

Gestión de Proyectos: Webquest

Herramienta analítica Big Data para
elementos domóticos de Xiaomi



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Jorge Calleja García
Mario González Carbayo
Jaime Manzanero Ortiz
Vicente Moreno Gascón

ÍNDICE

Gestión de Proyectos: Webquest

1. Resumen	3
2. Descripción del proyecto	3
a. Empresa	3
b. Cliente	3
c. Justificación y motivación del proyecto	4
d. Supuestos y restricciones	4
3. Objetivos generales del proyecto	4
4. El equipo de trabajo y sus recursos	5
5. Requisitos del proyecto	7
a. Requisitos funcionales	7
b. Requisitos no funcionales	8
6. Especificación del proyecto	8
a. Especificación técnica propuesta al cliente.	8
b. Especificación de los Objetivos y principales entregables del proyecto	10
7. Alcance del proyecto	11
a. Hoja de alcance y EDT	11
b. Justificación del ciclo de vida del proyecto	12
8. Gestión del Tiempo.	12
a. Detalle de estimación de tareas	12
b. Cronograma detallado del proyecto	13
9. Gestión de costes	15
a. Detalle de estimación de costes	15
b. Plan financiero	16
c. Cierre del proyecto y situación al 70%	16
10. Plan de Gestión de Riesgos (PGR)	16
a. Plan de Identificación	16
b. Plan de Mitigación	17
c. Plan de Contingencia	17

Tablas de ilustraciones

Tabla 1: Roles y salarios	5
Tabla 2: Referencias, características y costes	5
Tabla 3: Licencias y costes	6
Tabla 4: Porcentaje de Costes	14
Tabla 5: Pagos	14
 Ilustración 1: Esquema de un ciclo de vida clásico	 11

Ilustración 2: Diagrama de Gantt. Análisis preliminar	12
Ilustración 3: Diagrama de Gantt. Desarrollo de la aplicación	12
Ilustración 4: Diagrama de Gantt. Implementación e Integración de la Base de Datos	13
Ilustración 5: Diagrama de Gantt. Pruebas y entrega	13
Ecuación 1: Estimación probabilística	12
Ecuación 2: Fórmula de la media	12

1. Resumen

Nuestro proyecto se basa en crear una herramienta basada en el área de Big Data. La aplicación a va a almacenará datos acerca de los aparatos domóticos conectados a Internet, es decir, Internet de las cosas. Se guardarán los datos relacionados con el uso de los diferentes dispositivos de Xiaomi para su posterior tratamiento. Dicho tratamiento incluirá la generación de estadísticas, funciones, predicciones gráficos, etc.

Este material lo usará el cliente para sus estudios propios.

Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es un sistema de dispositivos de computación interrelacionados, máquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o personas que tienen identificadores únicos y la capacidad de transferir datos a través de una red, sin requerir de interacciones humano a humano o humano a computadora.

El objetivo es crear el proyecto en 8 meses y con un presupuesto de 60.125,00€. Comenzará el 2 de septiembre del 2019 y deberá acabar más o menos en mayo del año 2020.

2. Descripción del proyecto

a. Empresa

Somos una mediana empresa privada en plena expansión dedicada a ofrecer soluciones informáticas, tanto a nivel de hardware como de software. Debido a las buenas opiniones de los recientes clientes a los que hemos atendido, nuestra popularidad ha aumentado exponencialmente, llegándonos ofertas de competidores internacionales que, aunque con proyectos de no tan alta envergadura, confían en nosotros para algunas de sus actividades. Por ello, desde la directiva ha surgido la necesidad de crear nuevos grupos de trabajo, entre ellos el nuestro, de modo que, aunque llevamos apenas un par de años en la empresa, gracias a nuestro esfuerzo y dedicación se nos ofrece liderar un proyecto completo.

El equipo de dirección del proyecto estará liderado por:

1. Jefe de Proyecto: Jorge Calleja
2. Analista de aplicaciones: Mario González
3. Experto en métricas y medición del software: Jorge Calleja
4. Experto en herramientas de planificación: Jaime Manzanero
5. Experto en estudios económicos: Vicente Moreno
6. Desarrollador de software: Jaime Manzanero

b. Cliente

Nuestro cliente es Xiaomi®, una empresa china dedicada al diseño, desarrollo y venta de teléfonos inteligentes, aplicaciones y otros productos electrónicos. Es una empresa con mucha variedad de elementos domóticos.

Nos han pedido que les diseñemos y desarrollemos la fase beta de un sistema informático para almacenar la información de sus elementos domóticos. Dicha información puede englobar la hora de despertarse del usuario, temperatura idónea del café, compra semanal en la nevera inteligente, rutas óptimas del robot aspirador y muchas más actividades evaluables que permiten generar información de utilidad a la hora de enfocar tanto la usabilidad como los tipos de cliente objetivo del producto.

c. Justificación y motivación del proyecto

El presente proyecto viene motivado por la necesidad del contratante de generar unas estadísticas de uso de sus productos para conocer la usabilidad, los gustos y las necesidades de los compradores para, de este modo, poder enfocar sus desarrollos de producción a los verdaderos usos que le da la gente a sus artículos. Esto se debe a que puede haber fuertes diferencias entre el usuario objetivo del producto que se había planeado en primera instancia con el que realmente se da en el mercado.

