

DE LA IDEA AL PLAN DE PROYECTO EN 10 PASOS

Contenido

DE LA IDEA AL PLAN DE PROYECTO EN 10 PASOS	1
Introducción	3
De qué hablamos cuando hablamos de Proyectos	3
Objetivo de la asignatura.....	4
Contenido de la asignatura.....	5
Tema 1. Madurando la idea	6
1.1. El reto	6
1.1.1. Herramienta de creatividad número 1. Brainwriting.	6
1.1.2. Herramienta de creatividad número 2. Relaciones Forzadas	7
1.2. Descripción de la idea.....	7
1.3. Ejercicios.....	8
1.1.3. Búsqueda de ideas aprovechando empresas	8
1.1.4. Búsqueda de ideas usando brainwriting	9
Tema 2. Los objetivos y el alcance del proyecto	10
2.1. Los objetivos	10
2.1.1. Los objetivos SMART son elegantes	10
2.2. El alcance	11
2.3. La Expresión de Interés.....	11
Tema 3. Búsqueda de alternativas	14
3.1. Análisis de Alternativas.....	16
3.1.1. Descripción general	16
3.1.2. Identificación de las Alternativas.....	16
3.1.3. Criterios de selección.....	17
3.1.4. Solución adoptada	18
Tema 4. La solución elegida.....	19
Tema 5. Planificación de los trabajos	20
Tema 6. Presupuesto	25
6.1. ¿Por qué hay que hacer un presupuesto?.....	25
6.2. Los presupuestos a lo largo del proyecto	25
6.3. Partidas del presupuesto.....	25

Tema 7. Análisis de Riesgos	29
7.1. Oportunidades y amenazas	29
7.2. Cómo se deben gestionar los riesgos. Principios básicos.....	29
7.3. Pasos para la gestión de los riesgos	30
Tema 8. Citamos las Fuentes de información.	34
Tema 9. Cómo presentar el Plan de Proyecto por escrito.....	35
9.1. Estilo y formato	35
9.2. Redacción	35
9.3. Tablas y Figuras.....	35
Tema 10. Cómo presentar el Plan de Proyecto oralmente en menos de 15 minutos	36
10.1. Consideraciones de una presentación.....	36
10.2. Medios audiovisuales de apoyo	37
10.3. La comunicación verbal	38
10.4. La comunicación no verbal (la gran olvidada)	39
10.5. Controlando el tiempo (menos de 15 minutos)	40
10.6. Consejos finales para una buena presentación.....	41

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de Descomposición del Trabajo	19
Figura 2: Ejemplo de diagrama de Gantt (imagen realizada con Microsoft Project)	20
Figura 3. Estructura de nodo	21
Figura 4. Ejemplo de definición de tareas	21
Figura 5. Diagrama CPM - activity on nodes.....	22
Figura 6. Matriz Probabilidad - Impacto	31

Índice de tablas

Tabla 1. Aulas de empresa ETSI Bilbao	8
Tabla 2. Identificación de alternativas.....	17
Tabla 3. Ejemplo de tabla de ponderación de alternativas.....	17
Tabla 4. Tabla de horas internas	27
Tabla 5: Tabla de inversiones	28
Tabla 6: Presupuesto completo.....	28

Introducción

En los estudios universitarios, por ejemplo de ingeniería, es habitual que al alumno/a se le requiera la presentación de un Informe de Fin de Estudios que puede llamarse Proyecto de Fin de Carrera, Tesina, Trabajo de Fin de Grado, Trabajo de Fin de Máster,.....¹ Este puede consistir en la explicación de los trabajos realizados dentro de un proyecto superior, o en la planificación de un proyecto completo – algo que otros realizarán.

En los estudios universitarios tradicionales, al alumnado se les enseña a resolver problemas que vienen enunciados de forma completa: todos los datos necesarios están en el propio enunciado. Generalmente esos problemas solo tienen una solución posible. Sin embargo, cuando se le pide que entregue un Informe de Fin de Estudios, se le está pidiendo que decida sobre qué quiere hacer dicho Informe, y que una vez tomada la decisión, desarrolle un trabajo de calidad profesional; se le está dando un papel en blanco sobre el que debe escribir una historia nueva, única, y en un tiempo delimitado. Esta nueva situación supone un salto cualitativo en las exigencias puestas.

Por otra parte, una vez formada la idea inicial, la elaboración y la presentación de los resultados requieren la realización de una serie de actividades que pueden ser previamente planificadas. Para esa etapa de planificación pueden utilizarse técnicas generalmente utilizadas en la disciplina de GESTIÓN DE PROYECTOS.

De qué hablamos cuando hablamos de Proyectos

Como ya ha salido el término PROYECTO, vamos a explicar qué es para nosotros un proyecto. Dado que en castellano esa palabra tiene varios significados, primero vamos a aclarar a qué nos referimos, basándonos en las fuentes más relevantes.

DEFINICIONES DE “PROYECTO”

La norma ISO 21500 *Guía sobre Dirección de Proyectos* define al **proyecto** como un conjunto único de procesos consistentes en actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y de fin, llevadas a cabo para conseguir un objetivo.

La *International Project Management Association* (IPMA) define al **proyecto** como una operación limitada en tiempo y coste para materializar un conjunto de entregables definidos (el alcance para cumplir los objetivos del proyecto) de acuerdo con unos requisitos y estándares de calidad.

El *Project Management Institute* (PMI), en su *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (Guía del PMBoK®) define al **proyecto** como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único

O sea que un PROYECTO es algo que es **único** y que tiene **principio y fin**.

Siguiendo esas definiciones, dependiendo de en qué momento del mismo lo estemos elaborando, nuestro Informe de Proyecto puede ser tanto una proyección a futuro (si elaboramos el informe antes de que se ejecute el Proyecto) como una descripción de lo realizado y obtenido (si lo elaboramos una vez terminado). Incluso puede darse el caso en que tengamos que contar lo que ya hemos hecho y lo que queda por hacer para terminar el proyecto.

Para aclararnos,

¹ Por simplicidad, de ahora en adelante le llamaremos Informe de Fin de Estudios, pero lo aquí discutido será aplicable a cualquier otro Trabajo de Fin de Carrera.

- si estamos hablando del momento previo a la ejecución del proyecto, lo llamaremos **Plan de Proyecto**.
- si estamos hablando del momento posterior a la ejecución del proyecto, lo llamaremos **Informe de Ejecución de Proyecto**.
- si estamos hablando de algún momento intermedio en la ejecución del proyecto, lo llamaremos **Informe de Progreso del Proyecto**.

El Trabajo de Fin de Grado, el Proyecto de Fin de Carrera o el Trabajo de Fin de Máster pueden situarse en cualquiera de los tres momentos, por lo que su contenido y la forma (por ejemplo los tiempos verbales) de presentarlo deberán ser coherentes con el mismo.

En esta asignatura nos situamos en un momento previo al inicio de cualquiera de los posibles Trabajos de Fin de Estudios, y proponemos la elaboración de un PLAN DE PROYECTO de dicho Trabajo. Este Plan de Proyecto servirá como guión para la elaboración de su Informe de Fin de Estudios y podrá utilizarse prácticamente en su totalidad.

Objetivo de la asignatura

Con esta asignatura queremos ayudar en

- El proceso entre el VACÍO (del papel en blanco) y la IDEA (para el Informe de Fin de Estudios)
- El proceso posterior, más técnico y sencillo, que convierte la IDEA en un PLAN DE PROYECTO.

Partimos de la base que el OBJETIVO final es:

OBJETIVO FINAL DEL/LA ALUMNO/A

Entregar un Informe de Fin de Estudios de calidad suficiente para superar la última prueba académica de sus estudios superiores, y hacerlo en un tiempo máximo delimitado.

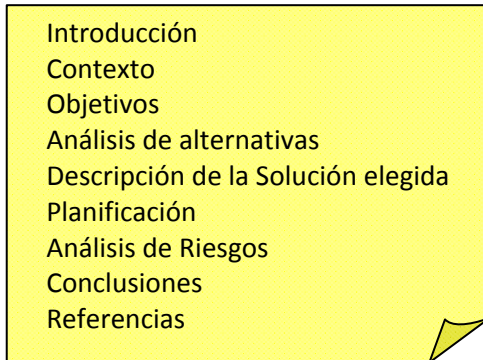
OBJETIVO DE ESTA ASIGNATURA

Que aprenda a construir un PLAN DE PROYECTO para poder entregar el Informe de Fin de Estudios a tiempo y con la calidad suficiente. En el proceso aprenderá algunas herramientas fundamentales de Gestión de Proyectos.

Estamos diciendo que entregar el Informe de Fin de Estudios es un **proyecto** al que nos enfrentamos. Y vamos a presentar algunas herramientas para poder elaborar un PLAN DE PROYECTO, un paso **previo a la elaboración de cualquier Informe de Fin de Estudios** y que puede servir para:

- Planificar y luego hacer el seguimiento de las actividades.
- Convertirlo fácilmente en Estudio de Viabilidad o Anteproyecto.
- Discutirlo con el tutor o la tutora.

Nuestro Plan de Proyecto tendrá la siguiente Tabla de Contenidos:



Introducción
Contexto
Objetivos
Análisis de alternativas
Descripción de la Solución elegida
Planificación
Análisis de Riesgos
Conclusiones
Referencias

Contenido de la asignatura

Hemos dividido el temario en 10 Pasos. En los dos primeros damos inicio al proyecto, esto es definimos la idea y planteamos los objetivos y el alcance (hasta dónde queremos llegar; cuál es nuestro entregable final). En esta etapa se trabajan algunas **herramientas de creatividad** sencillas de utilizar.

En los pasos tres y cuatro buscamos una solución al problema planteado. No hay ningún problema o proyecto que tenga una única solución posible; siempre hay formas distintas de afrontarlo. En estos dos pasos, presentamos algunas herramientas sencillas para la identificación de alternativas y para la elección entre ellas. En esta etapa se requiere aplicar los **conocimientos técnicos** de que ya se dispone.

Los pasos 5, 6 y 7 son los más comúnmente asociados a la **gestión de proyectos**. En ellos veremos cómo elaborar una planificación y su presupuesto. Y como todo proyecto tiene su parte de riesgo, ofreceremos algunas técnicas de gestión de los mismos.

Los tres últimos pasos tratarán sobre cómo dar credibilidad a nuestro Informe mediante el uso de citas que soporten las decisiones tomadas, y sobre **cómo presentarlo** a terceros, tanto de forma escrita como oral.

El conjunto de los pasos dados habrá ayudado al estudiante a elaborar su **PLAN DE PROYECTO**. Utilizando unas herramientas de fácil aplicación será capaz de presentar sus conocimientos de una forma convincente y justificada.

Tema 1. Madurando la idea

1.1. El reto

Se nos plantea el reto de elaborar un Informe de Fin de Estudios. Para eso antes de nada tenemos que saber sobre qué TEMA se va a hacer. Y ahí empieza la aventura, porque de lo que decida dependerá:

- lo fácil o difícil que será terminarlo,
- la nota que reciba al final del mismo, e incluso,
- las oportunidades de encontrar un trabajo satisfactorio al terminar los estudios.

La decisión inicial será si queremos que el TEMA sea algo nuestro o si preferimos delegar su elección en terceros. Si este último es nuestro caso, la opción más segura será presentar nuestro CV a un departamento y/o profesor/a de los que suelen dirigir ese tipo de Informes.

Si, por el contrario, preferimos elegir nosotros el tema, tenemos un excitante proyecto por delante.

