



POLITÉCNICA

Guía para la redacción “PROYECTO FIN DE GRADO”
para las titulaciones: GIG, GITM, GIRECE y GIE



GUÍA PARA LA REDACCIÓN

PROYECTO FIN DE GRADO

(Esta Guía es común para todos los Grados)



Índice

1	Consideraciones previas	4
2	Características formales.....	5
2.1	Tamaño y características del papel	5
2.2	Márgenes	5
2.3	Composición del texto	5
2.4	Numeración de apartados	6
2.5	Interlineado y tipo de letra.....	7
2.6	Paginación	7
2.7	Figuras y tablas	8
3	Reglas de redacción	10
3.1	Redacción	10
3.2	Unidades	10
3.3	Reglas de escritura de magnitudes.....	10
3.4	Expresiones o fórmulas matemáticas	11
3.5	Escritura de fechas.....	12
4	Configuración del proyecto	13
4.1	Tipos de documentos	13
4.2	Copia en papel y en soporte digital	13
4.3	Consideraciones sobre la estructura.....	15
4.4	Parte previa	15
4.4.1	Generalidades	15
4.4.2	Portada, portadillas y título del proyecto.....	15
4.4.3	Hoja de inicio.....	16



4.4.4	Índice	17
4.4.5	Resumen	18
4.4.6	"Abstract"	18
4.5	Documento número 1: Memoria.....	18
4.5.1	Parte introductoria	18
4.5.2	Desarrollo del proyecto	19
4.5.3	Parte final.....	19
4.6	Documento número 2: Estudio económico	20
4.7	Documento número 3: Pliego de condiciones	21
4.8	Documento número 4: Anexos	21
4.9	Documento número 5: Planos.....	22
Anexo A: Portadillas		23

Índice de Figuras

Figura 4.1	Ejemplo de carátula de CD	14
Figura 4.2	Contenido de la Portada	16
Figura 4.3	Contenido de la hoja de inicio.....	19
Figura 4.4	Formato de cajetín de planos.....	22
Figura 4.5	Portadilla	23



1 Consideraciones previas

Estas normas se han redactado como guía para definir la estructura formal del Proyecto Fin de Grado (PFG) para las titulaciones que se imparten en la Escuela Técnica Superior de de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid.



2 Características formales

2.1 Tamaño y características del papel

Para todo el documento, excepto los planos (en los que debe aplicarse el criterio que se especifica en el apartado 4.9, debe utilizarse el **tamaño UNE A-4** (210 mm x 297 mm) en papel blanco y sin membrete.

2.2 Márgenes

Todos los márgenes de la hoja deben tener una anchura mínima de 15 mm. Se recomienda que el margen izquierdo tenga la anchura mayor para facilitar la lectura del documento una vez encuadernado.

2.3 Composición del texto

Siempre que se respeten los márgenes indicados en el párrafo anterior, el alumno tiene libertad para organizar la composición del texto en la forma que estime más oportuna para conseguir los efectos estéticos y de claridad de lectura necesarios.

Se recogen a continuación algunas indicaciones que se deben tener en cuenta:

- a) Cada tipo de título de apartado debe ser definido previamente (tipo de letra, tamaño, espaciado entre líneas, espaciado anterior y posterior del párrafo, tabulación, etc.) y mantenerlo a lo largo de todo el documento.
- b) Debe utilizarse el mismo tipo de párrafo (con todos sus parámetros) para el mismo tipo de información (títulos de cada nivel, párrafos normales, etc.) a lo largo de todo el documento.
- c) Evitar los sangrados excesivos y acumulados. Los tratamientos de texto más generalizados escalonan los sangrados de cinco en cinco caracteres, lo que se estima suficiente.
- d) No sangrar el texto, respecto a la numeración de capítulos y apartados.
- e) No dejar a final de página los títulos de apartados.
- f) También debe evitarse, en lo posible, dejar un renglón suelto a final o principio de página ("líneas viudas").
- g) En general, no es necesario el subrayado de títulos; es suficiente la negrita y renglón aparte.



