

TEMA 6: DOCUMENTACIÓN: REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN

6.1 Los documentos de un proyecto

Durante la elaboración de un proyecto se genera una gran cantidad de documentación que cumple una de las siguientes funciones:

- Ordenación
- Información
- Aviso
- Consejo
- Ilustración
- Comprobación
- Acreditación
- Prueba (evidencia)

Los documentos elaborados presentan las siguientes **características**:

- Su elaboración implica tiempo, lo que se traduce en un coste.
- Han de ser claros y concisos y responder a una necesidad real.
- Son un medio, no un fin en sí mismos.
- Su vida es limitada.
- Deben ser oportunos, realizados en el momento adecuado.

Según la complejidad y el objetivo de los proyectos, la documentación elaborada será diferente según su alcance distinguiéndose, principalmente:

- **Informes técnicos** (resultados de análisis o estudios).
- **Informes de investigación** (proyectos o memorias).
- **Proyectos oficiales** (según la nomenclatura clásica).

También llevará cabo un resumen de los documentos en función del desarrollo de las actividades de planificación, programación, administración y control

6.2 Informes técnicos

Un informe técnico es la exposición por escrito de las circunstancias observadas en el examen de una cuestión, con explicaciones que avalen los argumentos y la recomendación de actuaciones

Los temas a que se refiere pueden ser muy variados; es fundamental dotarlo de una estructura organizada, debiendo estar centrado con concisión y claridad en el objeto que trata

En resumen, se trata de:

- Identificación del problema.
- Análisis de sus causas.
- Propuesta de soluciones.
- Recomendación de actuaciones.
- Valoración económica de las actuaciones.

Este tipo de informe suele presentarse en forma de memoria, acompañada de esquemas o planos y, en su caso, de un estudio económico

Pueden contemplarse diversos tipos de informes técnicos, en función de sus objetivos:

- **Dictámenes y peritaciones:** Expresan las valoraciones, consideraciones, circunstancias y conclusiones técnicas de un experto en la materia, generalmente para facilitar la toma de decisiones en el ámbito judicial (Sección 5ª, del dictamen de peritos [artículos 335 al 352] de la Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil).
- **Inspecciones o reconocimientos:** Describen las circunstancias apreciadas en el objeto de la inspección o reconocimiento.
- **Arbitrajes:** Emisión de una opinión debidamente razonada en relación a una cuestión en la que no existe acuerdo entre varias partes, siendo de gran utilidad para tomar una decisión final.
- **Expedientes:** Documentos generados en el ámbito administrativo con el fin de obtener alguna autorización o ayuda económica.
- **Ensayos y análisis:** Contienen los resultados de pruebas físicas, químicas biológicas o geológicas, generalmente incluyendo la interpretación de dichos resultados.

6.3 Informes de investigación

La investigación es un proceso de *diseño, recolección, análisis e interpretación* de un conjunto de datos, con objeto de procesarlos para contribuir al avance del conocimiento

Las **características** que la distinguen son las siguientes:

- Sigue una metodología específica y sistemática.
- Gira en torno a una pregunta, un problema o una hipótesis.
- Se fundamenta en el conocimiento previo.
- Se espera de ella una contribución nueva al conocimiento.

La evolución del proceso de investigación comienza con un **proyecto**, que es la documentación con la que se *plantea, formula y detalla* el **tema**, las **actividades** y los **recursos** para una posible investigación

Una vez realizada la investigación, será necesario redactar una **memoria**, que es la documentación en la que se da cuenta de los *materiales* utilizados, los *resultados* obtenidos y la *discusión* de los mismos con el objetivo de obtener unas **conclusiones** y unas posibles **recomendaciones** para trabajos futuros

6.3.1 Proyectos de investigación

Esquema general para la elaboración de un proyecto de investigación (desarrollo de una idea, correctamente elaborada):

