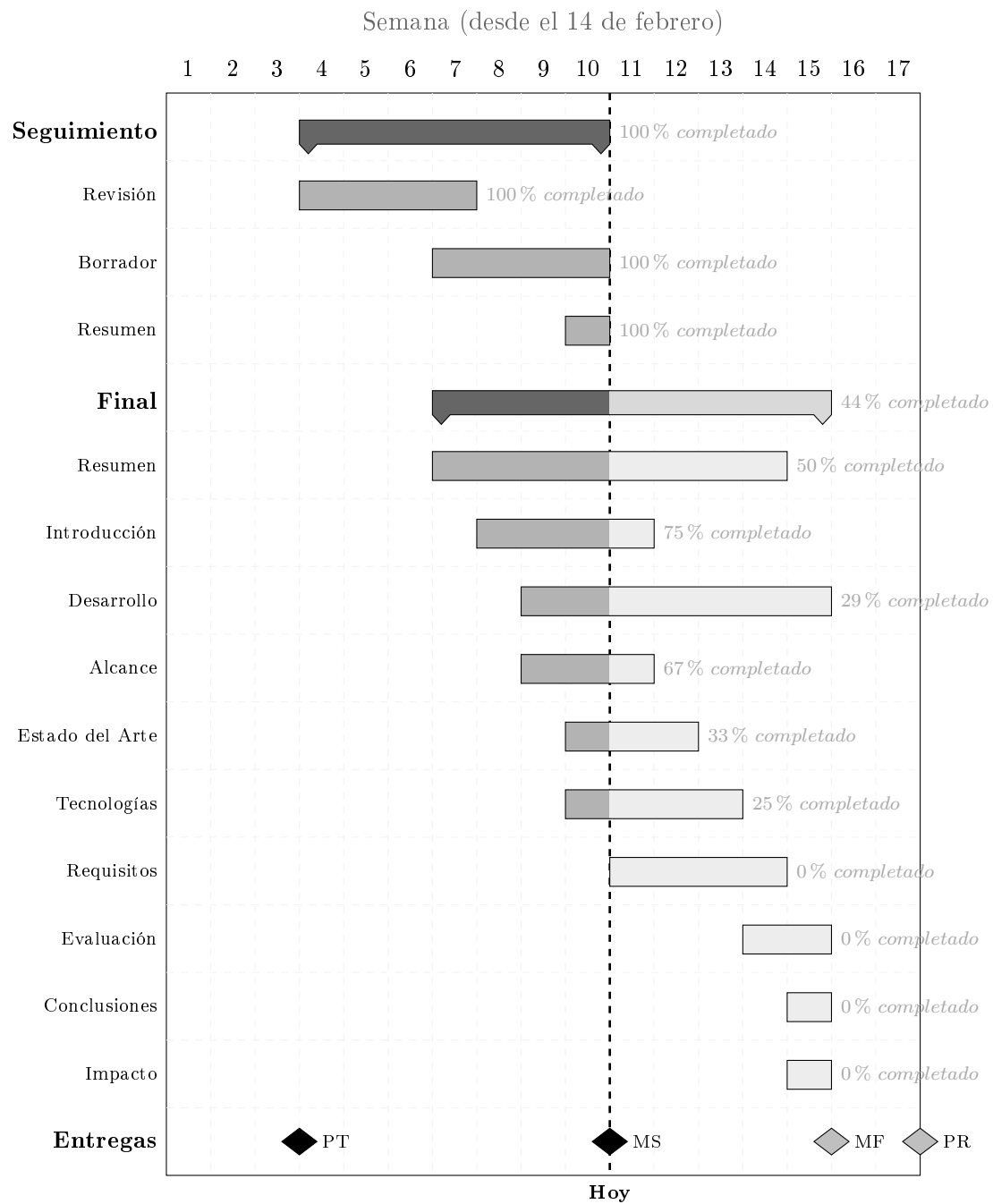


Figura 3: Diagrama de Gantt: Memoria

3. Borrador

En las próximas páginas, se adjunta una primera versión del índice y los dos primeros capítulos de la **Memoria Final**.

Estos capítulos han sido desarrollados hasta la fecha de entrega de la **Memoria de Seguimiento**. Por ello, podrán variar ligeramente en contenido y presentación en la fecha de entrega de la Memoria Final.