2.4 Numeración de apartados

Cada documento debe dividirse en capítulos (divisiones de un solo número) y éstos, en apartados y subdivisiones (todos ellos numerados); éstos, a su vez, se dividen en párrafos (sin número). Para la numeración de capítulos y apartados, se emplearán números árabes. Los capítulos y apartados del "*Estudio Económico*" y "*Pliego de Condiciones*", se numerarán independientemente comenzando por el 1.

Para la redacción del documento deben utilizarse, en lo posible, términos incluidos en el *Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua*, así como sus reglas gramaticales, evitando en lo posible la utilización de barbarismos.

Las distintas divisiones deben numerarse siguiendo el sistema decimal:

1; 1.1; 1.2; 1.2.1; 1.2.1.2

Conviene estructurar la redacción del documento en forma tal que se eviten las excesivas subdivisiones de un capítulo, a fin de aportar mayor claridad a la exposición. A la última cifra nunca debe seguir punto.

En los anexos que contengan un texto igualmente dividido en capítulos y apartados, la numeración decimal irá precedida de la letra del anexo. Así, por ejemplo: A.1; A.1.1; A.1.2.

Las divisiones de primer nivel (capítulos) siempre deben llevar título. Las de niveles inferiores podrán llevarlo o no, pero, al menos dentro de un mismo apartado, todas las del mismo rango deben ser homogéneas: o todas llevan título, o no lo lleva ninguna.

Como regla general, el título de los capítulos debe escribirse a la izquierda, utilizando un tipo de letra mayor que el normal (para Times New Roman, el tamaño mínimo será 14) y negrita. No se pone punto final en los títulos de capítulos y apartados.

Los títulos de las divisiones de más de un número deben escribirse a la izquierda y con el mismo tipo de letra a lo largo de todo el documento. La tipografía utilizada para cada tipo de título debe estar en consonancia con su nivel, aunque no es obligatoria esta diferenciación en los niveles inferiores.



No obstante lo indicado en el párrafo anterior, a partir de la tercera división (apartados con tres o más números) puede omitirse el título, escribiéndose a renglón seguido del número que lo identifica. En este caso, la numeración debe escribirse a la izquierda y en negrita.

Debe evitarse una subdivisión excesiva de apartados; en general se recomienda no pasar de tres, o todo lo más, de cuatro números. La última división de cada apartado puede hacerse con símbolos, guiones, sangrado o con letras a), b), c)... siempre que entre dos apartados numerados consecutivos no haya un espacio excesivo (e.g. superior a tres páginas).

Cada capítulo debe empezar en página aparte (y en el caso de escritura por ambas caras de la hoja, el capítulo debe empezar en página impar); no debe aplicarse esta regla a los apartados de segundo nivel y siguientes, para evitar excesivos espacios en blanco.

Los espacios vacíos al final de página sólo pueden deberse a cambio de capítulo, o bien al hecho de que en la página siguiente vaya una figura o tabla cuya extensión impide su reproducción en la misma página en que es mencionada por primera vez.

2.5 Interlineado y tipo de letra

El tipo de letra más utilizado para el texto normal suele ser el *Times New Roman* de tamaño 12, aunque también son admisibles otros tipos y tamaños cuya legibilidad sea semejante.

El interlineado debe estar comprendido entre sencillo y doble, siendo 1,5 el más utilizado.

2.6 Paginación

Todas las páginas de los documentos (Memoria, Estudio Económico y otros documentos), deben ir numeradas con números árabes en su esquina superior derecha, iniciándose en la Memoria, a cuyo capítulo 1º corresponde la página 2.

Al incluir varios documentos en el proyecto (v. g.: MEMORIA y ESTUDIO ECONÓMICO) se paginará todo de forma consecutiva (es decir, sin empezar cada documento con la página 1). Las portadillas cuentan en la paginación, pero no se numeran. Los anexos se pueden pagar de forma independiente cada uno de ellos. Las páginas del índice y de los epígrafes de la parte previa (Resumen y Abstract) deben numerarse con números romanos centrados a pie de página, y así



figurarán en el índice general y en los de cada tomo, si los hubiera. Esta paginación se inicia en la primera página del índice de cada tomo.