El caso más complejo al que se puede enfrentar el alumnado es no tener ni idea de por dónde empezar a buscar. Para romper ese nudo gordiano, vamos a responder a las siguientes preguntas, que nos ayudarán a definir el TEMA. Las preguntas no tienen por qué ser respondidas en el mismo orden en que aparecen, pero el mismo da indicación de su grado de relevancia para decidir el TEMA:

1. **¿Qué empresa me gusta como lugar de trabajo?** Si tenemos alguna empresa en mente, podemos centrar nuestro tema de proyecto en su actividad principal (En el futuro nos podrá servir como tarjeta de presentación el haber hecho un proyecto sobre un tema de su interés)
2. **¿Qué asignatura me ha gustado más en la carrera?** Alguna habrá. Es preferible buscar alguna de los últimos cursos, ya que los primeros suelen ser de aspectos básicos.
3. **¿Hay algún profesor o profesora que me ha gustado especialmente?** Esto puede darnos una indicación para decidirnos por un tema cercano a los que él/ella trabajan, que no tienen por qué ser el mismo sobre el que da la asignatura.
4. **¿Tengo entre mi círculo de familiares o amistades alguien que pueda darme material de base para un proyecto?** Puede que esté trabajando en una empresa, o que tenga experiencia en una tecnología.
5. **¿Hay alguna compañera desarrollando ya su Informe y con el que pueda compartir parte del trabajo?** Aunque no se permita entregar trabajos en equipo, podemos compartir parte del desarrollo (búsqueda de información, solución de problemas técnicos,..).
6. **¿Hay algún compañero que haya desarrollado recientemente su Informe y que pueda servirme de inspiración?** No estamos hablando de copiarlo si no de usarlo como base para centrar el nuestro. Ningún Informe cubre de forma exhaustiva las posibilidades de un TEMA, luego basándonos en uno existente podemos generar el nuestro.

Si todavía no nos aparece el tema, tenemos que aplicar herramientas más agresivas.

1.1.1. Herramienta de creatividad número 1. Brainwriting.

Es una variante del Brainstorming. Se puede hacer individualmente, pero es mejor hacerlo acompañado de algunos ayudantes que nos conozcan, y mejor si son compañeros de promoción.

En una primera etapa, se escriben las ideas en un papel, que luego pasaremos a una de las compañeras. La compañera lee las ideas del anterior y genera ideas adicionales.

El concepto fundamental es que se escriban y lean las ideas sin juzgarlas, que ya habrá después tiempo para analizarlas y criticarlas.

Una vez recopiladas todas las ideas, se priorizan y seleccionan siguiendo los tres criterios arriba mencionados: facilidad, nota objetivo, acceso a trabajo. En 3.1 se presenta una técnica para clasificar alternativas que es directamente aplicable a este asunto.

1.1.2. Herramienta de creatividad número 2. Relaciones Forzadas

Esta que proponemos es una variante de la herramienta de Relaciones Forzadas. Se basa en relacionar **nuestro problema** con una palabra elegida al azar, que llamaremos **Palabra Clave**. La palabra debe ser de un objeto o imagen (no un artículo, ni conjunción, ni..)

¿Cómo se elige una palabra al azar? Se puede, por ejemplo:

- abrir un diccionario por una página aleatoria
- usar un programa o una función de búsqueda aleatoria de números (por ejemplo, la función ALEATORIO() del programa Excel de Microsoft Windows®) para seleccionar la página y la línea de un libro

Tenemos por un lado “Nuestro problema” y por otro la “Palabra Clave”. Para aprovechar esta herramienta debemos “forzar las relaciones” entre ambos.

Ejemplo:

Nuestro Problema: ENCONTRAR UNA IDEA PARA EL TRABAJO DE FIN DE ESTUDIOS

Buscamos la Palabra Clave de forma aleatoria: Vamos a utilizar un diccionario y la mencionada función ALEATORIO(). El diccionario que tengo encima de la mesa tiene 314 páginas. Como la función devuelve un número entre 0 y 1, multiplico por 1000 y divido entre 3. Es poco probable que el resultado no sea menor que 314. Resultado: 6. Y la primera palabra que me aparece es *Acomodador*. Aunque ya prácticamente no existen, un *acomodador* era una persona que nos indicaba dónde nos debíamos sentar en el cine.

Ahora forzamos las relaciones, por ejemplo buscando sistemas que sirvan para lo mismo o algo parecido:

- En un cine, un lector de entradas que nos enciende una luz en la fila donde está nuestra butaca
- En un garaje, un camino de luces que nos indique dónde hay un hueco libre para aparcar.
- En un supermercado, una aplicación para el móvil que nos indique dónde encontrar el producto que estamos buscando

Ya tenemos alguna idea de sobre qué trabajar. Si no nos gusta mucho, podemos repetir el ejercicio más veces.

1.2. Descripción de la idea

Para dar por terminado este paso debemos tener escrito un breve documento donde se diga:

- El TEMA. Descrito en uno o dos párrafos. Un ejemplo de TEMA puede verse en el siguiente cuadro:

TEMA: Estudio de viabilidad técnica y económica para una Aplicación para dispositivos móviles que nos indique dónde encontrar el producto que estamos buscando en un supermercado.

- El/LA PROFESOR/A. Nombre del/la profesor/a que ya ha dado el visto bueno.
- LA EMPRESA O DEPARTAMENTO en la que nos vamos a apoyar para elaborar el trabajo.

Una vez definido el TEMA podemos empezar a establecer los OBJETIVOS de nuestro Informe de Fin de Estudios.

Para quien lea el Informe será de utilidad presentar el Tema después de haber explicado el contexto: del objeto del Informe y de la problemática a estudiar.

1.3. Ejercicios

1.1.3. Búsqueda de ideas aprovechando empresas

ENUNCIADO: Identifica cinco empresas en las que te gustaría trabajar.

SOLUCIÓN: La solución es casi infinita; aquí presentamos una lista de las aulas de empresa que hay en la ETSI de Bilbao. Esta lista la hemos encontrado en:

http://www.ingeniaritza-bilbao.ehu.es/p224-content/es/contenidos/informacion/proyectos_aulas_empresa/es_proyecto/aulas_proyectos.html

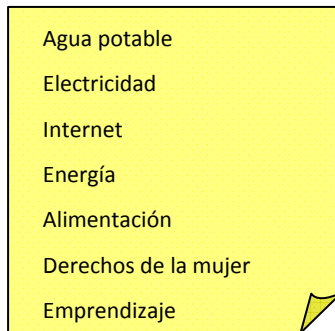
	Empresa	Tipo de empresa	Actividad
Aeronáutica	Clúster Aeronáutico HEGAN	Asociación de empresas	Fabricación de Componentes para Aeronaves
Ecodiseño	IHOBE	Empresa pública	Promoción de la sostenibilidad ambiental
Espacio	Sener, Indra, Tecnalia, AVS, INTA, Fractal, Idom, Deimos Space, CTA, SERCO	Varias empresas de alta tecnología	Ciencia y tecnología espacial
GAMESA	Gamesa	Gran empresa	Energía eólica
Máquina Herramienta	AFM, INVEMA, IDEKO, FATRONIK, TEKNIKER	Centros de investigación	Máquina Herramienta
Naturgas	NATURGAS	Multinacional	Distribución de gas
Ormazabal	ORMAZABAL, Grupo VELATIA	Gran empresa	Equipamientos eléctricos
ZIV	ZIV	Empresa de tamaño mediano, adquirida por grupo inversor extranjero	Protecciones eléctricas
ZITEK, aula de emprendedores	SOCE	Empresa pequeña de alta tecnología	Diseño electrónico

Tabla 1. Aulas de empresa ETSI Bilbao

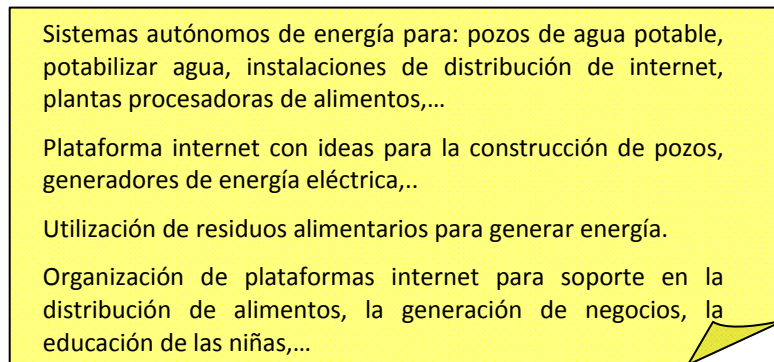
1.1.4. Búsqueda de ideas usando brainwriting

ENUNCIADO: utiliza la herramienta Brainwriting para buscar un proyecto en el área de la cooperación al desarrollo

SOLUCIÓN: Una posibilidad. Primero escribimos una lista de (siete) ideas relacionadas con las necesidades de los países en desarrollo.



No parece difícil que nuestra compañera, usando la lista que le hemos pasado, llegue a algunas de las siguientes ideas de proyecto:



Y de esa lista ya puedes seleccionar y ordenar según tus preferencias.

Tema 2. Los objetivos y el alcance del proyecto

2.1. Los objetivos

Todo proyecto debe tener un **objetivo principal** (puede que incluso algunos objetivos secundarios o intermedios) y una **finalidad**.

La **finalidad** responde al PARA QUÉ del proyecto. ¿Para qué sirve nuestro proyecto? ¿A quién le sirve ahora o en el futuro?

No debemos confundir la finalidad con el objetivo. El **objetivo** responde al QUÉ; qué es lo que nosotros vamos a hacer.

Un ejemplo mostrando las diferencias

ACRÓNIMO: ECOTEJAS

TEMA: Elaboración de tejas a partir de materiales de deshecho de construcción y de neumáticos usados.

FINALIDAD: La teja formará parte de un tejado que servirá para cubrir edificaciones. Al estar formada por materiales reciclados tendrá ventajas desde el punto de vista medioambiental. De este modo mejorará el posicionamiento de la empresa en el sector.

OBJETIVO: Diseño de un proceso, que tomando como materia prima materiales de deshecho de construcción y neumáticos reciclados, produzca tejas para tejados y revestimientos de muros que cumplan con la norma UNE-EN 490. El proceso deberá tener una productividad similar a los actuales para tejas de hormigón.

OBJETIVO SECUNDARIO: Certificado de que las tejas cumplen con la norma UNE-EN 490, expedido por una empresa competente.

OBJETIVOS INTERMEDIOS: Cálculo de flujo de masas y energía del proceso. Definición del tipo de materiales aceptables como materia prima. Prototipo experimental para la obtención manual de Ecotejas, con capacidad para producir cien tejas para su posterior ensayo y certificación.

2.1.1. Los objetivos SMART son elegantes

Una técnica para definir bien el objetivo de un proyecto es que cumpla las características SMART, acrónimo que en inglés puede significar **inteligente** o **elegante**:

Specific – eSpecífico. Debe describir lo más concretamente posible qué queremos conseguir. Mientras más especifiquemos, más fácil será encontrar la solución, y más fácil será evaluar el éxito o fracaso del proyecto.

Measurable – Medible. Define los parámetros a medir, el método para medirlos, y los valores esperados.

Attainable – Alcanzable, realizable. Que podamos conseguirlo con nuestra capacidad y con los medios con los que previsiblemente contaremos.

Relevant – Relevante. Debe ser conseguible, pero ambicioso. A los profesores no les gustan los proyectos repetidos; les gustan aquellos en los que el alumno contribuye, mostrando diferencias y mejoras frente a otros proyectos anteriores.

Timely - limitado en el Tiempo. Debe tener los plazos establecidos. Este último es especialmente importante para el alumno, que estará ya desando acabar con los estudios.

TRUCO: una vez que hayas escrito el objetivo de tu proyecto, enséñaselo a un compañero y pídele que diga si es ELEGANTE, siguiendo las definiciones de arriba.

2.2. El alcance

El alcance del proyecto es un texto que refleja lo que vamos a entregar al final del mismo. Debe describirse su forma y su contenido, dejando claro qué se va a entregar y qué no se va a entregar.

En los proyectos industriales el alcance es algo a negociar entre la organización que *patrocina* el proyecto y la que lo ejecuta.

En un Informe de Fin de Estudios el alcance es algo a negociar entre el director y alumno.

Alcance del proyecto ECOTEJAS

Al final del proyecto se entregará un dossier que incluirá:

Una memoria descriptiva del proceso productivo, indicando las materias primas a utilizar y los flujos de los distintos materiales, el equipamiento necesario, las calidades obtenibles y los resultados obtenidos de las pruebas en el prototipo experimental.