Tabla de contenidos

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Planificación	2
1.4. Costes	3
1.5. Estructura de la memoria	3
2. Alcance del Proyecto	5
2.1. Aprendizaje	5
2.2. Servidor	5
2.3. Entorno de desarrollo	6
2.4. Alojamiento web	6
2.5. NAS	6
2.6. Cliente RDP de la UPM	6
3. Estado del Arte	7
3.1. Actualidad	7
3.2. Novedades	7
4. Tecnologías Empleadas	9
4.1. Hardware	9
4.2. Sistema Operativo	9
4.3. Conexión	9
4.4. Scripting	9
4.5. Entorno	9
5. Requisitos	11
5.1. Recopilación	11
5.1.1. Servidor doméstico	11
5.1.2. Configurabilidad	11
5.1.3. Automatización	11
5.1.4. Securitización	11
5.1.5. Acceso remoto	11
5.2. Análisis	11
5.3. Acceso a escritorios virtuales de la UPM	11

6. Desarrollo	13
6.1. Instalación del sistema operativo	13
6.2. Configuración del sistema operativo	13
6.3. Conexión SSH	13
6.4. Securización	13
6.5. Acceso internet	13
6.6. Servicios	13
6.7. Despliegue de aplicaciones	13
6.8. CLI scripts	13
6.9. Documentación	13
7. Evaluación	15
7.1. Usabilidad	15
7.2. Consumo	15
7.3. Alternativas	15
8. Conclusiones	17
8.1. Principal	17
8.2. Secundarias	17
8.3. Trabajo futuro	17
9. Impacto	19
9.1. Personal	19
9.2. Empresarial	19
9.3. Social	19
9.4. Económico	19
9.5. Medioambiental	19
9.6. Cultural	19
9.7. Objetivos de Desarrollo Sostenible	19
Bibliografía	21
Anexos	25

Capítulo 1

Introducción

Este capítulo expone por qué surge el planteamiento del proyecto, cuál es la importancia su desarrollo y qué utilidad ofrece a una persona del ámbito de las tecnologías de la información.

El proyecto presentado consiste la creación de un servidor doméstico sobre una Raspberry Pi, teniendo en cuenta varias características fundamentales en su presentación final: instalación automatizada, facilidad de configuración, prestación de servicios y securización de acceso. Cada una de las características mencionadas, posee su propia importancia y se comentará en capítulo 5, concretamente en la sección 5.1, correspondiente a la recopilación de requisitos.

1.1. Motivación

La propuesta de este proyecto surge inicialmente por el interés de aprender cómo funciona el desarrollo de un proyecto en el mundo laboral, tratando de aunar gran parte del conocimiento extraído de los estudios en los últimos años.

Además, el origen del proyecto está altamente impulsado por la curiosidad y deseo de poder acceder a una aplicación web en fase de desarrollo desde distintos dispositivos. De este modo, sería posible comprobar el diseño web adaptativo de manera eficaz, así como poder compartir el estado del proyecto a un cliente o empresa de manera sencilla. Estas serían algunas de las principales utilidades ofrecidas a las personas del ámbito de las tecnologías de la información.

Por otro lado, hay también una situación que provoca la propuesta de este trabajo:

Durante el grado universitario, se realizan proyectos de desarrollo en distintas asignaturas que, en la mayoría de los casos, quedan bastante lejos de una situación realista. Se aprende acerca de Redes de Computadores, Administración de Sistemas Informáticos, Sistemas Orientados a Servicios, Sistemas Distribuidos, etc. pero, si el alumno no posee el interés necesario para relacionar los conocimientos de las distintas asignaturas, permanecerá en la superficie del aprendizaje y dichos conocimientos se verán destinados a desvanecerse con el paso del tiempo.

En un mundo globalmente conectado, los futuros informáticos reciben una formación universitaria que, por lo general, está atada al *localhost*, impidiendo al alumno observar más allá de su propia máquina y conocer el potencial y alcance real de los conocimientos obtenidos. De este modo, resulta más complicado obtener una visión global de la informática que permita relacionar los conocimientos de cada uno de los ámbitos estudiados.

El desarrollo de este proyecto, es importante para el aprendizaje de quien lo lleva a cabo, pero a su vez, generará distintas herramientas y facilidades para cualquier persona que quiera aprender, o no, creando su propio servidor doméstico.

1.2. Objetivos

El objetivo principal del proyecto, es crear un servidor doméstico accesible desde internet sobre el hardware de una Raspberry Pi, ofreciendo las características comentadas al inicio del capítulo.

A partir de este punto, encontramos una infinidad de posibilidades y proyectos que se pueden realizar teniendo en cuenta el hardware utilizado. No solo en lo referente a los servicios ofrecidos por un servidor, sino de cualquier pieza de computación informática.