2.7 Figuras y tablas

Las figuras, planos, croquis, esquemas, mapas, etc. (en lo sucesivo, figuras) y las tablas que ocupen menos de una página, deben intercalarse en el texto, en una zona posterior y lo más próxima posible al lugar en que se citan por primera vez. Las figuras y tablas intercaladas deben mencionarse en el texto de forma individual, y no deben incluirse figuras o tablas que no se mencionen en el texto. En las citas en el texto a figuras y tablas, la palabra *figura* o *tabla*, debe escribirse con todas las letras (no: *fig*) y no debe intercalarse el símbolo *nº*.

Las figuras o tablas que ocupen una página completa deben incluirse, si es posible, en la inmediatamente siguiente a la del lugar en que se citan.

Debe evitarse, en lo posible, la inclusión en el documento 1 (Memoria) de un conjunto excesivo de figuras o tablas consecutivas a página completa y sin comentarios específicos, ya que esto daría lugar a una interrupción en la normal exposición del proyecto. Sería más recomendable incluirlas en un anexo, dejando en la Memoria sólo algunas, con las que pueda describirse la estructura de todas sus semejantes incluidas en el anexo correspondiente.

Las figuras y tablas deben identificarse con números árabes, bien de forma correlativa (a partir del 1 en cada Documento) o bien mediante el número de capítulo seguido del número correlativo que ocupa dentro del capítulo (a partir del 1 en cada capítulo), separados por un guión. Las numeraciones de tablas y figuras son independientes.

El número y título de figuras y tablas debe ir centrado, debajo de la figura o encima de la tabla.

Después de la indicación *Figura xx* o *Tabla xx* debe seguir dos puntos y el título correspondiente (iniciado con mayúscula), evitando su duplicidad: no puede haber dos figuras o dos tablas con el mismo título. El título debe ser, en lo posible, breve y directo.

Ejemplos:

Tabla 1: Esquema de la estructura de un proyecto



Figura 1: Formato de cajetín de planos

En las tablas que se refieran a datos de producción, económicos o similares, debe incluirse la fuente de donde se han obtenido, inmediatamente debajo de la tabla, a la izquierda de la misma y con un tipo de letra ligeramente más pequeño.

Ejemplo: *FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.*

Análogamente, si se recogen figuras de alguna publicación, debe indicarse, (igualmente debajo de la figura, a su izquierda, y antes del título) mediante una frase similar a "Figura tomada de..." o "Por cortesía de...", si se ha obtenido la autorización de su reproducción.

En las tablas debe indicarse en qué unidades están expresados los números. Según los casos, debe indicarse:

- a) Si la magnitud de cada renglón se mide en diferentes unidades, éstas deben indicarse, mediante su símbolo, en la columna izquierda (v. g.: masa, en kilogramos).
- b) Si todos los números de una misma columna se expresan en la misma unidad, ésta debe indicarse en la cabecera de la columna.
- c) Si todos los números de la tabla se miden en la misma unidad, se debe indicar la unidad utilizada en el extremo superior derecho, fuera del recuadro (v. g.: valores en milímetros).

Si una tabla precisara más espacio que el de una página UNE A-4 (manteniendo el espacio de los márgenes reglamentarios, (véase apartado 2.2) puede adoptarse alguna de las siguientes soluciones:

- a) Reducirse fotográficamente el tamaño de la tabla hasta adaptarlo al formato A-4 (siempre que el tamaño de letra resultante sea fácilmente legible)
- b) Incluir la tabla o figura, en el documento de anexos. En este caso debe numerarse de forma independiente de las tablas o figuras del documento.



3 Reglas de redacción

3.1 Redacción

En la redacción del texto del trabajo, deben seguirse las reglas gramaticales y ortográficas de la Real Academia Española (RAE), prestando especial atención a las de acentuación y puntuación. Las palabras deben utilizarse en el sentido definido en el Diccionario de la Real Academia (DRAE). También deben seguirse las normas UNE en los temas que le son propios.

3.2 Unidades

Deben utilizarse las unidades en vigor del Sistema Internacional (SI) de unidades. Sólo excepcionalmente, cuando por razones prácticas se precisen utilizar otras unidades, debe justificarse expresamente esta circunstancia, e indicar la equivalencia de las unidades empleadas y las del SI.