Así pues, la intención de Xiaomi® con el susodicho proyecto es generar una “big data” con toda la información recopilada con sus aparatos domóticos (Internet of Things) para poder procesarla y generar las ya nombradas estadísticas de uso.

d. Supuestos y restricciones

1. Nuestro sistema no debe de vulnerar la privacidad de los usuarios.
2. En todo momento debemos de informar al cliente de que sus datos están siendo utilizados.
3. Tenemos que hacer el proyecto en 8 meses con un presupuesto de 60.125,00€.
4. Nos debemos de ajustar al máximo a ese presupuesto evitando en la medida de lo posible quedar por encima o por debajo.
5. Debemos de ir haciendo entregas en la duración del proyecto para que el cliente lleve un seguimiento del trabajo y desarrollo de nuestro proyecto.

3. Objetivos generales del proyecto

Basándonos en los objetivos de nuestra empresa el proyecto tiene varias intenciones claras:

- Declararnos como un competidor con rivales de mayor envergadura que nosotros.
- Comprender, controlar y posicionarnos en el campo del big data, el cual tiene una gran relevancia en el ámbito internacional.
- Y ofrecer un producto innovador a una gran empresa multinacional a través del cual mejorará la perspectiva de negocio y la objetividad de la utilidad de múltiples productos.

En resumidas cuentas, como objetivo principal, se desea facilitar al cliente el conocimiento de las necesidades de los potenciales usuarios, y ajustar tanto los nuevos artículos que la empresa desarrolle, como futuras mejoras, a las necesidades reales de los compradores.

4. El equipo de trabajo y sus recursos

Antes de nada, se definirán brevemente los diversos perfiles (junto al número de profesionales requeridos) que intervendrán en el proyecto, con el fin de especificar las diversas funciones que realizarán en dicho proyecto:

Experto en manejo de información y big data (1): Tiene como objetivo crear la base de datos y supervisar la relación entre la vista y la base de datos.

Experto en matemática estadística (1): Tiene como objetivo ayudar a generar los scripts del modelo matemático que será generado en Python.

Diseñador y administrador de Bases de Datos (1): Tendrá como objetivo generar la base de datos y la relación entre la aplicación y la base de datos.

Jefe de proyecto (1): Es el responsable de la planificación y ejecución del proyecto. Negociará los entregables con el cliente. También tendrá que identificar la lista de tareas a realizar, y asignará los esfuerzos a cada una de ellas. Además, deberá conocer a los trabajadores para así poder asignarles las tareas más apropiadas para cada uno de ellos.

Experto en herramientas de planificación (1): Será el encargado de asistir al equipo de dirección en el uso de los diferentes programas de planificación de proyectos, como podría ser Ms-Project.

Experto en métricas y medición del software (1): Deberá ser el encargado de extraer los parámetros necesarios de las especificaciones y utilizarlos con una métrica para obtener una estimación del tamaño de esta.

Experto en estudios económicos (1): Su objetivo será calcular los flujos de caja del proyecto, y aportará su visión financiera para determinar el coste del proyecto. Tendrá una participación bastante breve en el proyecto, pero su participación ahorrará bastante tiempo en el cálculo del coste del proyecto.

Programador (3+1): Con el objetivo de implementar la aplicación en Java y ayudar en la creación de los scripts. También, deberán trabajar conjuntamente con el administrador de la BD para conectar la aplicación con esta y enviar los resultados a los scripts. En total para el proyecto contaremos con 3 profesionales de la empresa que asumirán este rol. Además, para conseguir cumplir con los tiempos de entrega, nuestra empresa se verá obligada a contratar a un profesional adicional externo a la empresa.

Analista (1+1): Será el responsable de extraer las necesidades del cliente con respecto al sistema de información a producir. Además, también será el responsable de generar la especificación consistente de las necesidades anteriormente nombradas. Nuestra empresa contará con 1 analista, pero además nos veremos obligados a subcontratar a otro profesional que cubra este perfil para poder cubrir los requisitos temporales del proyecto.