El desarrollo del proyecto está dividido en dos partes:

- **Objetivos principales:** esenciales para cubrir la finalidad principal del proyecto.
 - Creación de servidor doméstico accesible desde internet.
 - Creación de servicios de alojamiento web y base de datos.
 - Implementación de interfaz de línea de comandos para configurar servidor.
 - Automatización de la instalación del proyecto y servicios principales.
- **Objetivos secundarios:** alternativas de ampliación del proyecto.
 - Creación de acceso al entorno de desarrollo desde dispositivos externos.
 - Monitorización y análisis de consumo del servidor ejecutando servicios.
 - Creación de equipo con conexión directa a los escritorios virtuales de la UPM.

1.3. Planificación

Inicialmente, se estimó que las tareas establecidas conllevarían el siguiente tiempo de dedicación a lo largo del semestre:

16h Estado del arte	160h Implementación	40h Memoria
16h Análisis	64h Pruebas	12h Presentación
24h Diseño	12h Tareas coordinación	4h Defensa

Introducción

De este modo, se planificó que la distribución de tareas se adaptarían conforme al siguiente diagrama de Gantt:

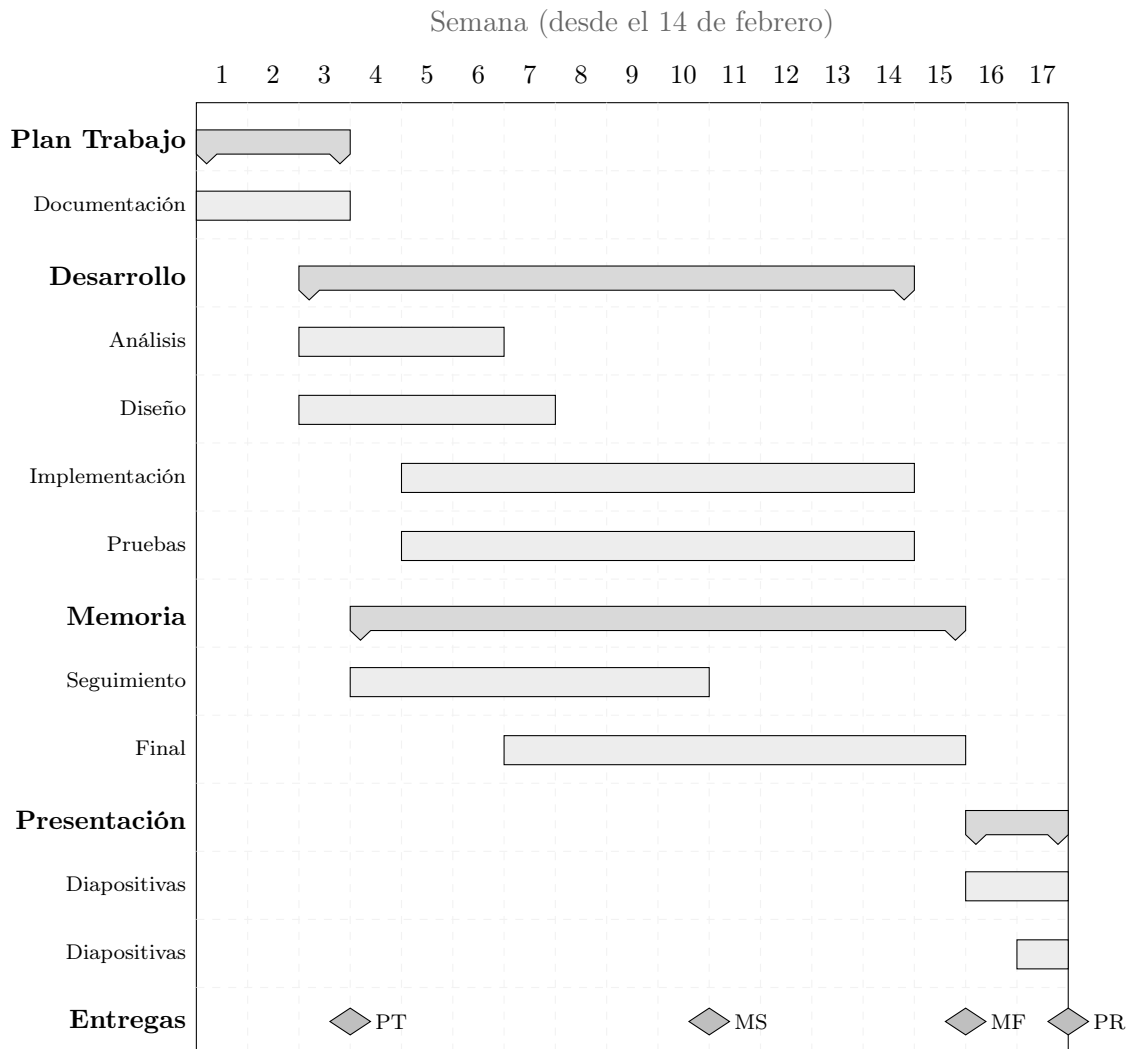


Figura 1.1: Planificación

1.4. Costes

En esta sección del capítulo, se recopilarán (una vez finalizado el desarrollo del trabajo) los costes de desarrollo, costes de adquisición del material informático y costes de mantenimiento y consumo.

1.5. Estructura de la memoria

En esta sección del capítulo, se redactará (una vez finalizado el desarrollo de la memoria) el contenido de cada uno de los capítulos del documento de manera breve y concisa.

Capítulo 2

Alcance del Proyecto

Este capítulo expone, de forma previa al desarrollo del trabajo, qué se espera obtener como resultado del mismo.

Posteriormente, este se verá complementado por el capítulo 9, correspondiente al análisis del impacto, donde se analiza qué consecuencias puede tener el proyecto una vez finalizado.

Como se comenta en el capítulo 1, uno de los principales motivos del desarrollo del proyecto es el aprendizaje personal, pero también se espera obtener un producto útil para la mayoría de desarrolladores: un servidor doméstico.

Pero esto no acaba aquí, ya que, a este producto, se le podrán añadir todos los servicios y funcionalidades que se deseen, e inicialmente se ofrecerán algunos básicos.

2.1. Aprendizaje

El aprendizaje que se espera obtener, parte de la necesidad de utilizar numerosos y variados conocimientos que, en mayor o menor medida, se han ido obteniendo a lo largo de la realización del grado.