- **El problema:** Conocer lugar lo que se va a investigar. Debe darse un **título descriptivo del proyecto** claro, preciso y completo. La **formulación del problema** es estructurar el proceso y redactar los **objetivos de la investigación** que se puedan evaluar, verificar o refutar. Los motivos que llevan al proyecto se indican en la **justificación**, que ha de ser complementada por sus **limitaciones** de espacio, tiempo y financiación.
- **El marco de referencia:** Hay que señalar la relación entre los **fundamentos teóricos**, donde se definirán los conceptos, y la realidad o entorno. También hay que obtener los **antecedentes del tema** o investigaciones ya realizadas. Para explicar los hechos que caracterizan un fenómeno se procede a la **elaboración de hipótesis** y a la **identificación de variables**, o valores que se dan a dichas hipótesis.

- **La metodología:** Detallar el proceso que seguirá la investigación, con el **diseño y aplicación de técnicas de recolección de información**, la definición de la **población y muestra** afectadas y las **técnicas de análisis**. Se podrá elaborar un **índice de las partes del trabajo** y, en su caso, una **guía de trabajo de campo**.
- **Los aspectos administrativos:** Contenido de mayor importancia para proyectos que se presentan para obtener financiación, consta de una relación de los **recursos humanos**, la presentación de un **presupuesto** y la elaboración de un **cronograma** o calendario de actividades.
- **La bibliografía:** Apartado en el que se registran las obras que tratan sobre el tema, implícita o explícitamente.

6.3.2 Memoria de investigación

Esquema general para la elaboración de una memoria de investigación (descripción y análisis de unos resultados):

- **Preliminares:** Primera división donde están los elementos de presentación:
 - **Resumen** sobre el contenido
 - **Agradecimientos** a las personas e instituciones que colaboraron
 - **Tabla de contenido**, lista de los apartados temáticos junto con la página en la que comienza cada uno.

- **Texto:** Cuerpo central del trabajo, donde se desarrolla el tema; constituido por varios capítulos según la extensión
 - Comienza con una **introducción**, donde se describe la *importancia* de tema, su *justificación*, *fundamentos*, *antecedentes* y *objetivos*, así como una revisión bibliográfica
 - Sigue la **metodología**, que incluye *materiales*, *equipos* y *procedimientos*
 - La presentación de los **resultados** obtenidos
 - La **discusión** e interpretación de los mismos
 - Las ideas que se desprenden de ellos como **conclusiones**
 - Puede completarse con un apartado de **recomendaciones**, en el que se realizan sugerencias respecto a la posible mejora del procedimiento o la obtención de datos complementarios para continuar la línea de investigación.

- **Referencias:** Proporciona información sobre la literatura que existe sobre el tema y contiene únicamente el material consultado, no importa la cantidad de información que se haya obtenido de él
 - Si sólo se enumera material impreso se denomina “bibliografía”
 - Si se utiliza información adicional de variada procedencia (*lo cual es actualmente más usual*), se denomina “**fuentes**”. Deben estar organizadas alfabéticamente según las normas al uso
 - A veces se añaden **anexos** o **apéndices**, conjunto adicional de materiales que sirve de apoyo al trabajo: gráficas y tablas muy extensas, esquemas o fotografías de instrumentos de trabajo, especificaciones de equipos o ejemplos de cálculo.

También es necesario dotar la memoria de investigación de cierta calidad en la edición y presentación formal

Algunas **guías y manuales** para la elaboración de este tipo de trabajos, a título de ejemplo:

- **Acosta, D.A.;** *“Manual para la elaboración y presentación de trabajos académicos escritos”*; Corporación Universitaria Unitec, Bogotá (2006) [<http://www.scribd.com/doc/53898497/38879-Manual-Para-La-Elaboracion-y-Presentacion-de-Trabajos-Academicos-Escritos-1>].
- **Briceño, M.I;** *“Guía para la elaboración de informes técnicos y tesis de grado”*, Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Los Andes, Mérida (03/2005) [webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/mabel/guiaproyectos.pdf].
- **Dirección General Académica;** *“Manual para la elaboración de trabajos escritos”*; Universidad Iberoamericana León, México (2006) [http://tlamatque.leon.uia.mx/exAlumnos/pdf/Manual_Elab_Trabajos_Escritos.pdf].