3.3 Reglas de escritura de magnitudes

Para la escritura de números y símbolos de unidades, deben seguirse las siguientes pautas:

- a) Todo número debe ir seguido del símbolo de su unidad.
- b) Los símbolos de las unidades deben escribirse con caracteres rectos (cualquiera que sea el tipo de letra empleado en el texto), no cambian en el plural, deben escribirse sin punto final y estar citados tras los valores numéricos completos en la expresión de una magnitud, dejando un espacio entre el valor numérico y el símbolo de la unidad.

NOTA: Esta regla es generalizable a cualquier símbolo que siga a un número, por ejemplo el símbolo %. Así por tanto se debe escribir 5 %, al igual que 25 °C, y no 5% o 25°C.

- c) Los símbolos de las unidades deben estar escritos en minúsculas; sin embargo, la primera letra debe ser mayúscula cuando el nombre de la unidad derive de un nombre propio por ejemplo W = vatio; A = amperio. También se escriben con mayúsculas los símbolos de las unidades monetarias: v. g.: EUR = euros; USD = dólares de EE UU; GBP = libras esterlinas.
- d) Los símbolos de los prefijos de los múltiplos y submúltiplos de las unidades igual o inferiores a 10^3 se escriben con minúscula (por tanto la k de kilo es minúscula y se recomienda que se



escriba así incluso en títulos escritos todos en mayúscula), y en cambio los superiores a esa cantidad se escriben con mayúscula.

- e) Para facilitar la lectura de los números de más de cuatro cifras enteras, estas pueden separarse en grupos de tres, a contar desde el signo decimal en uno y otro sentido; para una mejor legibilidad, estos grupos pueden separarse con un espacio, pero nunca con un punto u otro signo. En concreto, para escribir el número de un año nunca se separan sus cifras, ni siquiera con espacios (mucho menos con puntos).
- f) El signo decimal es una coma en la parte baja de la línea. Si el valor absoluto de un número es inferior a la unidad, el signo decimal debe ir precedido de un cero.
- g) El signo de multiplicar en un aspa (\times) o un punto a media línea (\cdot). Nunca debe emplearse el asterisco (*).

NOTA: Debe tenerse especial cuidado con el uso de la palabra billón que, en español, se refiere exclusivamente a un millón de millones. También hay que estar atentos a sus símbolos derivados, tales como ppb, especialmente si la información ha sido tomada de bibliografía anglosajona. La RAE recomienda el uso de la palabra millardo para la traducción del inglés “billion”.

3.4 Expresiones o fórmulas matemáticas

Salvo que se haya incluido un apartado de "notaciones y símbolos" en el que se recojan los utilizados en la Memoria (véase 4.5.1.4), cuando se intercalen expresiones o fórmulas matemáticas, inmediatamente después de ellas, se debe explicar el significado de los símbolos empleados, con indicación de la unidad en que se expresa cada magnitud, por ejemplo:

$$A = \frac{L_u - L_o}{\sqrt{S_o}}$$

Donde

A: alargamiento, expresado en tanto por ciento

L_u : longitud final de la probeta, después de la rotura, expresada en milímetros



L_0 : longitud inicial de la probeta, expresada en milímetros

S_0 : área de la sección recta inicial de la probeta, expresada en milímetros cuadrados.

3.5 Escritura de fechas

El sistema más común en español para escribir fechas combina cifras y letras. En este caso, el día y el año se escriben con números y el mes en letra e inicial minúscula.

La norma UNE EN 28 601:1995 prescribe que cuando las fechas se escriben sólo con números árabes, se debe escribir en el orden año-mes-día separados con guión. El año puede escribirse con dos o cuatro cifras, y el mes y el día siempre con dos, completándose con ceros por la izquierda cuando sean menores que diez.



4 Configuración del proyecto

4.1 Tipos de documentos

El Proyecto Fin de Grado puede constar de los siguientes documentos:

Documento nº 1: MEMORIA

Documento nº 2: ESTUDIO ECONÓMICO

Documento nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento nº 4: ANEXOS

Documento nº 5: PLANOS

Sólo los dos primeros son obligatorios, juzgando el director del proyecto la necesidad de los tres restantes, según el tipo de proyecto desarrollado. Se recomienda no prescindir de ningún documento que sea aplicable.

Si uno o más de los tres últimos documentos no existieran, deben numerarse correlativamente los documentos existentes.