A continuación, se muestra una tabla que relaciona los diferentes perfiles junto a su salario:

Rol	Salario
Experto Big Data	3300€/mes
Experto en matemática estadística	2000€/mes
DBA	2100€/mes
Jefe de Proyectos	5000€/mes
Experto en herramientas de planificación	1800€/mes
Experto en métricas y medición del software	1800€/mes
Programador	1400€/mes - 1600€/mes
Analista	2500€/mes

Tabla 1: Roles y salarios

Durante el proyecto se utilizarán un total de 10 equipos informáticos cuya descripción hardware se muestra en la siguiente tabla:

Referencia	Características	Coste
Terminal (1 uds)	Laptop YEPO, Intel Celeron J3455 2.4GHz (Quad Core), 13.3" LED, con 6G RAM y 256GB SSD	273,00€
Servidor (1 uds)	Dell PowerEdge T630, Intel Xeon E5-2620V4 2.1GHz (Octa Core), 16GB de RAM, 16TB HDD	2.674,63€
Equipo trabajo (8 uds)	Notebook Xiaomi Mi Ruby, Intel Core i5-8250U 1.6GHz (Quad Core), 15.6", 8GB RAM, 512GB SSD	687,25€

Tabla 2: Referencias, características y costes

Tanto el terminal como el servidor se entregarán al cliente cuando se haya terminado el proyecto. El terminal (como nos pidió el cliente) tendrá configuradas todas las herramientas necesarias para su prueba inmediata de todo el sistema. El servidor también deberá estar perfectamente configurado para cumplir con los requisitos proporcionados por el cliente.

Por último, nuestro equipo necesitará un total de 8 dispositivos para poder realizar las diferentes funciones: se destinarán 2 equipo para la puesta en funcionamiento e implementación de la base de datos, 1 para el experto en Big Data y otro para el DBA; también se destinará 1 equipo para el experto en matemática estadística; otro para el jefe del proyecto para así poder llevar un seguimiento y control de las diferentes tareas; para los

programadores de destinarán un total de 3 equipos más para llevar a cabo el desarrollo; y finalmente 1 equipo más para el analista que pertenece a la empresa para poder realizar sus tareas.

Respecto a la amortización de los equipos solo se tendrán en cuenta los 8 equipos destinados al desarrollo del proyecto, ya que el resto, como se mencionó anteriormente, se entregarán al cliente al finalizar el proyecto. El periodo de amortización de los equipos será de 3 años.

Además, desde el punto de vista de los recursos software utilizados en el proyecto, en la siguiente tabla se detalla los paquetes comerciales utilizados, así como su coste total:

Nombre de la aplicación	Coste Total
Cuentas Dropbox Business Advanced (10 usuarios)	1.800€/a
Dreamweaver CS3 (3 licencias)	1.079,64€
Microsoft Visual Studio 2019 Professional (3 licencias)	2.140,50€
Matlab (1 licencia)	800€/a
Microsoft Windows Server 2012 DataCenter (1 licencia)	1.999,99€

Tabla 3: Licencias y costes

Para la amortización del software se estimará un periodo de 3 años para las mismas.

Cabe destacar que tanto el terminal a entregar como los 8 equipos de trabajo utilizados para el desarrollo ya incluían versiones preinstaladas del sistema operativo Windows 10 Professional 64bits, por lo tanto, ya vienen incluidos en el precio final de cada producto. El servidor es el único que no incorporaba sistema operativo, por dicho motivo se adquirió una licencia de Microsoft Windows Server 2012 DataCenter, el cual incluye muchas mejoras que aumentan el rendimiento.

5. Requisitos del proyecto

a. Requisitos funcionales

RF1: El sistema debe de permitir almacenar los datos de las muestras.

RF2: El sistema debe asegurar la privacidad de los usuarios, almacenando únicamente información estadística, y en ningún caso datos personales de los clientes.

RF3: El sistema debe dejar realizar acciones estadísticas.

RF4: El sistema tendrá un FrontEnd para poder usarlo con comodidad.

RF5: El sistema debe de registrar las acciones más importantes de cada aparato domótico.

RF6: El sistema debe de asegurarse de que los elementos domóticos tengan cada uno una dirección IP.

RF7: El sistema debe de tener un login para que los usuarios autorizados puedan conectarse.

RF8: Habrá 3 tipos de roles de usuarios: administrador, desarrollador y usuario.

RF9: El sistema deberá poder exportar los datos a ficheros de diferentes formatos.

RF10: El sistema debe de poder borrar los datos de los usuarios de manera fácil y sencilla.

RF11: El sistema debe de poder importar ficheros.

RF12: El sistema debe de poder crear gráficas sencillas.

b. Requisitos no funcionales

RNF1: El sistema estará creado en Hadoop.

RNF2: El sistema estará diseñado para almacenar más de 50 TB.

RNF3: El sistema utilizará almacenamiento en la nube.

RNF4: Utilizaremos Dropbox y su API.

RNF5: La aplicación estará desarrollada en Python, Hadoop y Java.

RNF6: El sistema debe de estar conectado a Internet para poder funcionar.

RNF7: El sistema exportará los datos a ficheros de tipo csv y json.

RNF8: El sistema importará datos de ficheros tipo csv y json.

RNF9: Conectar los elementos domóticos del cliente con nuestra base de datos y modificar su sistema de generación de información.

RNF10: El sistema para generar gráficas usará la librería matplotlib.