Certificado de que las tejas cumplen con la norma UNE-EN 490, expedido por una empresa competente.

Una descripción detallada, con planos y fotografías, del prototipo experimental.

Una memoria justificativa de los gastos incurridos en el proyecto.

El dossier, de forma expresa, no incluirá:

Los cálculos utilizados para la obtención del nuevo proceso.

Planos constructivos para una instalación productiva.

Presupuesto para dicha instalación.

2.3. La Expresión de Interés

Una forma educada de presentar un proyecto a una potencial directora, (o a una empresa con la que queremos colaborar), es mediante la Expresión de Interés (EOI). El objetivo es que la IDEA atraiga a la profesora (o a la empresa) y para ello debe ser concisa y clara.

No debería ocupar más de dos caras y debería tener al menos los siguientes apartados:

- Título
- Nombre del/la alumno/a
- Introducción
- Contexto
- Objetivo
- Alcance
- Propuesta técnica
- Plan de trabajo – recursos
- Conclusiones

A continuación se muestra la guía para redactar una expresión de interés:

Formato y contenido de una Expresión de Interés (EOI) para la asignatura de Elaboración de Proyectos

Joserra Otegi, Nerea Toledo, Olatz Etxaniz, Iñaki Zuazo, Jon Aretzaga
E-mail: {joserra.otegi, nerea.toledo, Olatz.etxaniz, inaki.zuazo, jon.aretzaga}@ehu.es
Departamento Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería. Universidad del País Vasco
Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao. Alameda Urquijo s/n. 48013 Bilbao
Teléfono: 94 6014209 Fax: 94 6014259
Grupo de Proyectos de Ingeniería

Abstract

El abstract debe escribirse en inglés y tener una longitud de entre 100-150 palabras. Tipo de letra Times New Roman en cursiva. Tamaño de letra 10 puntos. La finalidad de estas instrucciones es asistir a los autores en la preparación del trabajo de manera que resulte apto para la reproducción posterior. Los autores son los únicos responsables de la calidad final del trabajo; en consecuencia, se sugiere que respeten lo más fielmente posible estas instrucciones.

1. Instrucciones

Este documento es un ejemplo del formato de presentación deseado, y contiene información concerniente al diseño general del documento, familias tipográficas, y tamaños de tipografía apropiados.

1.1 Normas Generales

El trabajo tendrá una extensión lo más exacta posible a 2 caras. Prepare su manuscrito sobre hojas formato A4.

1.2. Familias Tipográficas y Tamaños

Utilice tipografía Times New Roman. El tamaño recomendado para el cuerpo del texto es de 10 puntos y para el Título del artículo 16 puntos. El tamaño mínimo para los títulos de las tablas y notas al pie es de 8 puntos.

1.3 Formato

En el diseño de su original -formato A4 (21 x 29,7 cm)- ajuste los márgenes superior e inferior a 2 cm, el margen izquierdo a 3 cm y el derecho a 2 cm. El documento deberá ir a dos columnas, con un espaciado entre columnas de 1 cm. Justifique las columnas tanto a izquierda como a derecha. Los párrafos deberán ser escritos a simple espacio. El espacio entre párrafos deberá ser de una línea.

Las diferentes secciones estarán numeradas con números arábigos. En caso que deba separar una sección en subsecciones, adopte el estilo utilizado en estas instrucciones.

2. Requerimientos Adicionales

2.1 Figuras y Tablas

Sitúe las figuras y tablas en el extremo superior o inferior de las columnas; evite ubicarlas en medio de las columnas. Las figuras y tablas de gran tamaño podrán extenderse sobre ambas columnas. La

descripción de las figuras deberá ubicarse debajo de las mismas. El título de las tablas deberá ubicarse sobre ellas. Evite ubicar las figuras y tablas antes de su primera mención en el texto. Use la abreviatura "Fig. x" para referirse a una figura o gráfico.

2.2 Abreviaturas y Acrónimos.

Defina las abreviaturas y acrónimos la primera vez que sean utilizadas en el texto. Evite emplear abreviaturas en el título, salvo que resulte imprescindible.

3 Contenido del documento

Se valorarán principalmente cuatro aspectos importantes en este documento.

3.1 Estructura del documento

No hay que olvidar que a través de este documento se pretende presentar una idea clara del proyecto que se quiere abordar y por ello ha de estar bien estructurado y resultar de fácil comprensión. Hay poco espacio y debe aprovecharse para transmitir que se sabe lo que se quiere hacer y que se controla el cómo realizarlo.

Conviene utilizar figuras de apoyo que hagan más agradable la lectura del documento y resalten las partes importantes del trabajo. Se recomienda un máximo de dos figuras.

3.2 Dimensión del proyecto

Un error muy frecuente a la hora de plantear la realización de un proyecto es la sobre-dimensión de lo que se quiere hacer. Muchas veces la ilusión a la hora de realizar nuestro primer proyecto nos lleva a errores graves en su dimensión.

El Proyecto ha de ser claramente abordable por un alumno en el tiempo que se entiende como normal en su desarrollo. Como orientación, diremos que el tiempo medio necesario para realizar el proyecto puede estar entorno a los seis meses de dedicación

exclusiva, que expresado en unidades de esfuerzo equivale a unas mil horasxpersona aproximadamente.

3.3 Grado de definición del proyecto

Es importante que del documento se desprenda la sensación que el alumno controla las variables implicadas en la realización de su proyecto, es decir, el ¿qué? y el ¿cómo? El alumno debe demostrar que entiende lo que habría hacer en caso de ejecutar el proyecto y que sabe además cómo plantear y planificar dicho proyecto, pues conoce la tecnología. Normalmente ha cursado una asignatura relacionada con dicha tecnología, y las soluciones que ofrece están de acuerdo con el estado actual del arte.

Aunque de una forma preliminar, es importante ofrecer un diseño de la solución técnica adecuado al problema que se pretende resolver. Conviene enfocar bien la solución para evitar errores de bulto que quizás puedan mostrar limitaciones por parte del ingeniero a la hora de proyectar.

3.4 Sugerencias y estructura de la EOI

No hay que olvidar que se trata de definir una idea de proyecto y para ello no es sólo suficiente con que sea un tema de interés o de carácter innovador. La idea del proyecto ha de reflejar el trabajo personal del alumno y es importante asegurarse del valor añadido que ese alumno aporta aplicando el conocimiento que en teoría ha recibido a lo largo de su carrera.

Muchas veces una idea puede quedar invalidada por errores en su dimensión o por un enfoque inadecuado de la solución técnica.

En este proyecto puede o no haber un cliente real o imaginario, y por lo tanto podemos introducir elementos de tipo académico para asegurarnos que el resultado obtenido es adecuado.

La estructura recomendada para la elaboración de la EOI, incluye los siguientes capítulos:

- Necesidad y relevancia,
- Estado del arte,
- Objetivo principal,
- Objetivos Técnicos y Científicos,
- Impacto Socio-Económico,
- Esquema de Trabajo,
- Consorcio (si lo hubiera).

4 Conclusiones

En este documento se ofrecen las pautas necesarias para que los alumnos documenten adecuadamente su expresión de interés para la realización de un Proyecto. Se indican los tres criterios más importantes a la hora de evaluar sus propuestas de proyecto, se ofrecen las normas básicas de edición del documento y se recomienda la estructura que se puede seguir en la redacción de la EOI.

El seguimiento de las normas indicadas permitirá que su trabajo no sólo destaque por su contenido, sino que también resulte visualmente atractivo.

Referencias

Cada referencia debe ser completa y correcta. La lista de referencias será ordenada numéricamente. No olvide mencionar el volumen, número de la revista, y los números de página que ocupa el artículo. Finalmente, note que el título de esta sección no lleva numeración.

Considere el siguiente ejemplo:

- [1] J.I.Moreno, A.Azcorra, D.Larrabeiti, T.de Miguel, M.Alvarez-Campana. "Multimedia-Multiparty Service Support in ATM Wide Area Networks". Proceedings on the IEEE Conference on Protocols for Multimedia Systems and Multimedia Networking. PROMS'97. Santiago de Chile, 24-26 Noviembre 1997. ISBN: 0-8186-7916-6.

Tema 3. Búsqueda de alternativas

Una vez definidos los objetivos y el alcance, que es la parte más difícil, el siguiente paso es definir CÓMO vamos a obtenerlos. Un error de principiante es pensar que solo hay una manera de hacer las cosas. Esto viene muchas veces motivado por fiarnos demasiado del Director del Proyecto.

Algunas cosas que debemos tener en cuenta:

- TODOS los proyectos tienen diversas posibles formas de llevarse a cabo. En un trabajo profesional debemos analizar las alternativas más viables, - habiendo desechado las menos desde el principio -, y seleccionar entre ellas las que optimicen el resultado final. Más sobre esto en las siguientes páginas.
- En ocasiones la selección entre posibles alternativas se hace de forma no explícita. Por ejemplo, los expertos, de forma automática – sin tener que pensar en ello –, rechazan alternativas porque su experiencia les permite hacerlo. No necesitan ni plantearlas. Esto les permite ser eficientes, al centrar el trabajo de análisis en las más esperanzadoras.
- Sin embargo, corren el peligro de pasar por alto algunas que pueden ser las realmente idóneas. Las grandes innovaciones se dan cuando se aplican alternativas que habían sido previamente rechazadas – consciente o inconscientemente - por los expertos.

Discusión inocente sobre alternativas basada en tres casos

CASO 1: Supongamos que el objetivo que tenemos marcado es: **Llegar a Madrid en una fecha determinada** (Saliendo de Bilbao)

¿Qué alternativas se nos ocurren?

Coche, autobús, tren o avión. (Como somos expertos en el tema, automáticamente hemos descartado el **barco**). Nuestro análisis de alternativas debería partir de esas cuatro.

A ninguno se nos ocurre decir **Viajar a Barcelona**. (Sin embargo, y por desgracia, es una respuesta habitual en la discusión de muchos Proyectos de Fin de Carrera, donde el alumno, por falta de experiencia, no es capaz de analizar las alternativas correctas y erróneamente analiza las previas a la definición de los objetivos).

Corolario del CASO 1: Importan las alternativas existentes y relevantes, no las preliminares ni las absurdas.

CASO 2: Supongamos que el objetivo que tenemos marcado es: **Viajar de Bilbao a Santiago de Compostela**

¿Qué alternativas se nos ocurren ahora?

Me imagino que además de las cuatro anteriores y del **barco**, alguno habrá pensado también en: **a pie**, en **bicicleta**, a **caballo**,...

Un simple cambio en el objetivo – en este caso en el destino - ha supuesto que ampliemos el número de alternativas a analizar. ¿A qué se debe este efecto? En el CASO 1, como expertos que somos, hemos pensado en las formas de transporte habituales.

Corolario del CASO 2: Debemos vigilar para que la experiencia no coarte la creatividad.

CASO 3: Volvemos al CASO 1 y suponemos que el objetivo es más específico: **Viajar de Bilbao a Madrid y volver en menos de cinco horas**

Ahora podemos descartar otras dos de las alternativas inicialmente posibles.

Corolario del CASO 3: Una especificación más estricta reduce el universo de alternativas posibles.

Para facilitar la comunicación, vamos a describir tres tipos de alternativas:

- Preliminares, o restricciones. Son aquellas que están tomadas antes de nuestra intervención en el proyecto. No son objeto de nuestro análisis, porque ya vienen dadas; no podemos elegir entre ellas.
- De producto. Son aquellas que caracterizan el resultado de nuestro trabajo. Por ejemplo: el coche objeto de nuestro proyecto tendrá (alternativa 1) tres, (alternativa 2) cuatro o (alternativa 3) cinco puertas. Pueden ser alternativas de la arquitectura/estructura general del producto, o alternativas de los componentes principales del mismo.
- De proceso. Son aquellas que se refieren a cómo vamos a desarrollar el proyecto/trabajo. Por ejemplo: (alternativa 1) primero diseñaremos la carrocería del coche y luego meteremos el motor donde quepa, o (alternativa 2) primero diseñamos el motor y luego la carrocería que se adecúe.