6.4 Proyectos oficiales

Un proyecto oficial es el documento que debe presentarse, como consecuencia de una legislación específica, para la legalización de una instalación nueva o modificación de una existente, ante la autoridad competente

Cada proyecto oficial es un caso individual que puede requerir secciones adecuadas y su propio tratamiento

En función de su legislación de referencia, en ella se recoge las partes mínimas que debe contener

Hay **cuatro partes** que deben figurar en todo proyecto oficial:

- **Memoria**
- **Planos**
- **Pliego de condiciones**
- **Presupuesto (y mediciones)**

Cada una de estas partes será estudiada seguidamente

6.4.1 Memoria

Descripción y justificación de lo que se pretende con las soluciones adoptadas

Debe reflejar los acontecimientos en un orden lógico, referirse al resto de documentos del proyecto, explicar clara y sucintamente el planteamiento de soluciones alternativas y motivar la elección de una solución

Las consideraciones técnicas, la justificación cuantitativa y los cálculos deben plantearse en los anejos correspondientes, que constituirán el soporte de la memoria descriptiva

A continuación se relacionan **algunas partes** en las que puede dividirse la memoria:

- **Objeto:** Tipo de proyecto, parámetros más característicos y finalidad de mismo; se indicarán los datos del promotor y del autor.
- **Antecedentes:** Conjunto de necesidades, hechos o razonamientos que han dado pie al planteamiento del proyecto; si se ha realizado estudios previos, pueden mencionarse o incluirse en los anejos.
- **Factores a considerar:** Especificaciones del encargo, normativa a tener en cuenta, descripción de la situación actual, estudio de necesidades.
- **Localización:** Entorno de mercados (materias primas, productos, mano de obra), ubicación, emplazamiento, transportes y comunicaciones seguridad.

- **Planteamiento de soluciones:** Descripción global de las distintas soluciones alternativas, remarcando ventajas e inconvenientes; se argumentará la selección de la solución adoptada.
- **Descripción de la solución adoptada:** Programa y proceso de producción; implementación del proceso.
- **Ingeniería de las instalaciones:** Terrenos, accesos, infraestructuras edificios, servicios (agua, electricidad, gas, vapor, aire comprimido, vacío, climatización, saneamiento, transportes interiores), talleres, laboratorios mantenimiento.
- **Seguridad y sanidad ambiental:** Incendios, ruidos, vibraciones, aguas residuales, residuos sólidos, seguridad de los trabajadores.

- **Régimen de fabricación:** Funcional (materias primas, programa de fabricación, productos, comercio, investigación), laboral (composición de régimen, servicios auxiliares).
- **Plan de ejecución del proyecto:** Plan general, etapas de realización.
- **Plan de explotación:** Sistema de gestión de procedimientos, mantenimiento, reparaciones.
- **Estudio económico:** Inversiones, gastos de explotación, amortizaciones, financiación, beneficios, rentabilidad.
- **Resumen y conclusiones:** Se destaca de forma escueta la obra definida por el proyecto, las soluciones óptimas adoptadas y la disposición del proyectista (con capacidad legal y profesional) para aclaraciones posteriores.

● Anejos:

- Documentación: legislación, estudios previos.
- Terreno: levantamiento topográfico, estudio geotécnico.
- Emplazamiento: materias primas y productos, comunicaciones, mano de obra, legislación laboral.
- Distribución en planta: optimización de recorridos y actividades flexibilidad.
- Cálculos justificativos: estructuras, electricidad, cimentación, hidráulica, otros sistemas.
- Planificación, programación y control: diagramas de Gantt, PERT.
- Otros anejos: estudio económico, sistemas de seguridad, organización del personal.