RNF11: El sistema estará diseñado para tramitar múltiples peticiones simultáneas.

RNF12: El sistema almacenará las contraseñas mediante métodos criptográficos. Concretamente criptografía simétrica AES256.

RNF13: El sistema debe ser multiplataforma.

6. Especificación del proyecto

a. Especificación técnica propuesta al cliente.

El sistema principalmente es una aplicación basada en Java con scripts desarrollados en Python, ya que nos dará mucha potencialidad con las herramientas estadísticas, matemáticas y visuales y con una base de datos no relacional creada con la tecnología de Hadoop, que es un Framework basado en Java.

Entonces podemos dividir el sistema de software en tres partes:

1. La vista de la aplicación y los controladores están diseñados en Java (Java Swing).
2. El modelo matemático y funcional del programa lo generamos en Python con sus múltiples y potentes librerías. Uniremos ambas partes con Jython, un sistema que permite interconectar Python y Java de una forma cómoda aprovechando las ventajas de ambos paradigmas de programación.

Así pues, desarrollaremos una serie de scripts independientes que serán llamados por la aplicación Java junto con la respuesta del servidor, de modo que la aplicación Java

hará de intermediario y a la vez de FrontEnd mientras que los múltiples scripts se encargaran de aplicar toda la lógica matemática que hayamos desarrollado.

Esto se hace así por diversos motivos:

- ❖ El primero es que Python está pensado como un lenguaje cómodo y esto limita a la hora de realizar grandes programas.
 - ❖ El segundo y mucho más importante es que de este modo, Python nos permite dividir las pesadas tareas matemáticas en múltiples programas independientes haciendo el proceso mucho más cómodo para el matemático que lo tenga que desarrollar y para el programador que lo tenga que verificar.
3. La tercera parte de nuestro sistema será la base de datos no relacional. Estará diseñada en Hadoop, a la cual haremos llamadas desde los controladores en Java.

Básicamente generamos un Front End con botones, ventanas, inputs, desplegables, un modelo generado en Python con las librerías Matplotlib, Numpy, Pandas, TensorFlow y con las librerías estándar de Python y una base de datos no relacional en Hadoop principalmente una Htable que almacenará toda la información de los dispositivos domóticos.

El desarrollo y gestión de la aplicación se realizará mediante 8 Notebooks Xiaomi Mi Ruby con un procesador Intel i5-8250U Quad Core a 1.6GHz, con una capacidad de 8GB de RAM y un disco duro SSD de 512GB, los cuales usarán Windows 10 Professional 64bits como sistema operativo. Aunque el objetivo es que sea multiplataforma, hemos elegido este SO basándonos en la cantidad de facilidades y utilidades que ofrece y se pueden obtener.

En función a la utilidad que se les dé a los equipos, deberán incluir un software específico u otro.

- A cada uno de los equipos de los diferentes programadores se les incluirá una licencia de la herramienta Adobe Dreamweaver, la cual se usará para diseñar y desarrollar la parte visual de la aplicación: HTML, CSS (usando Bootstrap) ... Además, dichos equipos también tendrán instalados la herramienta Microsoft Visual Studio 2019 Professional, con la que desarrollarán la parte de la lógica del modelo de la aplicación, que como se mencionó anteriormente, funcionará sobre Python y Java.
- El equipo destinado al experto en matemática estadística incluirá la herramienta MatLab, con la cual podrá diseñar y realizar las diferentes pruebas para generar la lógica y el modelo matemático que posteriormente se usarán en la aplicación.
- Los equipos que van a necesitar el experto en Big Data y DBA tendrán herramientas específicas para la gestión remota de la base de datos, concretamente estas herramientas van destinadas a la gestión de Hadoop. Cabe mencionar que ambos profesionales podrán acceder directamente al servidor, pero se les proporcionará los equipos para que puedan llevar una gestión remota.

- El analista realizará sus funciones con la herramienta PapyrusUML, para la generación de los diagramas, y Microsoft Office, para la elaboración de la documentación. La empresa ya dispone de licencias de Microsoft Office, por lo que no supondrá un coste extra al cliente.
- Para finalizar, el equipo del jefe de proyecto contendrá Microsoft Project, gracias al cual podrá realizar las diferentes gestiones del proyecto.

La información para esta primera beta del programa se almacenará (para su futuro tratamiento) en un servidor Dell PowerEdge T630, Intel Xeon E5-2620V4 2.1GHz (Octa Core con capacidad para realizar Hyper Threading) con 16GB de RAM DDR4-SDRAM ampliable hasta 1536GB con un total de 24 ranuras. Disco duro de 16TB HDD con soporte para un total de 16 discos. Con un total de 3 puertos USB 3.1 gen 1, y con conectividad Ethernet (concretamente Gigabit Ethernet - 10/100/1000Base-T(X)). Además, incluye una pantalla LCD para su gestión directa.