3.1. Análisis de Alternativas

3.1.1. Descripción general

Para esto nos basamos en lo ya elaborado en el Alcance. No se trata de una descripción de la solución que se pretende abordar, sino de definir de una forma concisa las características principales del objeto del proyecto y los requerimientos exigibles al mismo, que servirán para seleccionar la alternativa de realización que se considere más adecuada.

3.1.2. Identificación de las Alternativas

Las áreas de identificación y selección entre alternativas deben comprender: la arquitectura final del producto del proyecto; los componentes principales de dicho producto; y el proceso de desarrollo del proyecto.

Se desglosarán en este apartado las diferentes alternativas susceptibles de análisis.

Dependiendo del tipo de proyecto, se pueden establecer diferentes conjuntos de alternativas. Por ejemplo, en el caso de un proyecto para el diseño e implantación de una red de comunicaciones se podrían definir entre otros los siguientes grupos: alternativas para la elección de la tecnología base, para la elección de la topología de red, de los servicios de telecomunicaciones que serán ofertados, etc.

En esta labor puede ser de gran ayuda el Director del Trabajo, pero muchas veces no tiene tiempo para dedicar al /a la alumno/a. Es posible que el Director aporte directamente la solución (él es un experto, y ha hecho un análisis de alternativas de forma implícita). Si ese es el caso, la alumna puede:

- Consultar a otro profesor
- Consultar bibliografía de asignaturas relacionadas (que tengan que ver con diseño de sistemas similares)
- Consultar otros Informes de Fin de Estudios

El resultado final de esta tarea debe ser un listado de alternativas relevantes, indicando a cuál de las áreas corresponde.

Área de análisis	Sub-área	Alternativa
Arquitectura		Alternativa A1. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa A2. <i>Identificación de la alternativa</i>
Componentes	Subsistema 1. <i>Identificación del Subsistema 1</i>	Alternativa B11. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa B12. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa B12. <i>Identificación de la alternativa</i>
Componentes	Subsistema 2. <i>Identificación del Subsistema 2</i>	Alternativa B21. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa B22. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa B23. <i>Identificación de la alternativa</i>
Componentes	Subsistema 3. <i>Identificación del Subsistema 3</i>	Alternativa B31. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa B32. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa B33. <i>Identificación de la alternativa</i>

		Alternativa B34. <i>Identificación de la alternativa</i>
Proceso / Metodología	Proceso	Alternativa C1. <i>Identificación de la alternativa</i> Alternativa C2. <i>Identificación de la alternativa</i>

Tabla 2. Identificación de alternativas

3.1.3. Criterios de selección

Se han de establecer los criterios de selección que se van a utilizar para seleccionar la alternativa más adecuada entre las presentadas en la sección anterior. Para ello, se tendrá que hacer un esfuerzo en la identificación de los factores que pueden servir para hacer esa selección. Se ha de procurar elegir dichos elementos con cierta objetividad, sin caer en la identificación de sólo aquellos factores que sean favorables para realizar la selección de la alternativa que se quiera defender.

Estos criterios deben ser ponderados para poder realizar posteriormente un análisis comparativo entre las diferentes alternativas. Conviene que los factores de ponderación de cada criterio estén relacionados con los requerimientos exigidos al proyecto de tal forma que se pueda justificar claramente su aplicación.

Para justificar una alternativa determinada que quizás tuviera una difícil justificación técnica frente a otras, se pueden utilizar criterios específicos impuestos por otros requerimientos (plazo de ejecución, disponibilidad de material, presupuesto, compatibilidad con infraestructura existente, etc.), pero estos deben estar claramente expresados y justificados.

Por ejemplo, en el caso de que el coste sea un requerimiento esencial, bastará establecer un criterio de selección económica para primar la solución más barata sobre la más cara, aunque ésta fuese más adecuada desde el punto de vista técnico. Sin embargo, en los objetivos del proyecto debería haberse establecido de alguna forma que la solución buscada debe ser lo más económica posible, sin incumplimiento grave del resto de objetivos.

Una vez establecidos y ponderados los criterios de selección, se procederá a la evaluación de las diferentes alternativas existentes.

El grado de cumplimiento de cada alternativa debe ser estimado de la forma más objetiva posible por parte del alumno. Para ello se puede realizar un análisis de tipo valor/eficacia, asignando a cada indicador de medida un grado de cumplimiento.

Se recomienda resumir la valoración en tablas comparativas similares a esta.

Criterio	Ponderación (Puntos %)	Alternativa 1	Alternativa n
<i>Criterio 1</i>	X%	Puntos A	Puntos B
<i>Criterio 2</i>	Y%	Puntos C	Puntos D
TOTALES	100	Total 1	Total n

Tabla 3. Ejemplo de tabla de ponderación de alternativas

Tal y como se ha comentado, pueden ser varios los grupos de alternativas diferentes, y habrá que elegir para cada caso la mejor opción. En este caso conviene separar claramente en el documento los grupos en distintos apartados, para no confundir al lector y poder realizar un seguimiento ordenado del análisis de cada uno de ellos.

3.1.4. Solución adoptada

En este apartado conviene dejar claro cuál es la alternativa o alternativas seleccionadas y hacer un resumen final que justifique por qué cada alternativa elegida es la mejor opción, resaltando sus puntos fuertes e indicando en lo posible cómo se pueden resolver o aliviar los puntos débiles.

Tema 4. La solución elegida

Para mostrar la solución elegida puede utilizarse un formato textual o un formato gráfico. El formato textual puede parecer más fácil y más completo, pero a la vez es menos amigable.

Una forma generalmente aceptada de mostrar gráficamente la solución elegida, o lo que es prácticamente el contenido de un proyecto, es la Estructura de Descomposición del Trabajo, más conocida por sus siglas en inglés WBS (Work Breakdown Structure). En el siguiente cuadro reproducimos una WBS que aparece en una Publicación del Project Management Institute.

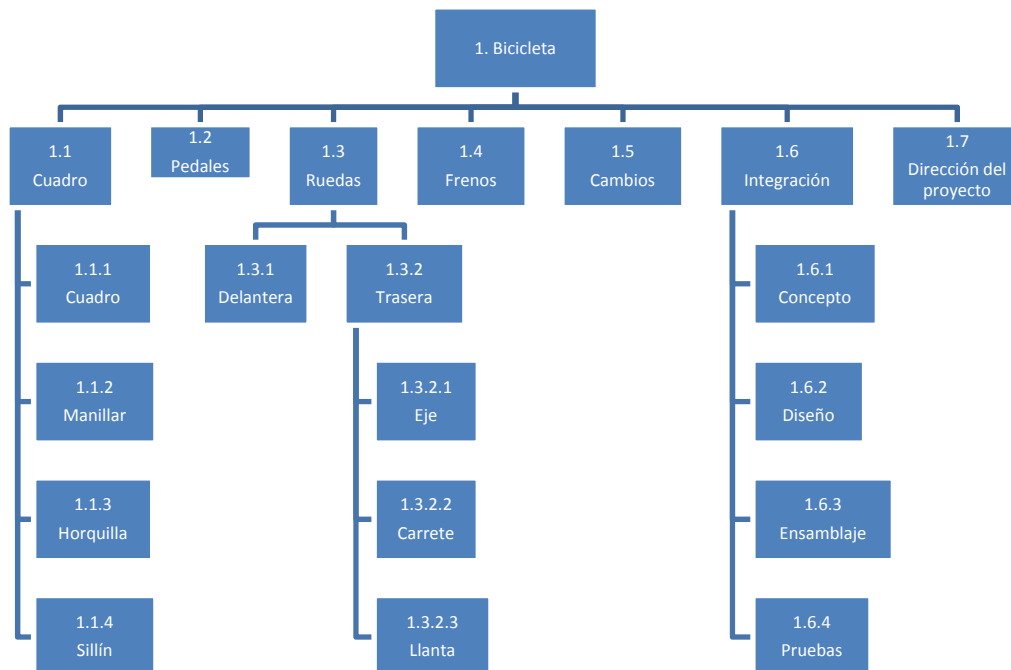


Figura 1. Estructura de Descomposición del Trabajo

El objetivo de una WBS es presentar de forma gráfica TODO el trabajo que debe hacerse en un proyecto. Algunas pistas para diseñar una WBS correcta:

- Estructurarlo en base a los entregables del proyecto, y no en base a las fases del mismo.
- No debe haber solapes. Cada parte del trabajo debe incluirse en una sola de las cajas.
- El nivel de profundidad (número de escalones jerárquicos) y de anchura (ramas), debe ser suficiente para que se entienda el proyecto en una hoja DIN A4. Una regla “grosera” es que no haya más de cuatro escalones ni de siete ramas. Para un Informe de Fin de Estudios normalmente es suficiente.

Tema 5. Planificación de los trabajos

En el capítulo anterior hemos documentado la Solución Elegida, y hemos elaborado su Estructura de Desglose del Trabajo, donde hemos identificado todos los Paquetes de Trabajo y todas las Tareas.

En este paso vamos a convertir esa EDT en un diagrama que nos permita programar cada una de las actividades. El resultado será un diagrama plan de trabajo, donde el apartado fundamental será un diagrama de Gantt donde quedará reflejada la duración y secuencia de las tareas, y los hitos del proyecto.

La planificación puede referirse únicamente al Plan de Proyecto del Trabajo de Fin de Estudios o, en el caso de formar parte de un proyecto más amplio, a la globalidad del proyecto. En este último caso, debe quedar claramente reflejada la contribución de la alumna en cada una de las tareas del proyecto global.

El plan de trabajo debe describir la metodología que se pretende aplicar para la consecución de los objetivos, definiendo las principales fases y tareas del trabajo y el tiempo previsto para cada una junto con el momento en que se podrá hacer. Hay una frase clarificadora que describe a la perfección la importancia de planificar: *"Failing to plan is planning to fail"*.

La incertidumbre está presente en el ADN de cualquier proyecto. Por este motivo, la duración de las tareas y su complejidad, serán una mera estimación que será más cercana a la realidad cuanto más experiencia y conocimiento tengamos de los objetivos y metodología de cada tarea.

Por otro lado, una buena planificación servirá para proporcionar mejores técnicas de control, ya que no tiene sentido planificar algo que no se va a controlar. Además, un buen plan de trabajo ayudará a decidir cómo utilizar los recursos para cumplir los plazos y los costes, facilitará el ejercicio *what if* y proporcionará los medios para calcular el camino crítico.

Existen distintas técnicas de planificación siendo los más comunes el método de Gantt y el método CPM (Critical Path Method) también conocido como PERT (Program Evaluation and Review Technique). A continuación se introducen ambos métodos.

El método de Gantt consiste en representar gráficamente la duración de cada tarea mediante barras. Para ello, primeramente es necesario determinar las actividades principales y estimar su duración efectiva. Asimismo, se establecen las dependencias entre las actividades. Finalmente se representa cada tarea mediante barras de distinta longitud en función de su duración y se traduce esta escala temporal a un determinado calendario laboral. A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de Gantt.

