
Presupuesto de Ejecución

Este documento pretende presentar una guía para llevar a la práctica el módulo para el tratamiento de imágenes digitales (preferiblemente de geometría escasa) basado en la Teoría de “Bandelets”.

Para acometer este proyecto en la práctica y lograr implantar con éxito un software basado en “bandelets” que permita realizar satisfactoriamente las tareas descritas en este documento en el mundo de la empresa, necesitaremos recursos materiales, recursos humanos, asignar estos recursos a tareas a realizar, y para mayor comodidad y facilitar el seguimiento del proyecto, dividir esas tareas en fases.

A continuación se propondrá una programación para llevar a cabo el proyecto, y finalmente se presentarán un resumen de tiempos y costes de ejecución previsto, así como propuestas para reducir tiempo y coste.

1. Fases previstas

Para mayor facilidad a la hora de organizar la ejecución y seguimiento del proyecto, dividiremos el proyecto en cuatro fases:

1.1. Fase Preparación

En esta fase realizaremos todas las tareas que necesitamos tener completadas para acometer propiamente la instalación y calibración del módulo, tareas centrales del proyecto.

Además definiremos un hito del proyecto al final de esta fase, ya que sin tenerla completada totalmente no podemos continuar con la ejecución del proyecto.

1.2. Fase Configuración

Esta fase incluye la instalación y configuración de todos los componentes que necesitamos para instalar y calibrar nuestro módulo de tratamiento de imágenes, así como la instalación y una primera calibración de nuestro módulo.

También en esta fase definiremos un hito o entrega parcial, que será el punto en el que el módulo esté listo para su entrega, a falta de posibles recalibraciones futuras.

1.3. Fase Pruebas

Para comprobar tanto el módulo basado en “bandelets”, como todos los demás componentes necesarios, han sido instalados y configurados correctamente, necesitaremos realizar varias pruebas sobre los mismos.

Además, el módulo para el tratamiento de imágenes necesitará ser configurado en función de los parámetros de calidad que deseemos obtener, tanto los algoritmos de segmentación y cálculo de flujo, como los propios parámetros de los filtros digitales para implementar la Teoría de “Bandelets”.

1.4. Fase Entrega

Finalmente, si el proyecto se va a entregar a otra empresa para su explotación, o si se requiere formar a nuevo personal para la utilización del módulo, se debe tener en cuenta esta fase para realizar los manuales necesarios y dedicar tiempo a la formación.

También se recomienda la intervención de otro ingeniero en esta fase para asegurar la calidad de todo el trabajo ejecutado.

2. Recursos necesarios

A continuación describiremos los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la ejecución de este proyecto.

- 1 Ingeniero Superior de Telecomunicaciones dedicado sobre todo supervisión de la ejecución del proyecto y la configuración y calibrado de los componentes. El precio de una hora de trabajo será de 80 euros.
- 1 Ingeniero Superior de Telecomunicaciones, dedicado al Control de Calidad del proyecto, cuya hora estimaremos que costará también 80 euros.
- 1 Técnico de Sistemas con experiencia, especializado en Equipación, cuya hora costará aproximadamente 50 euros.

- 1 Operador de Sistemas con experiencia, especializado en Programación, cuya hora costará aproximadamente 50 euros también.
- 1 Operador junior para el módulo, quien recibirá formación. Su hora costará unos 30 euros.
- Equipación necesario, cuyo coste será alrededor de 2.000 euros. Se recomendará utilizar dos equipos, uno para las copias de seguridad de las imágenes originales, las imágenes procesadas, y con el módulo calibrado con los parámetros que finalmente se utilizarán.
- Licencias de los programas necesarios, especialmente el "Matlab". Se estima que en total el coste de las licencias rondará los 6.000 euros.

Se recomienda que los técnicos de Sistemas tengan experiencia para acortar los tiempos de ejecución y para que la elaboración de la documentación sea precisa y útil en un futuro.

3. Tareas programadas

A continuación se listarán las tareas necesarias para llevar a cabo la ejecución de este proyecto, clasificadas por las fases que ya hemos presentado. Cada tarea importante para un futuro mantenimiento y aprendizaje generará documentación.