4.2 Copia en papel y en soporte digital

El proyecto fin de carrera no requiere ningún tipo de encuadernación especial, el alumno entregará en Secretaría una copia a color en papel de su PFG para ser utilizada durante la lectura/defensa pública.

Dejará también en Secretaría, un CD-ROM en el que estará grabado todo su proyecto en un único fichero digital de formato pdf. Esta copia deberá estar debidamente identificada con una etiqueta en forma de corona circular de papel autoadhesivo en la que consten los siguientes elementos: en la parte superior y centrado, el escudo de la Escuela; en la línea siguiente, la titulación del alumno y en la siguiente, el código del proyecto, seguido del primer apellido del alumno y el año (cuatro cifras) en el que ha tenido lugar la lectura. Ejemplo, **DEC 011 Landa 2014**. Estas referencias se escribirán en negrita, centradas y con un tamaño de fuente adecuado al espacio disponible. Debajo del círculo central de la etiqueta y en líneas centradas consecutivas se escribirá la identificación del autor (nombre y apellidos) y el nombre del Departamento en el que realizó el proyecto, todo ello con un



tamaño de letra que permita no pasar de una línea para cada información. Dejando un espacio en blanco, se escribirá centrado el título completo del proyecto adaptándose a la geometría de la etiqueta, en un máximo de tres líneas. La etiqueta circular podría ser sustituida por dos rectangulares a situar por encima y por debajo del círculo central, en las que conste la información mencionada como se indica en la Figura 4.1.



Figura 4.1 Ejemplo de carátula de CD



4.3 Consideraciones sobre la estructura

La gran variedad de tipos de proyectos no permiten establecer una estructura única. Para cada trabajo, se elegirá la estructura que se considere más adecuada al fin previsto.

4.4 Parte previa

4.4.1 Generalidades

En esta parte se agrupan aquellos componentes del trabajo que sirven de portada, orientan sobre su consulta o facilitan información resumida sobre su contenido.

4.4.2 Portada, portadillas y título del proyecto

Precediendo a todo el proyecto, debe ir una **portada** confeccionada como se indica en la Figura 4.2. Esta portada general no cuenta para la paginación.

Precediendo a cada documento, debe incluirse una **portadilla**, confeccionada de acuerdo con el modelo recogido en el Anexo A. Precediendo a cada anexo, debe incluirse también una portadilla, similar a las que preceden en esta Guía a cada uno de sus anexos. Estas portadillas no se numeran, pero cuentan en la paginación.

El **título del proyecto** debe ser corto, conciso y claro. No deben incluir abreviaturas ni acrónimos.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

Titulación: **GRADUADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA**

Itinerario: **Gestión y Aprovechamiento Energético**

PROYECTO FIN DE GRADO

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y COMBUSTIBLES

TITULO DEL PROYECTO

JUAN PÉREZ LÓPEZ

ENERO DE 2014¹

Figura 4.2 Contenido de la Portada

4.4.3 Hoja de inicio

La hoja siguiente a la portada es la hoja de inicio, mencionando los nombres del alumno, del profesor tutor y del cotutor (si lo hubiera) y su empresa, como puede verse en la Figura 4.3 (la parte sombreada es el texto opcional, pero no debe ir sombreado en el proyecto).

¹ Mes de la lectura/defensa del PFG



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

Titulación: **GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA**
Itinerario: **Gestión y Aprovechamiento Energético**

Título del proyecto

Realizado por
Nombre del alumno

Dirigido por
Nombre del profesor tutor del proyecto y del Departamento
y
Nombre del cotutor, si lo hubiera, y
Nombre de la empresa o entidad colaboradora

Figura 4.3 Contenido de la hoja de inicio.

Opcionalmente, podrá añadirse otra hoja en blanco donde se escriba, centrado, lo siguiente:

AGRADECIMIENTOS

Incluyendo los agradecimientos que se crean pertinentes (de tipo personal, colaboración de otras instituciones, etc.).

4.4.4 Índice

El texto del trabajo debe ir precedido de un índice general de todos los documentos de que consta el proyecto, debidamente paginados, en el que debe detallarse el desarrollo de cada uno de los documentos; también debe incluir un índice de tablas y otro de figuras con indicación de las páginas donde se encuentran.