6.4.2 Planos

Los planos constituyen la **representación gráfica del proyecto**, describiéndolo exhaustivamente para llegar a una comprensión visual del conjunto

Son los documentos más utilizados del proyecto oficial y por ello han de ser **completos, suficientes y concisos**

Tienen **carácter vinculante**, ya que forman parte de la documentación contractual del proyecto

Constituyen el instrumento para cumplir las siguientes **funciones**:

- Recoger los antecedentes que existen antes de realizarse el proyecto.
- Definir de manera exacta, unívoca y completa todas y cada uno de los elementos del proyecto, tanto en formas como en dimensiones.
- Facilitar la planificación de la ejecución de obras e instalaciones.
- Permitir el control de la obra en cuanto a plazos y calidades.
- Quedar como documentos representativos para el mantenimiento, modificaciones o ampliaciones futuras.

Los planos deben ser fácilmente **comprensibles** por cualquier técnico ajeno al proyectista

Los planos deben ser **medibles**, puesto que en base a ellos se hace el “presupuesto y mediciones”

Su **número** debe ser **suficiente** para que cualquier técnico pueda ejecutar lo proyectado, sin incertidumbres y sin que necesite completar ninguna de sus partes

En su formato deben contener un **cajetín** en el que se hará constar el promotor, título del proyecto, designación, número de identificación, escala, nombre del proyectista, firma del proyectista y fecha del proyecto

En el **Código Técnico de la Edificación, (CTE)** se especifican los planos que debe contener un proyecto de edificación

En el caso de *proyectos básicos* sólo se considera necesarios una parte de ellos:

- Plano de situación (entorno amplio).
- Plano de emplazamiento (entorno próximo).
- Plano general de distribución/urbanización.
- Planos de plantas generales.
- Planos de cubiertas.
- Planos de alzados de fachadas.
- Planos de secciones.

Algunas normas referidas a los aspectos formales de los planos:

- UNE 1-027-1995: Dibujos Técnicos. Plegado de planos
- UNE 1-032-1982: Dibujos Técnicos. Principios generales de representación
- UNE 1-039-1994: Dibujos Técnicos. Acotación
- UNE-EN ISO 216-2008: Papel de Escritura y ciertos tipos de impresos
- UNE-EN ISO 5455-1996: Dibujos Técnicos. Escalas
- UNE-EN ISO 5457-1999: Documentación Técnica de productos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo
- UNE-EN ISO 7200-2004: Documentación Técnica de productos. Campos de datos en bloque de títulos y en cabeceras de documentos

6.4.3 Pliego de condiciones

Conjunto de artículos o cláusulas que regulan los derechos, responsabilidades, obligaciones y garantías mutuas entre los distintos agentes implicados en el proyecto

Documento vinculante en los contratos de obra que recoge las exigencias de índole técnica y legal que han de regir la ejecución del proyecto

No debe contradecir leyes ni normas ni incluir su articulado; deber referirlas y complementarlas

Ha de prever lo imprevisto; cualquier omisión puede generar conflictos

Según el *Código Técnico de la Edificación*, el pliego de condiciones se estructura de la siguiente forma:

- **Pliego de cláusulas administrativas:** contiene las *condiciones generales* (naturaleza y objeto del pliego, descripción de la obra y documentos que integrarán el contrato), las *condiciones facultativas* (relaciones entre la contrata, la propiedad y la dirección del proyecto) y las *condiciones económicas* (relaciones económicas entre propiedad y contrata y la función de control que ejerce la dirección).
- **Pliego de condiciones técnicas particulares:** debe adecuarse a la normativa vigente y contiene las condiciones sobre los materiales (descripción exhaustiva de las condiciones que deben cumplir los materiales), condiciones sobre la ejecución (procedimiento de acuerdo con el programa de los trabajos) y prescripciones sobre verificaciones (controles de calidad en recepción y ejecución).