En el servidor tendrá instalado el sistema operativo Microsoft Windows Server 2012 DataCenter, además del Apache Hadoop para el almacenamiento y gestión de todos los datos de los elementos domóticos del cliente, con los cuales posteriormente se podrán generar gráficos y estadísticas con la aplicación desarrollada.

Además, el cliente nos pidió que en la entrega del proyecto le facilitemos un terminal con el sistema totalmente operativo y funcional para poder comprobar su correcto desempeño. Dicho terminal será un portátil marca YEPO, Intel Celeron J3455 2.4GHz (Quad Core) con una pantalla IPS 13.3" 1920x1080, de 6G RAM y un disco duro de 256GB SSD. El sistema operativo sobre el que funcionará (e incluirá) será Windows 10 Professional 64bits.

Para finalizar, el equipo dispondrá de 10 cuentas de DropBox, las cuales serán destinadas para almacenar toda la información destinada al proyecto, como podría ser la documentación, código, etc. Dicha distribución también permitirá al jefe del proyecto llevar un seguimiento de dicho proyecto, así como la perfecta coordinación entre los diferentes miembros del equipo de trabajo.

b. Especificación de los Objetivos y principales entregables del proyecto

Los principales entregables del proyecto vendrán marcados por los hitos del desarrollo de los diferentes elementos del mismo: diseño de la vista, desarrollo de la vista BD, scripts...

El primer entregable será el análisis completo del sistema, con la documentación adecuada sobre el funcionamiento completo, los formatos de los datos y el almacenamiento de los resultados correctamente especificados junto con las ideas para el desarrollo de los 3 elementos principales del sistema citados previamente.

Después un prototipo que acumule el primer entregable de forma visual, pero con una funcionalidad muy limitada a un caso de ejemplo para que el cliente pueda comprobar que el sistema se adecua a sus requisitos visuales.

Posteriormente se realizará el desarrollo de la vista y el modelo, donde se quedará con el cliente para que pueda llevar un seguimiento del sistema.

Cuando se haya realizado la implementación de la base de datos y se haya integrado con el sistema se esperará una confirmación de que la información almacenada y el acceso a los datos sea la esperada.

Para finalizar, una vez acabado el ciclo de pruebas y habiendo recibido la aprobación necesaria, se entregará al cliente un portátil con el sistema funcionando perfectamente, además de un manual que recoja las diferentes funcionalidades del sistema. También se le entregará el servidor perfectamente configurado.

7. Alcance del proyecto

a. Hoja de alcance y EDT

Entregables:

- Aprobación del análisis. (Documento del análisis del sistema). Se entregará el 15/10/19. Se le proporcionará el documento al cliente para que pueda decidir si está de acuerdo con nuestro análisis.
- Primer prototipo del sistema no funcional. Fecha de entrega: 14/11/19. Se entregará un prototipo visual al cliente para que pueda ver cómo será el diseño de nuestro software.
- Diseño completo de la vista. Fecha de entrega: 11/12/19. Se presenta al cliente una vista de nuestra aplicación funcional.
- Formulación estadística y documentación. Fecha de entrega: 10/12/19. Se presenta al cliente un documento con nuestras fórmulas y ecuaciones que usaremos.
- Aprobación del modelo. Fecha de entrega: 02/01/2020. Se muestra al cliente la codificación del cliente.
- Diseño conceptual de la BD. Fecha de entrega: 02/02/2020. Entrega de un esquema de la base de datos al cliente.
- Aprobación de la implementación de la Base de Datos. Fecha de entrega: 24/02/2020.
- Sistema con vista, BD y scripts enlazados y funcionales. (Aprobación de la integración). Fecha de entrega: 13/03/2020.
- Aprobación de las pruebas. Fecha de entrega: 22/04/2020. Entrega de un documento con las pruebas realizadas.
- Entrega final. Fin del proyecto: 30/04/2020

La Hoja de Alcance y la EDT muestran la descomposición jerárquica del trabajo a ser ejecutado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos de éste. Se desglosan las tareas de las distintas fases del proyecto, los entregables programados, su duración y los encargados de realizarlas.

La hoja de alcance está en el documento “ANEXO 1 - Hoja de alcance” y el EDT en el documento “ANEXO 4 - EDT”.

b. Justificación del ciclo de vida del proyecto

Para este proyecto hemos optado por un ciclo de vida clásico sin mantenimiento, pero con un poco más de interacción con el cliente. Esto se debe a que el diseño que vamos a realizar del sistema de cotejamiento de datos masivo es únicamente una fase beta de un desarrollo posterior, cuya intención es realizar un estudio de la utilidad del sistema para una mayor implementación usando la nuestra como base.