4.4.5 Resumen

Tiene por objeto describir brevemente el trabajo realizado, con el fin de remitirlo a las revistas de difusión técnica. Su extensión no debería ser superior a 100 palabras.

4.4.6 "Abstract"

Está destinado a la difusión internacional y debe ser una correcta traducción al inglés del Resumen. Se aconseja que el Resumen y el "Abstract" quepan en la misma página.

4.5 Documento número 1: Memoria

El primero de los documentos describe todo el trabajo realizado, desde el objetivo inicial hasta sus conclusiones, pasando por las alternativas posibles que han sido consideradas para la solución del problema y los motivos por los que se eligió la que fue seleccionada.

Va estructurado en capítulos, apartados y párrafos, y su descripción puede ser completada con la ayuda de figuras, tablas, fórmulas y expresiones matemáticas.

Salvo el capítulo 1, cuyo título obligado es "Objetivos y alcance", los restantes serán acordes al tipo y contenido de cada proyecto.

4.5.1 Parte introductoria

4.5.1.1 Objetivos y Alcance

Este capítulo recoge los objetivos que se persiguen con el trabajo y los límites de tratamiento del tema abordado (alcance); para ayudar a esta delimitación, si se prefiere, pueden indicarse los aspectos afines que se han dejado fuera del estudio (definición por exclusión).

Se debe redactar de forma concisa y directa, y su extensión no suele superar una página.

4.5.1.2 Antecedentes

Se deben definir las bases de partida previas en las que se apoya el autor para realizar el trabajo o la situación actual que constituye el punto inicial en los trabajos de tipo científico.

Si para la ejecución del objeto del trabajo debe cumplirse una determinada legislación, ésta debe indicarse en este capítulo, sin perjuicio de que ulteriormente sea recogida en el capítulo de Referencias bibliográficas.



4.5.1.3 Definiciones

Este capítulo, así como el siguiente, son opcionales. Es aconsejable cuando en el texto se manejan conceptos que no son de uso generalizado entre las personas que puedan tener acceso al trabajo o se utilicen términos con un sentido más restringido que el común.

4.5.1.4 Notaciones y símbolos

Este capítulo es aconsejable cuando:

- a) se emplean símbolos que no son de uso generalizado;
- b) se utiliza una gran cantidad de símbolos;
- c) los mismos símbolos se utilizan en muchas expresiones.

La inclusión de este capítulo permite omitir después de cada expresión matemática la significación de cada símbolo empleado.

4.5.2 Desarrollo del proyecto

Este apartado es el núcleo central de la Memoria y debe constar de todos los capítulos que el autor considere necesarios para una buena estructuración de su exposición. Incluye los métodos adoptados y su justificación; los desarrollos, cálculos y evaluaciones realizadas; los resultados obtenidos y su discusión; las recomendaciones razonadas y las sugerencias de trabajos adicionales. En los trabajos de carácter científico, se debe destacar si el trabajo realizado permite recomendar la realización de nuevas investigaciones.

Esta es la parte en que más hay que cuidar la estructuración del trabajo en capítulos para conseguir la mejor comprensión de las ideas expuestas.

4.5.3 Parte final

4.5.3.1 Conclusiones

Si el tipo de proyecto presentado lo requiere, deben recogerse las conclusiones a que se llega con la realización de este trabajo. Las conclusiones pueden haberse indicado o esbozado a lo largo del trabajo, en este caso se recogerán de forma sintética y ordenada.



4.5.3.2 Bibliografía

En este capítulo se deben reseñar todos los documentos que se han citado en el texto como referencia y apoyo a las cuestiones planteadas en el desarrollo del trabajo.

En el mismo capítulo, pero en un apartado distinto al anterior, se deben reseñar las referencias a trabajos que, no habiendo sido citados en el texto, se considere que amplían los conocimientos sobre los temas tratados.