Fase Preparación

- Toma de Requisitos HW
- Toma de Requisitos SW
- Toma de Requisitos Back-up
- Toma de Requisitos Módulo Bandelet
- Documentación Requisitos
- Análisis y Diseño HW
- Análisis y Diseño SW
- Documentación Análisis y Diseño

Estudio Ofertas HW y SW
Pedido y Entrega/Recogida del Pedido
Documentación Pedido

Fase Configuración

Instalación HW
Instalación SW
Configuración Infraestructura
Configuración SW
Configuración Back-up
Instalación SW Módulo Bandelets
Instalación SW Pruebas (Wavelets)
Calibración inicial
Documentación Config HW SW Back-up
Documentación Configuración Módulo

Fase Pruebas

Pruebas HW
Pruebas Back-up
Pruebas y Recalibración Módulo Bandelets
Documentación Pruebas HW SW Back-up
Documentación Pruebas Módulo

Fase Entrega

Doc. Manuales Usuario Módulo Bandelets
Doc. Manuales Usuario Back-up
Doc. Formación operadores
Formación operadores
Periodo Adaptación Operadores
Control de Calidad

4. Asignación de Recursos a Tareas

Debemos asignar ahora los recursos a las Tareas, asignar la duración estimada de las mismas con los recursos dedicados, y asignar dependencias entre las tareas para poder estimar el calendario de ejecución.

Recurso/Tareas	Horas/Unidades
Ing. Telecom. 1	82,4h
Toma de Requisitos Back-up	8h
Toma de Requisitos Módulo Bandelet	8h
Documentación Requisitos	0,8h
Análisis y Diseño HW	4h
Análisis y Diseño SW	4h
Documentación Análisis y Diseño	0,8h
Estudio Ofertas HW y SW	0,8h
Configuración Infraestructura	8h
Calibración inicial	2,4h
Documentación Configuración Módulo	0,8h
Pruebas y Recalibración Módulo Bandelets	2,4h
Documentación Pruebas Módulo	4h
Doc. Manuales Usuario Módulo Bandelets	16h
Doc. Formación operadores	8h
Formación operadores	12h
Periodo Adaptación Operadores	2,4h
Ing. Telecom. 2	48h
Control de Calidad	48h
Operador HW	93,6h
Toma de Requisitos HW	8h
Documentación Requisitos	8h
Análisis y Diseño HW	8h
Documentación Análisis y Diseño	8h

Estudio Ofertas HW y SW	8h	
Pedido y Entrega/Recogida del Pedido	1,6h	
Documentación Pedido	4h	
Instalación HW	8h	
Configuración Back-up	8h	
Documentación Config. HW SW Back-up	8h	
Pruebas HW	8h	
Documentación Pruebas HW SW Back-up	8h	
Doc. Manuales Usuario Back-up	8h	
Operador SW		101,6h
Toma de Requisitos SW	8h	
Documentación Requisitos	8h	
Análisis y Diseño SW	8h	
Documentación Análisis y Diseño	8h	
Estudio Ofertas HW y SW	8h	
Pedido y Entrega/Recogida del Pedido	1,6h	
Documentación Pedido	4h	
Instalación SW	8h	
Configuración SW	8h	
Instalación SW Módulo Bandelets	8h	
Instalación SW Pruebas (Wavelets)	8h	
Documentación Config HW SW Back-up	8h	
Pruebas Back-up	8h	
Documentación Pruebas HW SW Back-up	8h	
Operador Módulo		120h
Calibración inicial	24h	
Documentación Configuración Módulo	8h	
Pruebas y Recalibración Módulo Bandelets	24h	
Documentación Pruebas Módulo	4h	
Doc. Manuales Usuario Módulo Bandelets	16h	
Doc. Formación operadores	8h	
Formación operadores	12h	
Periodo Adaptación Operadores	24h	

Equipo HW		2
Pedido y Entrega/Recogida del Pedido	2	
Licencias SW		1
Pedido y Entrega/Recogida del Pedido	1	

5. Conclusiones

5.1. Estimación de Costes

Finalmente podemos realizar una estimación del coste de cada tarea según los recursos invertidos (horas para cada recurso humano, unidades para cada recurso material).

Tarea	Coste (Euros)
Fase Preparación	16.672,00 €
Toma de Requisitos HW	400,00 €
Toma de Requisitos SW	400,00 €
Toma de Requisitos Back-up	640,00 €
Toma de Requisitos Módulo Bandelet	640,00 €
Documentación Requisitos	864,00 €
Análisis y Diseño HW	720,00 €
Análisis y Diseño SW	720,00 €
Documentación Análisis y Diseño	864,00 €
Estudio Ofertas HW y SW	864,00 €
Pedido y Entrega/Recogida del Pedido	10.160,00 €
Documentación Pedido	400,00 €
Fase Configuración	5.056,00 €
Instalación HW	400,00 €
Instalación SW	400,00 €