6.4.4 Presupuesto (y mediciones)

El presupuesto consiste en la valoración “a priori” de un producto o servicio, basada en la previsión total de los costes involucrados incrementados con el margen de beneficio previsto

Su finalidad es dar una idea lo más aproximada posible del importe de la realización del proyecto, pero no refleja ni los gastos de explotación ni los de la amortización de la inversión, una vez ejecutada

La suma de las distintas partidas constituye el **presupuesto de ejecución material**

Si a éste se suman los gastos generales (gastos del contratista), el beneficio industrial (beneficio del contratista) y los impuestos, se obtiene el **presupuesto de contrata**

Añadiendo los honorarios profesionales del proyectista y de la dirección de obra, con sus correspondientes impuestos, se tendrá el **presupuesto total**

A efectos de cálculo del presupuesto se define la **unidad de obra** o partida, como cada una de las partes en que puede dividirse el proyecto

La unidad de obra se desglosa en elementos unitarios (materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares), cuya valoración económica son los “precios descompuestos”

Estos elementos, expresados con la unidad de magnitud física más característica y afectados por el rendimiento o cantidad necesaria para su participación en una operación (medición) es lo que forma una **unidad de obra descompuesta**

Los precios descompuestos nacen por exigencia de la administración pública, aunque sus ventajas recomiendan su uso generalizado

Añaden más información que la puramente económica a los presupuestos, facilitando la comprensión del proyecto, la gestión de su ejecución y la optimización de los recursos

Generalmente se dispone de fichas propias de unidades de obra en las que quedan recogidas los distintos conceptos que intervienen en una unidad, la cantidad de las mismas y su precio; dichas fichas se actualizan conforme varíen los precios de los elementos o los rendimientos, manteniéndose su estructura

En la actualidad el contenido del presupuesto se estructura en los siguientes apartados:

- **Precios unitarios:** Relación de precios de las unidades de obra expresados en letra y cifra.
- **Precios descompuestos:** Relación de precios unitarios, pero indicando cada una de las cantidades de materiales o mano de obra empleados.
- **Estado de mediciones:** Conjunto de operaciones para la determinación de las dimensiones de cada unidad de obra.
- **Presupuestos parciales:** Costes de cada unidad constructiva.
- **Resumen final:** Suma de los presupuestos parciales, que incluye a final el importe total en letra, localidad, fecha y firma del proyectista.

6.5 Documentos derivados de la gestión

Dada el gran tamaño y complejidad de los proyectos, es necesario utilizar otros documentos complementarios, a fin de facilitar el trabajo y la colaboración de todos los participantes en el proyecto. A continuación se mencionan algunos de los tipos más importantes.

- **Documentos de dirección y coordinación:** Habitualmente generados y utilizados por el director de la empresa, el director del proyecto y los ingenieros de proyecto.
- **Documentos de planificación y programación:** Contienen el avance de las actividades, sus desviaciones y sus correspondientes revisiones recogidas en los denominados “informes de progreso”.
- **Documentos referentes a costes:** Permiten controlar los costes respecto al presupuesto estimado.

- **Documentos de ingeniería básica y de proceso:** Se generan en esas etapas del proyecto y sirven de base para el posterior desarrollo de la ingeniería de detalle, principalmente los planos.
- **Documentos de ingeniería de detalle:** Proporcionan información precisa de los elementos, especialmente las especificaciones, de los equipos y los materiales.
- **Documentos de compras:** Son elaborados durante la gestión de compras, en especial las requisiciones, que definen el alcance que deberán tener los suministros.
- **Documentos de proveedores:** Implicados en la adquisición de materiales y equipos y suponen la participación de los proveedores de los mismos, generalmente en forma de “catálogos mecánicos”.
- **Documentos de construcción y montaje:** Imprescindibles para abordar la construcción y puesta en marcha de las instalaciones.