Ejemplos "Referencias Bibliográficas":

- BELTRAN VEGA, Felipe (1981): "Recursos minerales en España" en Industria Minera Madrid N° 26 (marzo-abril) pp 34-37. [13].
- CIB (Conseil International du Bâtiment) W14 Workshop "Structural Fire Safety": Aconceptional Approach Towards a Probability Based Disign Guide on Structural Fire Safety. Fire Safety Journal Volume 6 N21 1983. Elvesier Sequoia S.A. [14]
- ECCS-TC3 (European Convention for Constructional Steelwork) (1985): Design Manual on the European Recommendations for Fire Safety of Steel Structures Brochure N2 35 Bruselas [15]

4.6 Documento número 2: Estudio económico

La vertiente económica del proyecto fin de carrera se considera muy importante para un ingeniero, por lo que el trabajo debe completarse con un estudio económico en el que se valoren las inversiones, costes e ingresos, estimándose la rentabilidad cuando proceda o el presupuesto para la realización del trabajo cuando no haya otras alternativas posibles.

El estudio económico debe proporcionar información clara y precisa sobre los costes e inversiones necesarias para satisfacer la necesidad que ha originado el proyecto y de acuerdo con la solución desarrollada en el mismo. Dentro de cada apartado deben hacerse las subdivisiones convenientes, de modo que puedan identificarse y comprobarse sus partidas más significativas.



4.7 Documento número 3: Pliego de condiciones

El pliego de condiciones debe estar compuesto por una sección de prescripciones técnicas y otra de cláusulas administrativas. En el pliego de cláusulas administrativas deben recogerse los pactos y condiciones que se consideren convenientes en cuanto a ejecución y forma final del proyecto. En el pliego de cláusulas administrativas deben reseñarse las condiciones típicas por las que haya de regirse el correspondiente contrato y la propuesta del gasto que el mismo lleve consigo, así como la forma de abono de los trabajos realizados.

En el pliego de prescripciones técnicas, particular para cada proyecto, debe hacerse la descripción de las obras o fases y se regulará su ejecución, especificando y detallando aquellas unidades que en su conjunto constituyen el proyecto. Dentro del mismo debe ir el plazo de ejecución y un programa del posible desarrollo de los trabajos en tiempo y coste óptimos, de carácter indicativo. Deben especificarse los materiales y selección de los mismos, necesidades para ejecutar el proyecto, suministro y aportación de equipos y mano de obra, responsabilidades, indemnizaciones, dirección del trabajo, servicios de agua, energía eléctrica, etc., y las condiciones económicas y legales de conformidad con los requisitos que para cada supuesto establezcan las disposiciones legales vigentes.

4.8 Documento número 4: Anexos

Debe incluirse en este documento cualquier otra documentación que no tenga cabida en los documentos anteriores, tales como: fotografías, reproducciones de reglamentos, protocolos de ensayo, certificados de fabricante, catálogos, folletos ilustrativos, listas de materiales, etc, indicando su naturaleza (fotocopia, catálogo,...).

Los anexos deben ser designados por letras, a fin de facilitar la referencia de cada uno de sus apartados. En aquellos proyectos en los que los anexos representen un número considerable de páginas, pueden ser presentados sobre soporte magnético, adjuntando las instrucciones para acceder a la información contenida en el mismo y que ese acceso sea fácil con los medios habituales. Tanto el soporte como las instrucciones deben ser incluidos de forma tal que se asegure que permanecerán unidos al proyecto, por ejemplo, en una bolsa semejante a la utilizada para los planos.



4.9 Documento número 5: Planos

El índice de planos, que consiste en una relación de los planos incluidos con su número y título, debe incluirse en el índice general, y en el del último volumen, caso de que la encuadernación del PFC requiera más de uno. La numeración de los planos deberá ser consecutiva a partir del 1.

Los planos deben tener preferentemente las dimensiones normalizadas UNE serie A y deben estar doblados para obtener el formato final A-4 o para ser introducidos en bolsas de plástico que, unidas al libro encuadernado, puedan contener dichos planos. Deben poder desdoblarse fácilmente y quedar toda su superficie visible. El doblado debe hacerse de forma que quede visible el título y el número del plano, que siempre debe aparecer en el ángulo inferior derecho.

Los planos deben llevar un cajetín con el formato que se muestra en la Figura 4.5, donde la altura debe ser de 6 cm y la anchura máxima, de 17 cm; este cajetín debe ir separado 5 mm del recuadro para los tamaños A-3 y A-4 y 10 mm para los tamaños superiores.