Configuración Infraestructura	640,00 €
Configuración SW	400,00 €
Configuración Back-up	400,00 €
Instalación SW Módulo Bandelets	400,00 €
Instalación SW Pruebas (Wavelets)	400,00 €
Calibración inicial	912,00 €
Documentación Config. HW SW Back-up	800,00 €
Documentación Configuración Módulo	304,00 €
Fase Pruebas	2.952,00 €
Pruebas HW	400,00 €
Pruebas Back-up	400,00 €
Pruebas y Recalibración Módulo Bandelets	912,00 €
Documentación Pruebas HW SW Back-up	800,00 €
Documentación Pruebas Módulo	440,00 €
Fase Entrega	9.112,00 €
Doc. Manuales Usuario Módulo Bandelets	1.760,00 €
Doc. Manuales Usuario Back-up	400,00 €
Doc. Formación operadores	880,00 €
Formación operadores	1.320,00 €
Periodo Adaptación Operadores	912,00 €
Control de Calidad	3.840,00 €

Estas estimaciones nos indican que el proyecto tendrá un coste aproximado de 33.792 euros.

5.2. Estimación del calendario de ejecución.

Únicamente nos quedaría asignar una fecha estimada de comienzo de ejecución del proyecto, y las relaciones existentes entre las tareas descritas.

A continuación se presentará la visión global del proyecto, y el calendario estimado para las tareas del proyecto. Las tareas dibujadas en rojo son críticas (de holgura 0, es decir, un retraso en cualquiera de ellas implicará un retraso en el proyecto). Los rombos negros son las entregas parciales o hitos.

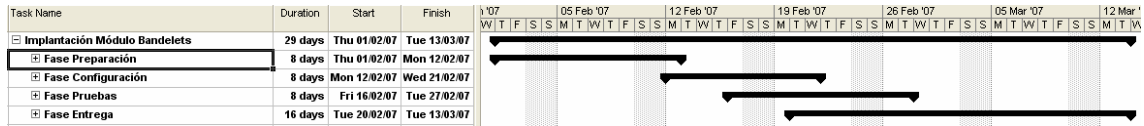


Ilustración 01. Visión global del proyecto.

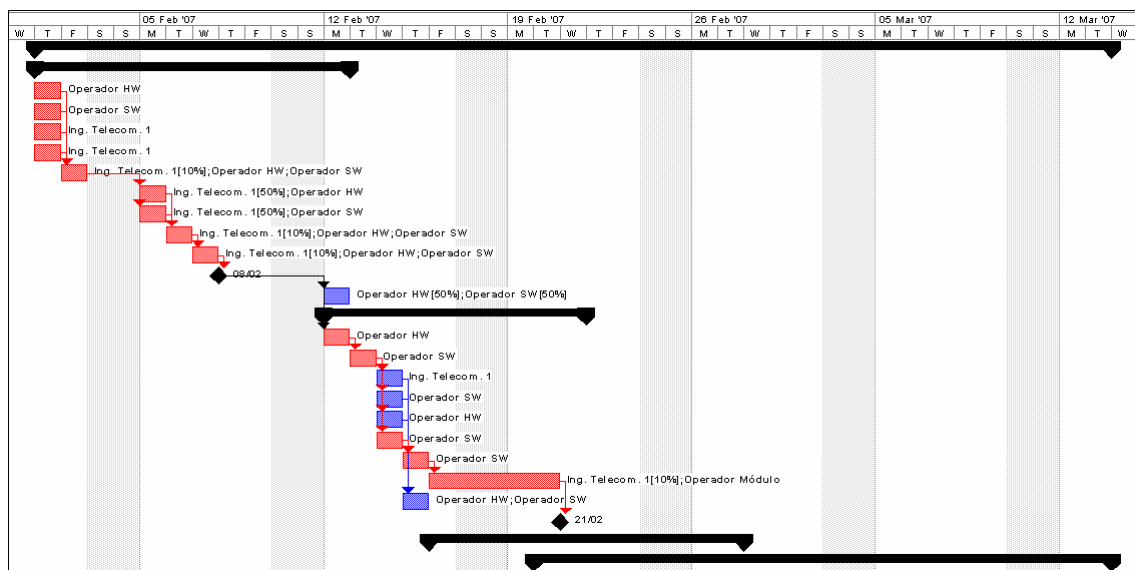


Ilustración 02. Calendario de ejecución detallado (1 de 2).