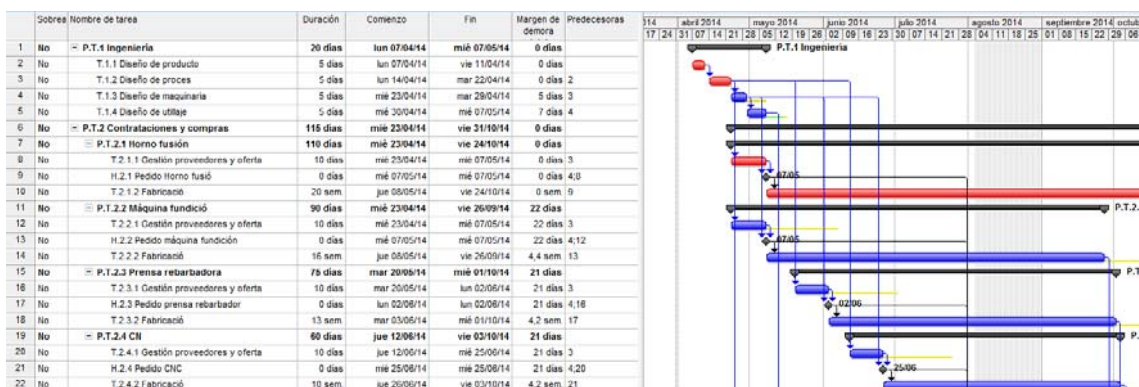


Figura 2: Ejemplo de diagrama de Gantt (imagen realizada con Microsoft Project)

La principal ventaja del diagrama de Gantt es que es muy sencillo de interpretar y comprender. Por el contrario, resulta un método poco eficaz para proyectos con un número elevado de tareas por lo que normalmente se usa para un número de actividades pequeño. En cuanto a la programación, ésta es determinista y arbitraria siendo la estimación de tiempos totalmente dependiente de la experiencia del planificador y el equipo de gestión de proyectos. Por otro lado, en el diagrama de Gantt no es posible

identificar la interdependencia entre las tareas y conocer en qué grado afecta el retardo de una tarea en la planificación completa del proyecto.

El método CPM por el contrario permite identificar la interdependencia de las tareas y analizar el impacto de los retardos en la planificación completa del proyecto. Existen dos versiones para hacer el diagrama de CPM en función de dónde se dibuje una tarea: *Activity on nodes* Y *activity on arrows*. En el primer caso las actividades se representan en los nodos, mientras que en el segundo se representa en las flechas que unen los nodos, tal y como sus nombres indican. A continuación se detallará el método *activity on nodes*. Para ello, se definirán los nodos, uno por actividad, de la siguiente manera:

Inicio temprano	Denominación de la actividad	Final temprano
	Duración de la actividad	
Inicio tardío		Final tardío

Figura 3. Estructura de nodo

Los conceptos indicados en el diagrama se definen de la siguiente manera:

- Inicio temprano: Es el tiempo en el que se iniciará la actividad si no hay retrasos anteriores. Este tiempo será el más tardío de los finales tempranos de las actividades precedentes.
- Final temprano: Es el tiempo en el que acabará la actividad en caso de no haber ningún retraso. Se calcula sumando la duración de la actividad al inicio temprano.
- Denominación de la actividad: La notación que se utilice para la identificación de la actividad, normalmente letras en mayúscula (A, B, C,...).
- Duración de la actividad: Tiempo mínimo necesario para la realización de la actividad.
- Final tardío: Es el tiempo máximo permisible para que acabe la actividad sin que retrase el proyecto. Su valor será el más restrictivo (el menor) de los inicios tardíos de las actividades relacionadas por esta actividad.
- Inicio tardío: Es el tiempo máximo permisible en el que puede iniciarse la actividad sin retrasar el proyecto. Se calcula restando la duración de la actividad al final tardío.

A continuación se muestra un ejemplo de un proyecto donde se definen las tareas A-I:

Actividad	Prelación	Duración
A	-	4
B	-	4
C	A	2
D	A,B	4
E	C	8
F	C,D	2
G	D	2
H	B	6
I	F,G	8

Figura 4. Ejemplo de definición de tareas

El diagrama CPM es el siguiente

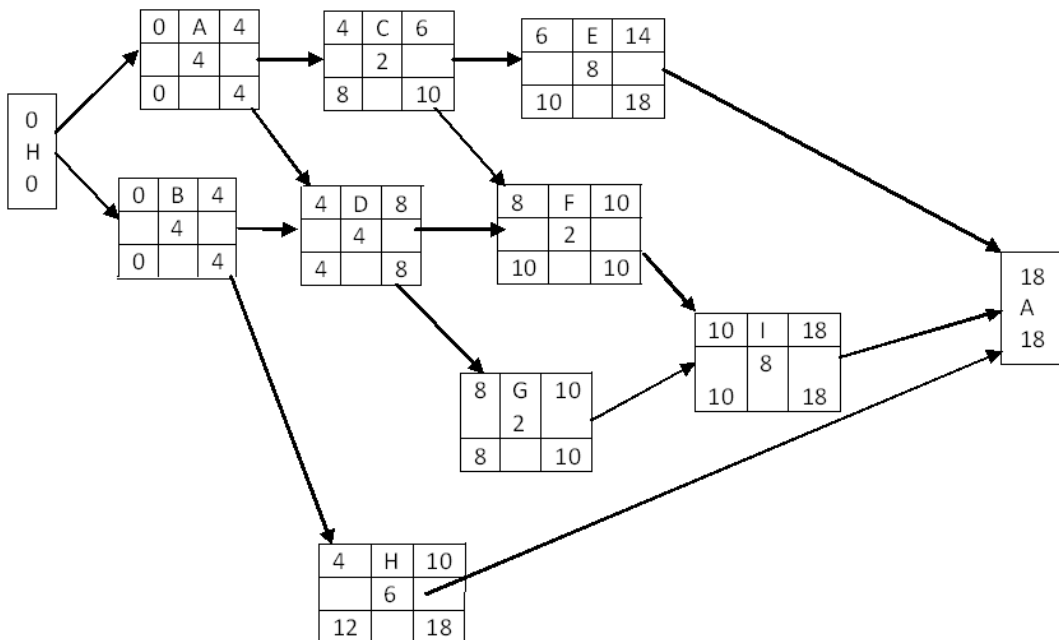


Figura 5. Diagrama CPM - activity on nodes

Mediante el diagrama, se observa la duración del proyecto, que en este caso es de 18 unidades temporales (semanas o meses). Así mismo, el diagrama permite determinar el camino crítico. El camino crítico se define como la secuencia ininterrumpida de sucesos y actividades a lo largo de un itinerario o camino elemental de la red, que comienza en la tarea inicial y termina en la tarea final, y que exige para su cumplimentación el período de tiempo más largo, o, aquel que tiene una duración mayor que cualquier otro de los que tienen los mismos sucesos inicial y final.

Una vez seleccionado el método de programación a utilizar, se completa el plan de trabajo. Concretamente, el plan de trabajo debe contener como mínimo la siguiente información:

- *Equipo de trabajo.* Personas que participan.
- *Definición de paquetes de trabajo y tareas.* Reunir información, diseñar partes, hacer medidas, realizar prototipos... *Este es el momento adecuado para asignar el tiempo/personas/equipos necesarios en cada tarea.*
- *Hitos de control.* Los hitos son sucesos significativos dentro del trabajo (pe, diseño aprobado, prototipo finalizado, una entrega importante,...) que deben realizarse en una fecha concreta.
- *Diagrama de Gantt.* Permite una rápida comprensión del plan de trabajo: la duración de cada tarea, la relación entre las tareas, el camino crítico. A veces es útil también un diagrama PERT.

A continuación se describe con más detalle la información que debería reunir el Plan de Trabajo:

- *Equipo de trabajo.* Lista de las personas que participan en la realización del proyecto.
Es habitual que en Trabajos de Fin de Estudios el equipo de trabajo se restrinja a dos personas: el ingeniero junior proyectista y la directora del proyecto. Sin embargo, a efectos de facilitar la posterior valoración económica de las tareas, y con fines didácticos, se recomienda proponer un equipo de trabajo que recoja las diferentes funciones que han de desempeñarse (ingeniero

junior, ingeniero senior, técnico instalador, administrativo, delineante, analista, programador, etc.). En ningún caso deben inventarse nombres ficticios que puedan inducir a error en lo que se refiere a la composición del equipo de trabajo.

- *Definición de paquetes de trabajo.* Desglose y descripción de los paquetes de trabajo.

Los paquetes de trabajo se numerarán consecutivamente. Para cada uno de ellos se dará:

- Un *nombre* conciso que indique su objeto. Este nombre deberá resaltarse gráficamente (subrayado, negrita o cursiva).
- Breve *descripción*.
- *Duración* estimada en días (semanas o meses) naturales.
- La *carga de trabajo* requerida durante ese periodo, expresada en meses-persona o días-persona.

Dada la variedad de la información a aportar dentro de cada tarea, se propone la utilización acrónimos como los que siguen:

PT.x. Paquete de trabajo con numeración x.

T.xyy Tarea número yy a realizar dentro del paquete de trabajo x. Si el número de tareas máximo en todos los paquetes es menor que diez, se podrá utilizar un solo dígito y.

UE.xzz Unidad de entrega a realizar dentro del paquete x con numeración zz. Si el número de tareas máximo en todos los paquetes es menor que diez, se podrá utilizar un solo dígito z.

DUR Duración estimada de la fase o tarea.

CT Carga de trabajo.

Resp. Personas encargadas de la realización de la tarea, en orden de responsabilidad.

Rev. Persona que debe revisar los trabajos realizados.

Con el fin de clarificar la definición de las diferentes tareas, se propone utilizar además las siguientes abreviaturas para las unidades:

Meses: m; Días: d; Meses-persona: m.p. ó m·p; Días-persona: d.p. ó d·p.

▪ *Definición de tareas* comprendidas en cada paquete de trabajo, aportando la siguiente información relativa a cada una de ellas:

- Un nombre conciso que defina el objeto de la tarea. Este nombre deberá resaltarse gráficamente (subrayado, negrita o cursiva).
- Duración estimada en días (semanas o meses) naturales.
- La carga de trabajo requerida durante ese periodo, expresada en meses o días-persona.
- Responsable y recursos humanos a emplear en cada tarea. Para facilitar la identificación de recursos, se hará referencia a la función del mismo en vez de a su nombre de pila. Se permite la utilización de abreviaturas o acrónimos que resulten significativos.
- Definición de entregables a generar dentro de cada tarea.

▪ *Hitos* para el control del proyecto. Los hitos deben reflejar los puntos de control o fechas críticas del proyecto, indicando la fecha exacta prevista para su cumplimiento. Deben ser pocos y relevantes.

- *Listado de unidades de entrega.* Para cada entregable se dará la siguiente información: Código, nombre y breve descripción.

- *Diagrama de Gantt que permita una rápida comprensión del plan de trabajo.* Este diagrama debe ser autocontenido, y reflejar los nombres abreviados de los diferentes paquetes de trabajo. Para la elaboración de este diagrama se recomienda utilizar un software a medida, tipo MS-Project.

Tema 6. Presupuesto

Aunque en la Tabla de Contenidos del Plan de Proyecto no hemos incluido el presupuesto como uno de sus capítulos, creemos que es conveniente trabajarlo en esta asignatura, porque es habitual que se soliciten en los Informes de Fin de Estudios. Este no es un manual de economía sino un acercamiento a cómo elaborar el presupuesto de un proyecto en la fase de análisis de viabilidad del mismo.

Por definición, un **presupuesto** es un cálculo de costes que se realiza antes de realizar el proyecto, introduciendo todos los gastos posibles.

Por el contrario, el **descargo de gastos** es el resumen de los gastos que se han realizado en el proyecto, una vez terminado el mismo, para justificar/conocer el coste total.

Se deben realizar los dos, y luego compararlos, para mejorar presupuestos de proyectos venideros.

6.1. ¿Por qué hay que hacer un presupuesto?

El principal motivo es saber si existe suficiente capital para acometer el proyecto. Se calcula el fondo de maniobra del balance, se compara con el presupuesto y se deduce si va a haber problemas financieros. El fondo de maniobra, por su parte, hace referencia a los recursos financieros permanentes que son necesarios para llevar a cabo las actividades normales de la empresa. A corto plazo, el fondo de maniobra se define como la diferencia entre los activos y pasivos circulantes, es decir, aquellos bienes y obligaciones que son convertidos a dinero líquido en dicha anualidad (se toma el año como referencia temporal debido a que los balances empresariales se realizan con esa base). A largo plazo en cambio, el fondo de maniobra hace referencia a la diferencia que hay entre los recursos permanentes a largo plazo, es decir, el patrimonio neto y el pasivo no circulante, y el activo no circulante.