E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS y ENERGÍA	
Autor:	TÍTULO DEL PROYECTO
Escala:	
Fecha:	TÍTULO DEL PLANO
Nº de Plano:	

Figura 4.4 Formato de cajetín de planos



Anexo A: Portadillas

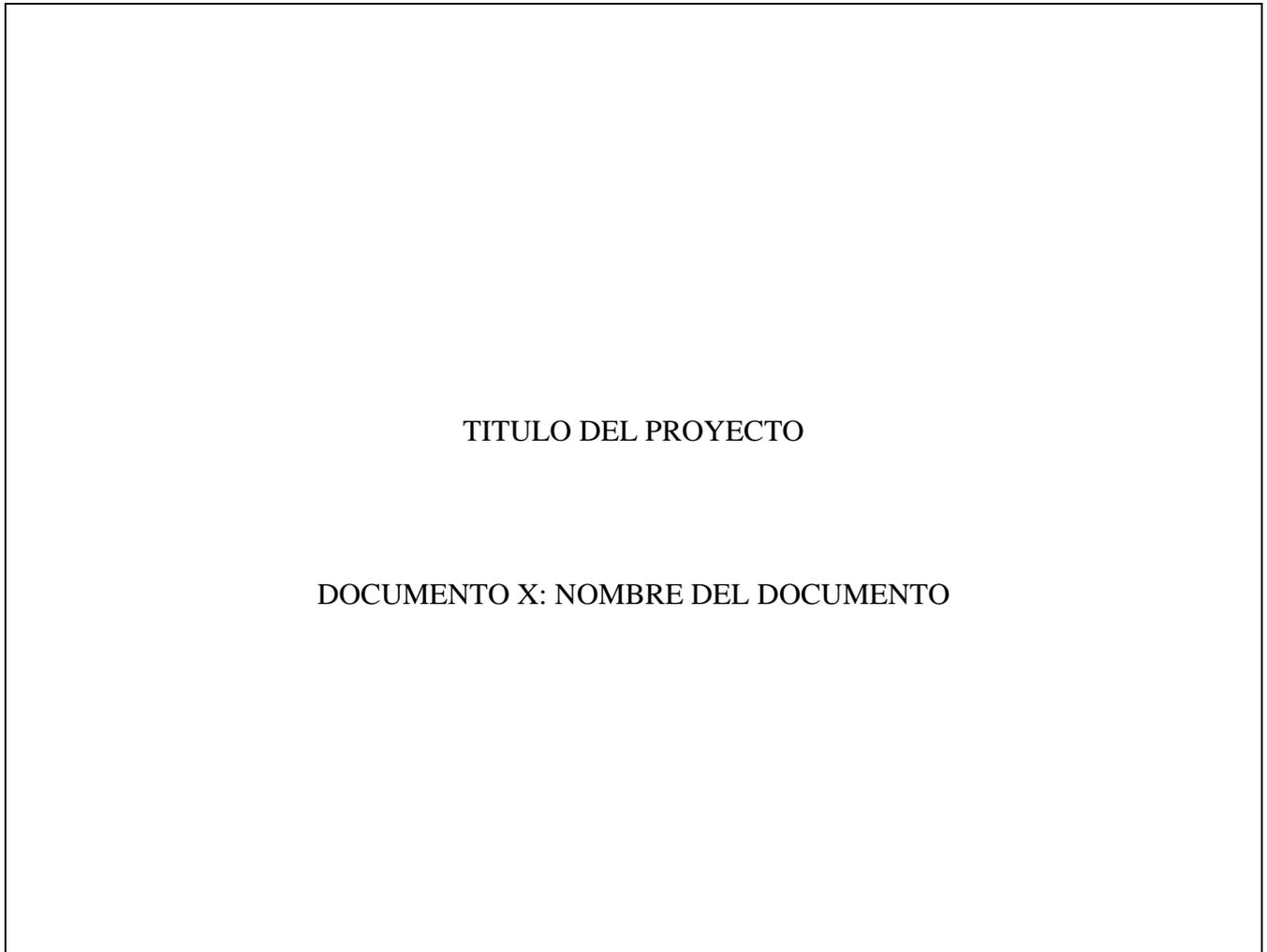


Figura 4.5 Portadilla