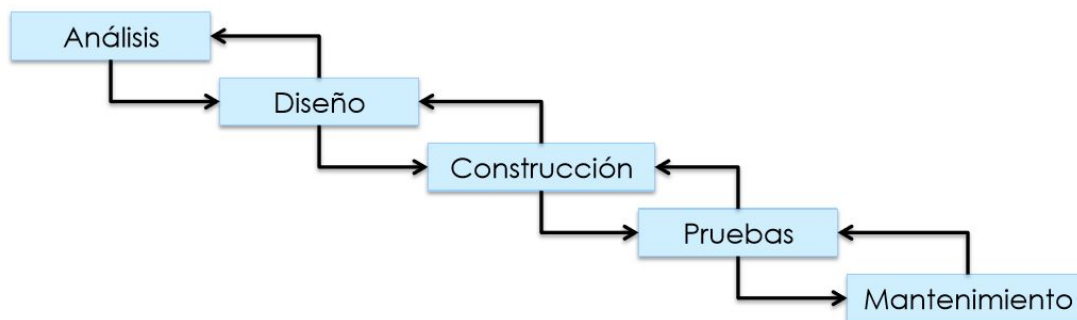


Ilustración 1: Esquema de un ciclo de vida clásico

Este modelo es de fácil gestión ya que tenemos entregables asociados al final de las fases y además es muy fácil identificar el estado del proyecto. Este tipo de ciclo de vida dificulta la revisión entre las fases, pero como es la beta no nos es vital.

8. Gestión del Tiempo.

a. Detalle de estimación de tareas

La estimación de las tareas se realiza utilizando el método PERT, según el cual el tiempo de realización presenta siempre variabilidad. PERT emplea tres estimaciones de tiempo, las que se combinan estadísticamente para llegar a las estimaciones probabilísticas de finalización del proyecto:

$$t_o < t_m < t_p,$$

Ecuación 1: Estimación probabilística

dónde:

- t_o = tiempo optimista
- t_m = tiempo más probable
- t_p = tiempo pesimista

Para obtener el tiempo de duración de cada actividad utilizaremos la fórmula de la media:

$$t_{ij} = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$$

Ecuación 2: Fórmula de la media

En nuestro caso tomaremos las estimaciones de tres expertos. Esas estimaciones las ponderamos con un 0.25, 0.25 y 0.5 respectivamente.

La estimación está en el documento adjunto “ANEXO 2 - Estimación temporal”.

b. Cronograma detallado del proyecto

El proyecto comienza el lunes 2 de septiembre de 2019 y acaba el día 30 de abril de 2020.

El cronograma se encuentra en el documento “ANEXO 5 - Cronograma.mpp”.

Para hacer las tareas de Identificar Actores e identificar casos de uso hemos solicitado la ayuda de una consultoría y hemos acordado un precio de 500€ por el trabajo.

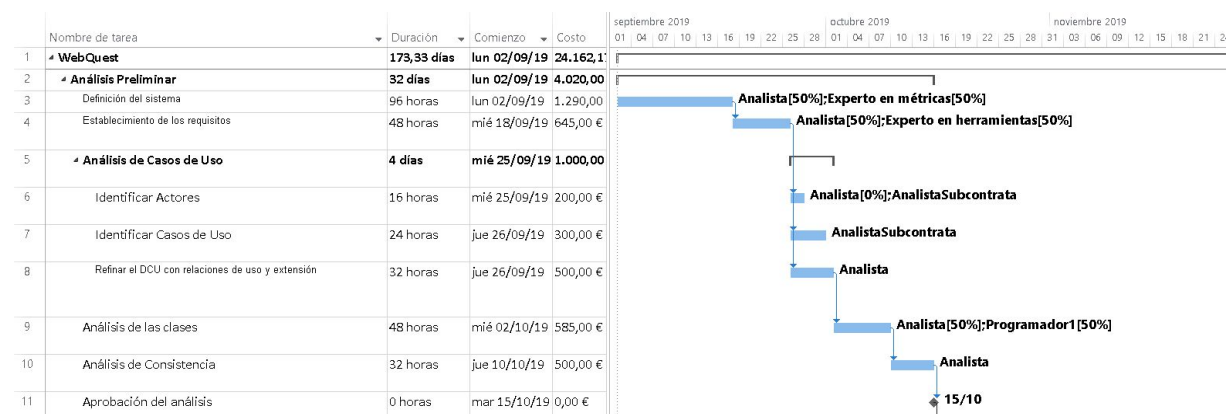


Ilustración 2: Diagrama de Gantt. Análisis preliminar

Vemos que es especialmente importante sacar adelante la tarea de Refinar el DCU con relaciones de uso y extensión porque está dentro del camino crítico. En cambio, en las tareas de Identificar Actores e Identificar Casos de Uso podemos ser más laxos por eso las hemos subcontratado.