Otro de los motivos por el que se hace un presupuesto es para probar la rentabilidad económica del proyecto. Es un dato básico para el cálculo de la rentabilidad ya que nos da el valor de la inversión inicial.

6.2. Los presupuestos a lo largo del proyecto

El presupuesto y su grado de precisión varían a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En el *estudio de viabilidad*: el presupuesto se hace a gran escala, principalmente para estimar el coste total del proyecto.

En el *anteproyecto*: el presupuesto es más preciso ya que se disponen de las ofertas de las subcontrataciones y la carga de horas desglosada por tareas.

En el *proyecto*: el presupuesto es el definitivo.

6.3. Partidas del presupuesto

En cualquier presupuesto han de distinguirse las siguientes partidas:

- Horas internas: Son las horas de los trabajadores contratados por la empresa ejecutora para realizar las tareas del proyecto.

- Inversiones: Son los activos fijos de la empresa que utiliza para el proyecto: maquinaria, ordenadores, etc.
- Gastos: Todo lo utilizado para el proyecto y que no sirve para ser utilizado posteriormente. Viajes, material de oficina, luz, etc.
- Subcontrataciones: Cuando es necesaria la participación de terceras empresas para la ejecución del proyecto.
- Costes indirectos: Apartado para tener en cuenta aquellos gastos que no son imputables a ningún proyecto. Normalmente se calculan como un tanto por ciento de los gastos directos. Se pueden incluir en los gastos directos.
- Imprevistos: Se ponen como tanto por ciento del total, para evitar efectos perjudiciales de desviaciones del presupuesto.

A continuación se describe cada una de las partidas.

Horas internas:

Son las horas de los trabajadores de la empresa ejecutora. Para calcularlas hay que realizar una estimación, por tarea y trabajador. Se multiplicarán las horas por la tasa horaria individual.

Para calcular la tasa horaria hay que tener en cuenta el sueldo bruto del trabajador, más la Seguridad Social de la empresa, más los costes indirectos.

Inversiones y amortizaciones

En el presupuesto es necesario introducir el valor de los activos teniendo en cuenta las pérdidas que suponen debido a su utilización. Estos activos fijos pueden ser materiales o inmateriales.

Es importante subrayar que no es relevante si los activos fijos se compraron para el proyecto o si ya estaban en la empresa, se han de introducir siempre en el presupuesto, sea utilizando el concepto de amortización o el de tasa horaria.

El cálculo de la amortización se realiza de la siguiente forma:

$$\frac{\text{precio}_{\text{adquisición}}}{\text{vida}_{\text{útil}}} \times \text{tiempo}_{\text{utilización}}$$

En algunos casos, como por ejemplo para las máquinas, se puede utilizar el concepto de tasa horaria, añadiendo a la amortización los consumos de la máquina.

Gastos:

Las subpartidas que se pueden meter en el concepto de gastos son muy variadas. A continuación se enumeran algunos ejemplos:

- Material de oficina.
- Material fungible
- Gastos de viaje
- Prototipos
- Pruebas

La característica que tienen estos gastos en común es que una vez utilizados en el proyecto no pueden ser reutilizados.

Subcontrataciones

Las subcontrataciones son las contrataciones a terceros que se realizan cuando es necesaria la participación de una empresa para llevar a cabo parte del trabajo a realizar en el proyecto. Normalmente, según las normas de calidad, se han de pedir al menos 3 ofertas por subcontratación. Entre las ofertas se realizará una evaluación tanto económica como técnica y se elegirá la más ventajosa.

Los presupuestos de las subcontrataciones han de tener las mismas partidas que un proyecto, ya que a su vez son presupuestos que hacen las empresas para realizar un determinado trabajo.

Costes indirectos

Los costes indirectos son aquellos costes que no se pueden imputar a ningún proyecto en concreto. A continuación, se enumeran algunos ejemplos:

- Costes de los Departamentos no productivos (dpto. financiero, dpto. administrativo, dpto. informático,...)
- Algunas subcontrataciones (seguridad, limpieza,...)
- Algunos gastos generales: (luz, agua,...)

Los costes indirectos de un proyecto pueden estimarse como un porcentaje de los costes directos (el historial económico de la empresa le posibilita conocer el total de los gastos indirectos anuales y su relación con los costes directos). A efectos del proyecto, primero se calculan los directos y luego se aplica el tanto por ciento.

A continuación se muestran ejemplos con distintas tablas con los conceptos arriba mencionados.

Tabla de horas internas

TAREA	Trabajador/a	Coste horario	Horas	Coste
1	Ingeniero A	50 €	100	5.000 €
1	Ingeniero B	35 €	50	1.750 €
1	Trabajador A	40 €	300	12.000 €
1	Trabajador B	30 €	200	6.000 €
2	Ingeniero A	50 €	10	500 €
	...			

Tabla 4. Tabla de horas internas

Tabla de inversiones:

Inversión / Activo fijo	Coste de adquisición	Vida útil	Tiempo de uso en el proyecto	Amortización
Máquina A	10.000 €	100.000 horas	1.000 horas	100 €
Máquina B	10.000 €	10 años	6 meses	500 €
Ordenador	1.000 €	3 años	1 año	333 €
Licencia	5.000 €	1 año	3 meses	1.250 €

Tabla 5: Tabla de inversiones

Tabla del presupuesto completo

Concepto	Coste (en euros)
Horas internas	150.000
Amortizaciones/inversiones	200.000
Gastos	450.000
Subcontrataciones	200.000
Subtotal 1	1.000.000
Costes indirectos (5%)	50.000
Subtotal 2	1.050.000
Imprevistos (10%)	105.000
TOTAL	1.155.000

Tabla 6: Presupuesto completo

Tema 7. Análisis de Riesgos

Todo proyecto lleva consigo ciertos riesgos; siempre hay alguna incertidumbre alrededor del resultado de un Proyecto. El informe de Fin de Estudios, como cualquier Proyecto, es un trabajo original que nunca se ha realizado anteriormente. Puede haber trabajos parecidos, pero siempre habrá alguna característica que lo hace único. Por este motivo, nunca podremos estar seguros sobre la forma en que se desarrollará el trabajo.

Al realizar la planificación de los trabajos a realizar, se ha definido una ruta detallada a seguir para conseguir los objetivos del TFE. Se han establecido una serie de tareas a realizar, se ha decidido el orden en el que se deben ejecutar, y se han estimado las horas de trabajo necesarias para realizar esas tareas. Estos datos nos han servido para hacer un diagrama de Gantt, pero ¿estamos seguros de poder cumplir esa planificación?

Y entonces, ¿qué sentido tiene perder el tiempo en realizar una planificación detallada, si no estamos seguros de poder cumplirla?

Siempre debemos hacer una planificación inicial de un Proyecto, debemos hacer el esfuerzo de visualizar cómo se debe llevar a cabo el Proyecto, pero debemos ser conscientes de las oportunidades y las amenazas que rodean a nuestro Proyecto.

7.1. Oportunidades y amenazas

Se pueden considerar como riesgos del proyecto tanto las oportunidades que pueden favorecer el desarrollo de nuestro Proyecto como las amenazas que pueden perjudicarlo.

7.2. Cómo se deben gestionar los riesgos. Principios básicos

El gestionar los riesgos del Proyecto de forma adecuada nos permitirá mantener el control sobre el Proyecto en todo momento. Nos ayudará a disponer de la información necesaria para adoptar las mejores estrategias y por lo tanto mejorar la probabilidad del éxito del Proyecto.

La gestión de riesgos debe ser:

Razonablemente obsesiva: En un proyecto, se debe estar atento a todo aquello que puede afectarlo. Debemos pensar en lo que puede salir mal en el Proyecto, a la vez que hacemos todo lo posible para que el Proyecto se desarrolle según lo planeado.

Medida: El nivel de obsesión por el desarrollo del trabajo debe ser acorde con el nivel de prioridad que tiene el trabajo para el alumno: el trabajo de fin de estudios puede ser vital para un alumno, ya que considera que será su tarjeta de presentación para un posible trabajo, o puede que sea un trabajo más a realizar durante el último curso de sus estudios. En el primer caso el alumno deberá estar atento a todo aquello que pueda afectar a su TFE, mientras que en el segundo, el alumno distribuirá su atención entre distintas asignaturas y trabajos, lo que puede hacer que se le escape alguna señal de alerta.

Metódica: Todo riesgo del trabajo debe ser identificado, evaluado en cuanto a su probabilidad de ocurrencia y su impacto, clasificado según su prioridad y meditado en cuanto a las medidas o respuestas a adoptar.

Continua: A lo largo del desarrollo del trabajo pueden aparecer nuevos riesgos, por lo que la identificación de riesgos se debe repetir a lo largo del proceso.

Puede haber muchas causas que generan incertidumbre alrededor del TFE:

- ¿Dispondré de la información necesaria para desarrollar el estudio?
- ¿Serán correctas las estimaciones iniciales?
- ¿Podré realizar todos los cálculos en el tiempo estimado?
- ¿Podré validar el diseño inicial de forma satisfactoria?
- ¿Podré disponer del equipamiento necesario para realizar los ensayos?

Una correcta gestión de los riesgos del proyecto puede reducirlos en un 90 por 100.

7.3. Pasos para la gestión de los riesgos

Identificar los riesgos: Se trata de identificar todos aquellos factores que pueden tener algún efecto sobre los factores de éxito de nuestro trabajo (realizar un TFE de calidad, en el tiempo establecido). La identificación de riesgos es el paso más importante y se debe repetir varias veces a lo largo del desarrollo del trabajo.

Para identificar los riesgos podemos basarnos en experiencias previas,

- Análisis de la incertidumbre alrededor de las estimaciones realizadas en el Plan.
- Tormenta de ideas
- Entrevistas a expertos en la materia.
- Listado de riesgos predefinido. Listados genéricos de riesgos, que pueden ser aplicables a proyectos de ciertas características.

Ejemplo:

Riesgo A: No disponer de los materiales necesarios para realizar los ensayos

Evaluar la probabilidad de ocurrencia: en este paso se evaluará la probabilidad de que ocurra cada uno de los riesgos que se han identificado

Ejemplo:

Riesgo A: No disponer de los materiales necesarios para realizar los ensayos.

Algunas de las causas de este riesgo pueden ser que el proveedor no suministre el material a tiempo, o que el material no sea válido para el ensayo. Se ha consultado con expertos en la materia sobre la idoneidad del material y en la planificación se ha previsto solicitar el material con varias semanas de antelación, por lo tanto se considera que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo es BAJA.

Evaluar el impacto: se trata de determinar el efecto que tendrá cada uno de los riesgos sobre los factores del éxito del proyecto en caso de que ocurran.

- Impacto ALTO: puede tener un efecto importante en la planificación o en la calidad técnica del trabajo. ¿O en el coste?

- Impacto MEDIO: el riesgo puede afectar a los plazos o la calidad técnica del trabajo.
- Impacto BAJO: la influencia sobre la planificación o sobre la calidad técnica del trabajo es mínima.

Ejemplo:

Riesgo A: No disponer de los materiales necesarios para realizar los ensayos

Algunas de las causas de este riesgo pueden ser que el proveedor no suministre el material a tiempo, o que el material no sea válido para el ensayo. Se ha consultado con expertos en la materia sobre la idoneidad del material y en la planificación se ha previsto solicitar el material con varias semanas de antelación, por lo tanto se considera que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo es BAJA.

Si no se dispone del material, no se podrán realizar los ensayos que validen el prototipo que se ha diseñado, por lo que el impacto sobre la calidad del trabajo será ALTO.

Priorizar los riesgos: una vez conocidas la probabilidad y el impacto asociados a cada uno de los riesgos que se han identificado, se puede utilizar la matriz Probabilidad-Impacto para establecer la prioridad de los riesgos, e identificar así los riesgos más importantes, y por lo tanto, los que deben centrar nuestra atención.

El empleo de una escala numérica puede facilitar la clasificación de los riesgos. ¿Qué tiene mayor prioridad en mi trabajo, un riesgo que seguramente ocurrirá, pero que tiene un impacto bajo sobre mi proyecto, o un riesgo que es muy difícil que ocurra, pero que de ocurrir, puede tener importantes consecuencias en mi trabajo?