Como consecuencia, se logrará crear una cierta conexión entre dichos conocimientos, permitiendo profundizar en ellos y reforzarlos.

2.2. Servidor

Una vez finalizado el proyecto, como mínimo, se conseguirá obtener un servidor doméstico de bajo consumo.

La utilidad del mismo está únicamente limitada por la imaginación del usuario que lo quiera usar, pero, como se verá en los próximos apartados y a lo largo del documento, se ofrecerán ciertas características y servicios a modo de demostración.

2.3. Entorno de desarrollo

Se conseguirá una utilidad importante para la actividad laboral de un desarrollador, motivada por el interés en el diseño web adaptativo, pero que llegará mucho más lejos.

Se podrá comprobar la adaptación de una aplicación web en distintos dispositivos en tiempo de desarrollo, se conseguirá acceso remoto a bases de datos, se podrá alojar una API REST, etc. Como se comentó el apartado anterior, el límite es la imaginación y necesidades del propio usuario.

2.4. Alojamiento web

Otra funcionalidad y posible uso para un desarrollador: alojamiento de su propia página o aplicación web.

Esto, siempre y cuando no se necesite atender una ingente cantidad de peticiones (por motivos obvios, teniendo en cuenta el hardware utilizado). Pero sería más que suficiente para alojar, por ejemplo, un portfolio sin necesidad de realizar una aportación monetaria mensual a una empresa de *hosting*.

2.5. NAS

Este apartado es uno objetivo que se decidió eliminar al inicio del desarrollo del proyecto, dado que consumiría un tiempo que se consideró que beneficiaría más al proyecto si se dedicaba a tareas de documentación y securización.

De cualquier modo, es un objetivo que se mencionará de nuevo en el capítulo 8, concretamente en la sección 8.3, correspondiente al posible trabajo futuro para la ampliación y mejora del proyecto.

2.6. Cliente RDP de la UPM

Una de las tareas propuestas de forma paralela al proyecto, ya que no posee relación directa con el mismo, es la creación de un cliente RDP para acceder a los escritorios virtuales de la UPM utilizando el hardware (de bajo presupuesto) empleado en el proyecto.

A pesar de ser una tarea secundaria, resulta bastante interesante de cara a alumnos que posean escasos recursos económicos para afrontar el curso académico, ya que, a través de este hardware de bajo coste, puede obtenerse acceso a los escritorios virtuales de la escuela, con el aumento de rendimiento que ello conlleva.