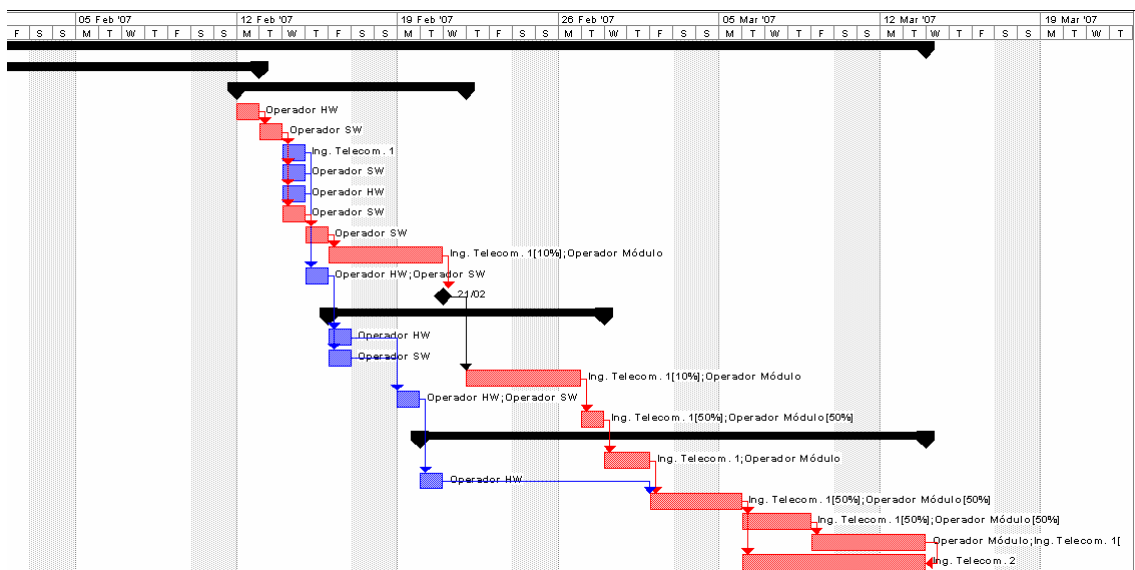


Ilustración 03. Calendario de ejecución detallado (2 de 2).

5.3. Observaciones para la ejecución

Evidentemente, la ejecución del proyecto podrá variar si se espera **entregar el proyecto** a un cliente (o varios) para que sea el mismo cliente quien lo explote, o si se espera que sea el equipo encargado de la ejecución del proyecto el mismo que **explote** el módulo a petición de un cliente.

En el primer caso habría que tener en cuenta un posible alargamiento del proyecto en la fase de entrega, ya que aunque sería lo óptimo reunir a todos los operadores de los clientes involucrados los mismos días para impartir a todos simultáneamente la formación sobre el producto. En la práctica resultaría complicado de llevar a la práctica, por lo que debería de preverse impartir más de un curso de formación, en función del número de clientes involucrados.

Además debería de prestarse mayor atención a la calidad y precisión de los documentos generados a lo largo de la ejecución del proyecto, pudiendo resultar conveniente retrasar la entrega un par de días.

En el segundo caso podría resultar innecesaria la etapa de formación, ya que se asume que el operador encargado de la calibración se haría cargo de la explotación del módulo.

Es conveniente observar que la etapa de entrega acapará casi el 33% del coste del proyecto, siendo la tarea de **Control de Calidad** la más cara con casi 4.000 euros estimados (más del 10% del coste total).

Esta tarea podría reducirse o incluso eliminarse sin penalización alguna en el tiempo de ejecución del proyecto. La planificación se ha realizado para que esta tarea no sea necesaria debido a los tiempos estimados y la **holgura** existente que podría permitir dedicar más tiempo al Control de la Calidad por los propios integrantes durante la ejecución del proyecto.

No obstante, sería recomendable en caso de que se pretenda vender el proyecto a varios clientes diferentes, para minimizar posibles incidencias en el mantenimiento del primer año (que suele ser sin coste añadido para los clientes) provocadas por fallos en el diseño, planificación o ejecución detectables por esta tarea.

Si el tiempo de ejecución resultase excesivamente largo (o excesivamente caro) para ser asumible (estimado 29 días de trabajo) incluso eliminando la formación, podría eliminarse **el respaldo y las copias de seguridad**.

En este caso sería necesario un equipo menos (unos 2.000 euros menos) y menos tiempo para la instalación y configuración de los equipos. En principio no afectaría mucho al tiempo de ejecución pero sí al coste del proyecto (abaratando alrededor de 6.000 euros la ejecución).