		IMPACTO		
		Bajo	Medio	Alto
		0,1	0,5	0,9
PROBABILIDAD	Baja	Bajo 0,02	Bajo 0,1	Moderado 0,18
	Media	Bajo 0,05	Moderado 0,25	Alto 0,45
	Alta	Bajo 0,08	Alto 0,4	Alto 0,72
	0,8			

Figura 6. Matriz Probabilidad - Impacto

Ejemplo:

Riesgo A: No disponer de los materiales necesarios para realizar los ensayos

Algunas de las causas de este riesgo pueden ser que el proveedor no suministre el material a tiempo, o que el material no sea válido para el ensayo. Se ha consultado con expertos en la materia sobre la idoneidad del material y en la planificación se ha previsto solicitar el material con varias semanas de antelación, por lo tanto se considera que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo es BAJA.

Si no se dispone del material, no se podrán realizar los ensayos que validen el prototipo que se ha diseñado, por lo que el impacto sobre la calidad del trabajo será ALTO.

		IMPACTO			
		Bajo 0,1	Medio 0,5	Alto 0,9	
PROBABILIDAD	Baja 0,2	Bajo (0,02)	Bajo (0,1)	A Moderado (0,18)	1º D 2º C
	Media 0,5	B Bajo (0,05)	E Moderado (0,25)	Alto (0,45)	3º E 4º A
	Alta 0,8	Bajo (0,08)	C Alto (0,4)	D Alto (0,72)	5º B

Desarrollar la respuesta: todo riesgo debe tener una respuesta meditada. Para los riesgos de mayor prioridad, se debe intentar evitar que el riesgo ocurra, y si esto no es posible, se intentará disponer de un plan de contingencia, un plan B, para minimizar en lo posible el efecto negativo sobre el proyecto.

Algunas de las respuestas que se pueden adoptar frente a un riesgo:

- Evitar el Riesgo: se modificará el plan del Proyecto, para eliminar el Riesgo o para proteger un objetivo del proyecto y asegurar que no se verá afectado.
 - Modificar el alcance del Proyecto para evitar tareas de alto Riesgo
 - Aumentar recursos a tiempo
 - Emplear soluciones conocidas (en lugar de soluciones más innovadoras)
 - Descartar el uso de recursos problemáticos
- Aceptar el Riesgo: se hará frente al riesgo en caso de que suceda. No se modificará el plan del Proyecto porque no se ha encontrado una solución mejor.
 - Aceptar de forma activa
 - Aceptar de forma pasiva (no realizar ninguna acción)
 - Informar a los Interesados clave, de que puede haber modificaciones (plazos, costes) en caso de que suceda el Riesgo.
- Control y preparación: Aceptar el Riesgo pero controlarlo de cerca. Crear un plan alternativo, para ponerlo en marcha en caso de que suceda el Riesgo.
 - Desarrollar un plan alternativo
 - Establecer los criterios para poner en marcha el plan alternativo.
- Disminuir los Riesgos: Realizar acciones para disminuir la probabilidad de que suceda un Riesgo, o para disminuir su impacto, en caso de que ocurra.
 - Adoptar una solución más fácil.
 - Aumentar los recursos o el tiempo asignado a una tarea.
 - Controlar de cerca el trabajo de los proveedores.
 - Mejorar las aptitudes de los miembros del equipo.

- Transferir el Riesgo: No se elimina el Riesgo, pero se transfiere la responsabilidad del Riesgo a otra empresa u otro equipo.
 - Asignar la ejecución de tareas de gran complejidad a empresas especializadas.
 - Contrato a precio cerrado.
 - Contratación de seguros.

Ejemplo:

Riesgo A: No disponer de los materiales necesarios para realizar los ensayos

Algunas de las causas de este riesgo pueden ser que el proveedor no suministre el material a tiempo, o que el material no sea válido para el ensayo. Se ha consultado con expertos en la materia sobre la idoneidad del material y en la planificación se ha previsto solicitar el material con varias semanas de antelación, por lo tanto se considera que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo es BAJA.

Si no se dispone del material, no se podrán realizar los ensayos que validen el prototipo que se ha diseñado, por lo que el impacto sobre la calidad del trabajo será ALTO.

		IMPACTO			
		Bajo 0,1	Medio 0,5	Alto 0,9	
PROBABILIDAD	Baja 0,2	Bajo (0,02)	Bajo (0,1)	Moderado (0,18)	1º D
	Media 0,5	Bajo (0,05)	Moderado (0,25)	Alto (0,45)	2º C 3º E 4º A
	Alta 0,8	Bajo (0,08)	Alto (0,4)	Alto (0,72)	5º B

Dado que se trata de un riesgo de prioridad moderada, se ha decidido adoptar una respuesta de "Control y Preparación".

Se verificará que el proveedor dispone de material en stock antes de realizar el pedido y se hará un seguimiento del estado del pedido. Además, se buscará un proveedor alternativo y en caso de que no se haya recibido el material 2 semanas antes de la fecha en la que se prevé utilizarlos, se hará el pedido a otro proveedor.

Seguimiento: a lo largo de la vida del Proyecto, es importante hacer un seguimiento de los riesgos del proyecto y de las acciones asociadas a los mismos. Para ello se debe:

- Monitorizar los riesgos para ver si es necesario poner en marcha los planes de contingencia.
- Hacer un seguimiento de las acciones adoptadas para minimizar la probabilidad o el efecto de un riesgo y comprobar su efectividad.
- Revisar los riesgos identificados y ver si ha habido cambios en los mismos.
- Buscar nuevos riesgos.

Tema 8. Citamos las Fuentes de información.

La cantidad y calidad de las fuentes de información son buenos indicadores de la posible calidad del trabajo. A modo de pauta, un mínimo aceptable para un Trabajo de Fin de Grado es de seis.

Dentro de este apartado debe especificarse la bibliografía básica o fuentes de información que se pretende emplear para la realización del proyecto, aportando todos los datos de los mismos.

Se admiten como fuentes de información libros y publicaciones técnicas, normas, recomendaciones o estándares técnicos, páginas de Internet (ISO 690-2, 1975), manuales de equipos o programas y otros proyectos fin de carrera o tesis doctorales.

Las referencias deben identificar totalmente las fuentes de información y seguir algunos de los formatos estándar (ISO690, APA, IEEE,...). Estos formatos indican cómo hay que referenciar las distintas fuentes de información y cómo hay que citarlas en el documento escrito.

Existen distintos gestores de referencias que facilitan la organización de las referencias que se están utilizando en una base de datos así como su posterior citado en el documento final, utilizando el formato correcto. Los gestores más utilizados son Refworks y Bibtex. Como ejemplo, Bibtex permite mantener una base de datos donde están todas las fuentes de información almacenadas en un formato determinado. El documento donde se está editando el Plan de Proyecto tendrá que incluir en el texto una referencia a la cita y utilizando esa cita cogerá como input la entrada indicada y lo referenciará de tal manera que en el documento final aparecerá insertada en el texto la cita y al final del documento la referencia. La inserción de la cita en el texto puede tener distinto formato dependiendo del estilo bibliográfico seleccionado. Así, una cita puede ser un número entre corchetes, ej. [5], si utilizamos el formato IEEE, o puede ser el apellido del autor y el año de la publicación, ej. (Kernzer, 2011).

Ejemplos de referencias

De un libro o monografía

Kerzner, Harold. *Project Management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*. Décima edición. New York: John Wiley & Sons, 2009. ISBN: 978-0-470-27870-3.

De un artículo de revista

Kutsch, Elmar; Hall, Mark. "Deliberate ignorance in project risk management". *International Journal of Project Management*. vol 28, núm. 3, (abril 2010), p. 245-255, ISSN 0263-7863.

De una norma extraída de una página web

ISO. *Información y documentación - Referencias bibliográficas. Parte 2: Documentos electrónicos y sus partes. ISO 690-2* [en línea]. Genova (Suiza): ISO 1975 [citado marzo 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://biblioteca.ucv.cl/herramientas/citasbibliograficas/iso690/iso690.htm>.

Tema 9. Cómo presentar el Plan de Proyecto por escrito

A lo largo de la asignatura hemos visto qué contenido debe tener un Plan de Proyecto. En este capítulo vamos a presentar algunos consejos para que el documento resultante sea comprensible y convincente.

9.1. Estilo y formato

En general se espera que la ortografía sea impecable (no confiarse del corrector de MS Word).

Las propuestas deben estar bien presentadas. Se debe cuidar: la unidad del estilo del texto, títulos y subtítulos a lo largo del documento; la resolución adecuada de fotos y figuras que permitan leer y entender el mensaje que se desea entregar; que las tablas que ocupan más de una página tengan los debidos encabezados en cada página; etc.

Otros aspectos generales que, sin ser de obligado cumplimiento, ayudan a mantener un formato generalmente aceptado:

- 2,5 cm (1") de margen
- Letra Times New Roman o similar, 12 pt
- Texto a doble espacio y justificado, excepto en tablas y figuras
- Sangría a 5 espacios en todos los párrafos

9.2. Redacción

La propuesta debe ser redactada en tercera persona o impersonal.

Mientras que en informes de proyectos, se sugiere que sea redactado en tiempo futuro (ejemplo, se preparará, se presentará, etc.); en el Informe de Fin de Estudios será más habitual que los capítulos correspondientes a la metodología y los resultados se redacten en tiempo pasado (se preparó, se llevó a cabo, etc.).

Idealmente debe buscarse que cada párrafo contenga una sola idea. Frases cortas están más acorde con el estilo de escritura técnico- internacional. La primera frase de cada párrafo debe contener la idea general del párrafo. El resto del párrafo debe explicar o sustentar la idea de la primera frase. Algunas veces se puede usar la última frase del párrafo como conexión con el siguiente párrafo.

Debe existir un hilo conductor en cada sección; idealmente, si uno leyera la primera frase de cada párrafo en una sección, debería poderse formar una idea clara de la argumentación de la sección.

9.3. Tablas y Figuras

Toda tabla y figura debe tener un título. Además, toda tabla y figura debe ser anunciada en el texto del documento antes de aparecer en el mismo.

Tema 10. Cómo presentar el Plan de Proyecto oralmente en menos de 15 minutos

Una vez finalizado un trabajo es común que sea necesario hacer una presentación oral del mismo. El reto es importante y a su vez temido, debido al miedo escénico que genera. Pero hablar en público es habitual en el campo profesional y en diferentes situaciones cotidianas. Como remate final de cualquier carrera universitaria estará la presentación del Informe Final de Estudios. En este capítulo se describirán diferentes aspectos para que esta presentación se haga de una manera sencilla y adecuada.

La importancia de las presentaciones es muy grande ya que se dirigen a personas que deben decidir. En buena medida la aprobación o no de un informe/proyecto depende de la calidad de la presentación oral. Algunos ejemplos claros pueden ser:

- Presentación del Trabajo Fin de Grado, nota final del trabajo
- Presentación Comercial, aceptación de la compra de un producto
- Presentación trabajo de investigación, aceptación de la inversión en I+D.

10.1. Consideraciones de una presentación

La razón de realizar presentaciones orales apoyadas con soporte audiovisual está relacionada con los procesos de retención de la información. Diferentes estudios indican que una persona adulta recuerda:

- 10% de lo que lee
- 20% de lo que oye
- 50% de lo que oye y ve
- 90% de lo que dice y hace

De aquí se deduce que es de suma importancia el apoyo visual para la comprensión y captación de una explicación.

La organización de la información en una presentación debe responder al siguiente esquema:

- Introducción y planteamiento: DECIR LO QUE SE VA A DECIR (7-8% del tiempo previsto)
 - o **Quién** realiza el informe
 - o **Cuál** es el objeto del informe
 - o **Para qué** se hace el informe
 - o **Cómo** se ha realizado el trabajo.
- Descripción detallada: DECIR LO QUE SE TIENE PREVISTO (90%) En
función del tiempo disponible, exponer el informe al detalle necesario
- Resumen o conclusión: DECIR LO QUE SE HA DICHO (2-3%)
 - o Se sintetiza lo anteriormente expuesto.