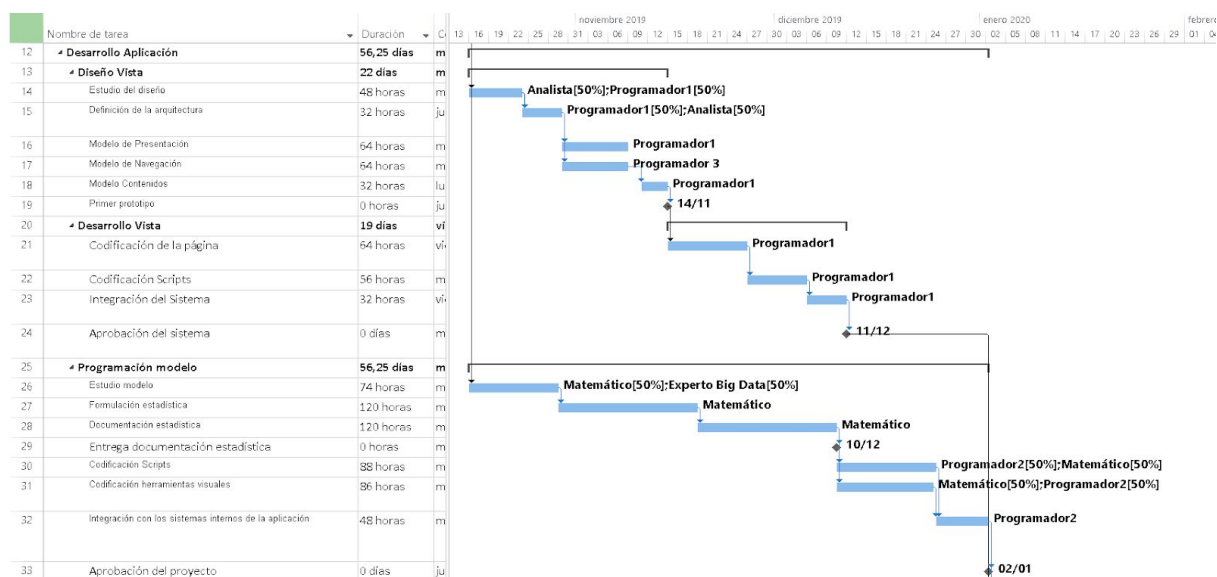


Ilustración 3: Diagrama de Gantt. Desarrollo de la aplicación

Especialmente importante es la programación del modelo ya que está dentro del camino crítico. El diseño de la vista y el desarrollo de la vista se pueden tomar con tranquilidad, ya que tenemos bastante margen.



Ilustración 4: Diagrama de Gantt. Implementación e Integración de la Base de Datos

Las tareas de Implementación BD e Integración de la BD con el sistema están dentro del camino crítico. Son tareas complicadas de hacer por la propensión hacia los errores de las bases de datos. Son dos puntos especialmente críticos dentro del proyecto.

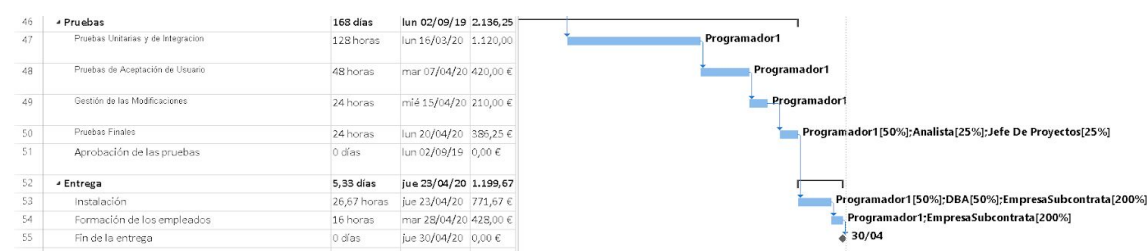


Ilustración 5: Diagrama de Gantt. Pruebas y entrega

Las pruebas también están dentro del camino crítico. Le damos mucho tiempo a las pruebas de usuario para depurar y probar el producto con el objetivo de entregar un buen producto.

En las tareas de instalación y formación de los empleados nos ha hecho falta subcontractar a un equipo de programadores para poder llegar a tiempo a la entrega del proyecto.

9. Gestión de costes

Se ha realizado un estudio económico, teniendo la envergadura del proyecto y la capacidad de nuestra compañía como principales factores, para estudiar la viabilidad del proyecto.

Este apartado queda debidamente documentado en el *Anexo 3 - Hoja de costes*, donde se re realiza una estimación inicial, un plan financiero detallado mes a mes, así como se evalúa tanto el cierre, como la situación real del proyecto al 70%.

Antes de entrar en detalles, se ha planteado el coste del hardware y software necesario de diferentes maneras. Por un lado, tanto los equipos como el software MVS2019 y DW se han estimado como coste de amortización a 3 años, asumiendo como coste las horas que se ha utilizado dichas herramientas por su coste de amortización por hora. Sin embargo, para el resto de software y hardware, se ha considerado que son exclusivamente útiles para este proyecto en concreto, por lo tanto se ha incluido el coste total de cada herramienta.

a. Detalle de estimación de costes

A la hora de realizar los cálculos se han tomado decisiones oportunas teniendo en cuenta las características del proyecto y de nuestra compañía. En primer lugar, hemos decidido introducir un plan de contingencias del 5% para cada elemento, tanto los referidos a los costes directos, como a los indirectos.