Esta estructura es la clásica de cualquier conferencia, no tenemos más que ver o escuchar cualquier *informativo* en televisión o en radio para comprobar que esto se cumple (titulares, desarrollo y resumen de noticias).

La presentación debe tener un hilo conductor, es decir debe ser secuencial y tener un destino claro. Se ha de definir de dónde se parte y a dónde se quiere llegar y teniendo esto claro solamente queda ordenar y jerarquizar la información.

A la hora de preparar una presentación oral me he de hacer la siguiente pregunta:

¿Cuál es el mensaje que quiero que el público haya asimilado cuando salga del auditorio?

El objetivo de cualquier orador es que el público entienda el mensaje que se le quiere transmitir y para ello se ha de cuidar el lenguaje y las expresiones, que deben ser claras, sintéticas y adecuadas al nivel de comprensión del público. No tiene sentido dar explicaciones a un nivel diferente del que el público es capaz de entender (no se utilizará el mismo lenguaje con unos colegas de profesión que con unos alumnos de secundaria).

Lo importante es que la presentación consiga que el auditorio:

- Conozca el problema planteado
- Conozca los objetivos del informe
- Se convenza del interés del informe
- Dé credibilidad al orador
- Valore positivamente las conclusiones
- Confíe en los participantes del informe
- Confíe en los resultados

10.2. Medios audiovisuales de apoyo

El apoyo en la información visual da fortaleza a una presentación oral ya que es de suma importancia para comprensión y la captación de una explicación. Recordad el dicho *“una imagen vale más que mil palabras”*. Pero por otro lado también hay que aclarar que los medios audiovisuales ni son ni hacen una presentación, sino que es a la persona u orador a la que el público quiere escuchar, y estos medios se han de usar como apoyo o refuerzo de las explicaciones.

Los medios audiovisuales más comúnmente utilizados son los siguientes:

- Medios clásicos:
 - Pizarra
 - Rotulador de colores sobre pizarras blancas
 - Soportes móviles con grandes hojas de papel
- Diagramas
- Fotografías y vídeo: diapositivas, vídeo, ordenador
- Mapas y planos
- Maquetas y prototipos
- Transparencias y proyector
- Cañones de vídeo y pantallas de cristal líquido

Los últimos años hay un medio que ha destacado sobre el resto, las diapositivas en Power Point (ppt) que es una herramienta muy potente pero cuyo uso inadecuado está generando rechazo en algunas organizaciones. Las características principales del uso de diapositivas son las siguientes:

Ventajas:

- Sirven de guión al orador y ayudan a no perder el hilo de la exposición.
- Deben contener las ideas esenciales a transmitir, que se oyen y al mismo tiempo se ven, con lo que se incrementa la comprensión y el recuerdo.
- Orientan y atraen la atención de la audiencia

Inconvenientes:

- La sala debe reunir unas condiciones mínimas de visibilidad
- La efectividad de la presentación depende de la dinamización del presentador

Algunas recomendaciones para realizar buenas presentaciones son:

- Que sea simple, no debe de haber información superflua que no aporte valor, y esta debe ser clara y comprensible.
- Respetar la unidad de formato y estilo
- Título en la 1ª diapositiva e índice en la 2ª diapositiva, para informar al público de lo que se va a tratar.
- Es preferible la combinación de texto e imágenes; solo texto aburre, imágenes solas no dicen nada.
- Procurar que solo haya un concepto en cada diapositiva, si no es posible presentarlos secuencialmente.
- Se debe exponer lo que se quiere transmitir
- Palabras clave ayudan a memorizar la información
- Es conveniente entregar al auditorio material complementario

En lo referente a la presentación de las diapositivas se pueden señalar las recomendaciones siguientes:

- Revisar el tamaño de letra, tamaños de letra <20 no se leen y para el título >34 es excesivo.
- Limitar el nº de palabras por transparencia, los expertos hablan de la regla del seis: *"no más de seis líneas por diapositiva, no más de seis letras por línea"*
- Utilizar palabras clave, no sentencias
- Dejar espacio suficiente entre palabras y líneas
- Utilizar contraste entre el texto y el fondo de moderado a alto, el fondo claro y letra oscura o al contrario ayuda a que se lea bien.
- El color facilita la lectura y la inteligibilidad, pero se evitarán colores brillantes como el amarillo para las letras ya que molestan y no se leen bien.
- Tener en cuenta el significado del color (frío, caliente, peligro...) y usarlo con coherencia

10.3. La comunicación verbal

El orador emite su información por medio de la voz, pero una información preparada en un texto que leído es comprensible, no suele ser válida para transmisión oral. Para la expresión oral se debe expresar la idea principal de forma breve y escueta y utilizar frases adicionales, también cortas, para ampliarla y matizarla, cuando sea necesario.

El orador debe:

- Desde el punto de vista de la preparación:
 - o Conocer previamente la sala donde se realizará la presentación
 - o Conocer el equipamiento disponible y su forma de funcionamiento
 - o Ensayar previamente la exposición
 - o Se puede calcular unas 10 horas de preparación por cada hora de exposición

- Desde el punto de vista de la técnica al hablar
 - o Hablar claro, despacio, vocalizando, y modulando bien, con voz lo suficientemente alta para que las personas alejadas oigan sin problemas.
 - o El tono de la exposición no debe ser monótono, sino propiciar los cambios de entonación que permitan resaltar los aspectos relevantes.
 - o Hay que prestar atención al idioma y al acento, evitando expresiones demasiado coloquiales. (Las expresiones coloquiales se pueden utilizar puntual mente, pero solo para conseguir algún efecto deseado en el público: romper el hielo, un chiste etc.)

- Desde el punto de vista de la técnica de la preparación del diálogo de preguntas y respuestas; ya que este aspecto puede ser tan interesante o más que la propia exposición:
 - o Además de dominar el tema debe saber transmitirlo
 - o Hay que determinar si se permiten o no las interrupciones
 - o Si la respuesta no se domina, decirlo con claridad
 - o Si la pregunta es pertinente, puede ofrecerse una respuesta posterior.

10.4. La comunicación no verbal (la gran olvidada)

Hablar en público es ante todo comunicar, y comunicar se hace con la voz, el silencio y el cuerpo. Lo primero que debemos hacer es olvidar que la comunicación solo consiste en hablar, se ha de utilizar todo el cuerpo: desde la modulación de la voz hasta la forma de vestir.

Se considera que en una comunicación cara a cara el componente verbal es del 35% aproximadamente, frente al 65% que se corresponde a la comunicación no verbal (gestos, movimientos, señales, etc.).

El enfrentarse a una exposición oral genera cierto nerviosismo, el llamado “miedo escénico”, pero que si es bien llevado prepara al cuerpo para una situación intensa: es el momento de dar lo mejor de nosotros. Uno de los mayores miedos es a quedarse en blanco ¿y entonces qué? No pasa nada, se piden disculpas y se toma un pequeño tiempo para reordenarse física y mentalmente. El público lo perdona todo, bueno casi todo. Lo único que no perdona el público es no haber preparado la presentación o que les trasmitamos nuestras penas. Que nos quedemos en blanco, se caiga algo, nos equivoquemos etc, puede provocar risa pero no nos penalizará, si sabemos seguir adelante con dignidad y elegancia.

La ropa

Desde el punto de vista de la presentación personal, a nivel de aspecto (vestimenta, gestos) se debe intentar no destacar ni por exceso ni por defecto (trataremos de no ir demasiado elegantes a una reunión informal o con un estilo desenfadado a una ocasión más formal). No hay una forma de vestir adecuada, cada persona deberá decidir qué ropa ponerse para cada ocasión. Lo que se pretende es que el público atienda a la exposición y no a la vestimenta o aspecto del orador. La falta de correspondencia entre lo que se dice y la imagen que transmite provoca en los oyentes falta de credibilidad. En cualquier caso el aspecto ha de ser aseado y no desaliñado y descuidado.

La mirada

La mirada es la puerta de entrada de la comunicación, y hemos de mantener el contacto visual con el público, ya que a quien no mires no te escuchará.

Se ha de buscar una buena ubicación desde donde dirigirse al público, mirarlo con naturalidad y en todas direcciones. Los errores más comunes son

- o Mirar a la pantalla dando la espalda al público: da una sensación de inseguridad
- o Mirar fijamente a una persona o grupo: se puede generar incomodidad en el observado.

La posición y las manos

La postura refleja el estado emocional de las personas, sobre todo si están tensas o relajadas. El objetivo debe ser conseguir un equilibrio físico que ayudará a comunicarnos mejor, para ello debemos estar bien apoyados en el suelo, con los pies en paralelo, repartiendo el peso del cuerpo en ambas piernas y respirando de una forma relajada y sostenida. Cruzar las piernas estando de pie produce una imagen de desestabilización e inseguridad.

Las manos siempre deben de estar a la vista mostrando nuestras intenciones, delante del cuerpo y acompañando a nuestro discurso. Es frecuente no saber qué hacer con ellas mientras se habla y es de muy mal efecto meter las manos en los bolsillos, ya que da una imagen de pasotismo y/o prepotencia. Una buena solución es tener en las manos un puntero o un bolígrafo, que sirve para descargar los nervios, pero evitando tics nerviosos o repetitivos con ellos.

10.5. Controlando el tiempo (menos de 15 minutos)

El tiempo es un factor crítico en las exposiciones orales, ni es bueno quedarse corto ni es bueno pasarse de largo, se ha de ser estricto con el tiempo establecido. Cuando un profesor se pasa de la hora de finalización de clase es común que el alumnado se altere y se ponga nervioso, pues es una presentación oral es igual, si nos pasamos del tiempo establecido el público se incomoda y pierde el interés. Solamente se acepta un caso en el que el pasarse del tiempo no está mal visto: cuando el orador es un gurú en la materia o una personalidad importante (el Papa, el presidente...) y evidentemente este no va a ser nuestro caso.

Las presentaciones de Informes de Fin de Estudios o similares suelen tener habitualmente una duración máxima de 15 minutos y este es el tiempo que debemos gestionar para hacer una exposición adecuada. No se trata de contar todo el trabajo que hemos realizado al detalle, - es inviable en 15 minutos -, sino de mandar un mensaje al público explicando qué es lo que queremos que recuerde cuando salga del auditorio.

Una norma no escrita dice que debemos preparar una diapositiva por minuto, algunas durarán más y otras menos, pero esa es la media. Un posible guión para una presentación de 15 minutos puede ser:

1. Título
2. Índice
3. Presentación de la Empresa
4. Antecedentes y origen del proyecto
5. Alcance y objetivos
6. Metodología
7. Metodología
8. Metodología
9. Medios Utilizados
10. Resultados
11. Resultados
12. Presupuesto
13. Planificación
14. Conclusiones
15. Recomendaciones

10.6. Consejos finales para una buena presentación

- Una buena presentación se basa en tres aspectos: tener confianza en sí mismo, tener un mensaje que contar y querer contarlo a un público.
- Hablar de forma positiva explicando los logros obtenidos
- Preparar bien los temas, no el discurso. No hay que recitar de memoria, exige mucha energía, hay que tener las ideas claras y dejar que fluyan. Sin embargo, da tranquilidad al ponente el haberse aprendido de memoria las dos primeras y dos últimas frases del discurso (entre otras cosas, para evitar cerrar el mismo sin saber cómo).
- La parte más difícil de una exposición es enlazar una transparencia con la siguiente. El dominar la estructura de la exposición ayuda a evitar sorpresas en la aparición de la nueva transparencia.
- Si hay una equivocación no pasa nada, sin dramatizar.
- Recordar, el público lo perdona todo excepto las excusas y la pena.
- Los medios audiovisuales son eso, un medio, no un fin, la presentación la hace el orador.
- La comunicación no verbal es tan o más importante que la verbal, también hay que trabajarla.