Además, se han presentado dos opciones de cálculo del margen, por un lado, se ha impuesto un margen fijo del 15% los costes directos, y por otro lado se han distribuido los márgenes de formas diferentes en función de la relevancia de cada sección.

PERSONAL	30,00%
SUBCONTRATACIONES	15,00%
COSTES VARIOS	20,00%
OTROS GASTOS	15,00%
COSTES INDIRECTOS	18,00%

Tabla 4: Porcentaje de Costes

Las dos opciones presentan un valor muy similar, difiriendo en un valor que no representa ni el 1% del coste total del proyecto.

Para los costes indirectos se ha tomado como referencia un valor del 18%.

b. Plan financiero

Debido a las características de nuestra sociedad, se han tomado las siguientes medidas sobre los tiempos de los ingresos para dotar de poder económico a nuestra empresa y no morir de éxito, ya que somos una empresa pequeña y no disponemos de un capital inicial elevado.

Para llevar a cabo el proyecto, se ha decidido que los ingresos se repartirán en tres pagos de la siguiente manera:

PRIMER PAGO	30,00% (14651€)
SEGUNDO PAGO	20,00% (9768€)
TERCER PAGO	50,00% (24419€)

Tabla 5: Pagos

Esto implica que en todo momento estemos en balance positivo y podamos asumir todos los gastos que van surgiendo a lo largo del proyecto.

En cuanto a los costes varios, se ha tomado la decisión de prorratear los costes mensualmente. Sin embargo, y a petición del cliente, la terminal y el servidor, los cuales se entregarán a la finalización del proyecto, se han incluido como pago en la entrega final.

c. Cierre del proyecto y situación al 70%

Como se puede observar atentamente en el documento adjunto sobre la hoja de costes, el proyecto ha transcurrido de manera óptima sin tener sobrecostes imprevistos, así como la situación al 70% no presenta varianza con respecto a la previsión. Sí cabe destacar que, en dicho punto de control, el 60% de los empleados habían realizado más del 70% de horas previstas, con lo cual podemos afirmar que el balance de carga mensual con respecto al total es bastante equilibrado, sin presentar grandes variaciones de esfuerzo mes a mes.

10. Plan de Gestión de Riesgos (PGR)

El riesgo está identificado por dos variables, el impacto que es la cantidad de horas que nos hará perder un suceso y la probabilidad que el suceso ocurra.

El documento de gestión de riesgos está en el anexo “ANEXO 6 - Gestión de riesgos”.

a. Plan de Identificación

- R15. Se necesitan personas para el proyecto con habilidades muy específicas y no se encuentran.
- R9. Las tareas no técnicas encargadas a terceros necesitan más tiempo del esperado: Puede que las revisiones legales o las estimaciones tarden más de lo acordado.

- R4. El producto es más grande que el estimado: Puede que nuestra estimación de la envergadura del proyecto sea demasiado optimista.
- R11. El cliente insiste en nuevos requisitos: Puede que, tras acordar los requisitos, el cliente quiera añadir nuevos fuera de plazo
- R14. El personal contratado abandona el proyecto antes de su finalización: Puede que debido a problemas personales algún empleado deba retirarse del proyecto.
- R7. Las áreas desconocidas del producto llevan más tiempo del esperado en el diseño y en la implementación: Puede que las estimaciones de la complejidad algorítmica sean poco conservadoras.

b. Plan de Mitigación

- R15: Se dejará un cierto margen desde la contratación del proyecto hasta el comienzo del mismo para buscar empleados que encajen en el perfil. Por eso empezamos el proyecto en septiembre.
- R9: Se asignarán unos plazos justos y se acordarán penalizaciones si estos no se cumplen.
- R4: Se invertirá una importante cantidad de tiempo a estudiar a conciencia la envergadura del proyecto.
- R11: Se acordarán unos plazos fijos para que el cliente pueda retocar los requisitos, a partir del cual no podrá modificar.
- R14: Se cuidará la relación de los empleados con la empresa para evitar sorpresas y se preasignarán empleados sustitutos por si fuera necesario.
- R7: Se contactará con empresas externas con experiencia en el campo para que revisen nuestras estimaciones.

c. Plan de Contingencia

- R15: Comenzará el proyecto igualmente y se empleará más tiempo posteriormente a integrar los nuevos empleados con lo que llevamos del proyecto.
- R9: Se continuará el proyecto adelantando tareas que no requieran de estas.
- R4: Aumentaremos los recursos destinados hasta poder acabar los plazos.
- R11: Se añadirá al contrato una cláusula que limite los recursos a añadir fuera de plazo en función de su complejidad.
- R14: Se detectará con la máxima prontitud el percance y comenzará con total rapidez la formación del empleado sustituto
- R7: Se asignarán empleados externos con experiencia para formar a los nuestros a la mayor brevedad.