

TEMA 5

PROYECTO: FASE CREATIVA

5.1.

ESTUDIOS PREVIOS

5.2.

ANTEPROYECTO

5.3.

PROYECTO. TEORÍA CLÁSICA

5.4.

PROYECTO. OTRAS TEORÍAS

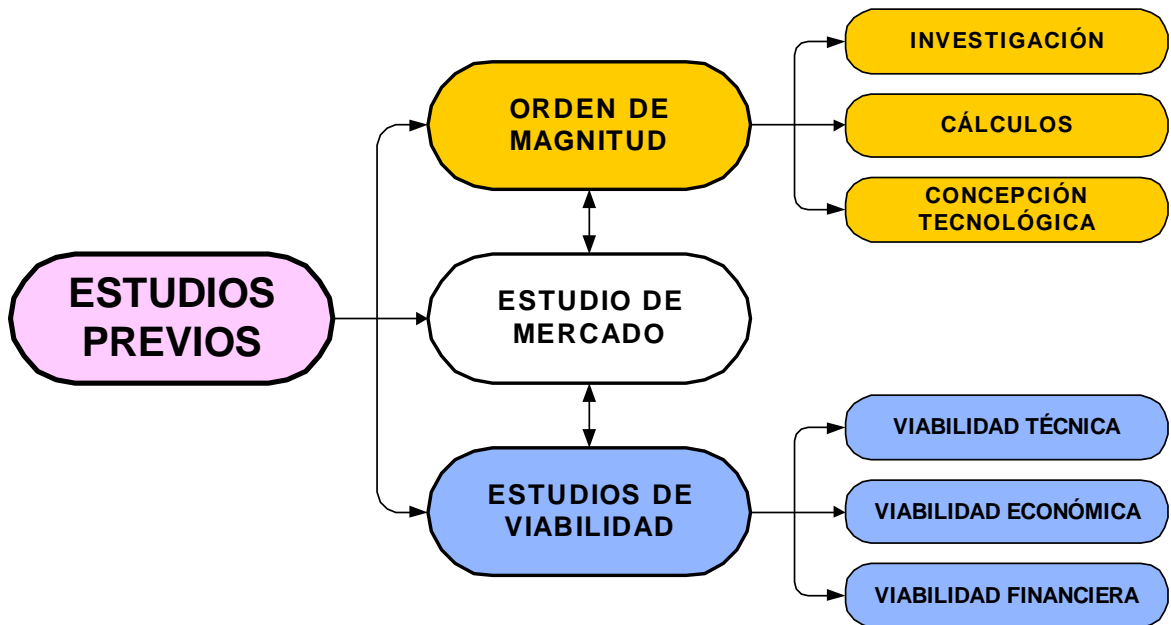
Quedan reservados todos los derechos de traducción y/o reproducción total o parcial del contenido de este libro, sin la autorización previa por parte de los autores.

ISBN: 84-609-2411-4
Depósito Legal: BI-2567-04
V.2 sep-07

5.1.- ESTUDIOS PREVIOS

Su objetivo es transformar el *planteamiento del proyecto en soluciones viables*.

Comprende las siguientes subfases:

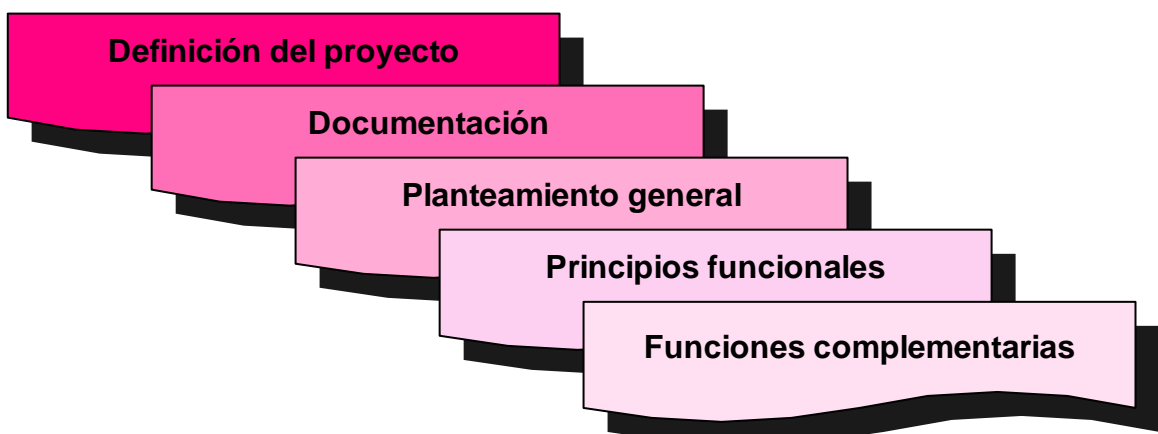


5.1.1.- ORDEN DE MAGNITUD

Pretende establecer una primera aproximación al proyecto, detectando las necesidades y fijando unos límites.

5.1.1.1.- INVESTIGACIÓN

Se subdivide en apartados, que se desarrollan a continuación.



A) Definición del proyecto

Se establece el enunciado del proyecto. Es imprescindible conocer con precisión los datos, características y requisitos que ha de reunir, a fin de llegar a su concreción total. Por tanto hay que determinar:

- *Denominación*. Es el título que define su naturaleza y utilidad general.
- *Funcionalidad*. Indica para qué sirve.
- *Características*. Señala dimensiones, peso, potencia, velocidad, etc.
- *Destino*. Es la identificación del destinatario.

B) Documentación

La documentación es el conjunto de información, fundamentalmente escrita, que tiene relación directa con el proyecto. Debe ser lo más abundante posible en relación con el proyecto a realizar.

Las fuentes de información son principalmente:

- *Las Normas, Prescripciones Legales y Reglamentos*, que afectan al proyecto, facilitan su resolución y obligan a atenerse a lo dispuesto por ley.
- *Los Proyectos* ya existentes, para aprovechar las experiencias habidas.
- *Publicaciones Técnicas* (libros, revistas), para extraer datos e ideas útiles.
- *Los Catálogos* de los fabricantes, que informan sobre el proceso o sobre componentes del diseño de detalle.
- *Profesionales Cualificados*, cuyos conocimientos y observaciones son el complemento adecuado de las ideas del proyectista.

C) Planteamiento general

Se debe definir con exactitud lo que hay que lograr y lo que hay que evitar: resultados, funciones, operaciones, capacidades, calidades, ventajas, inconvenientes y accesorios.

D) Principios funcionales

Son los principios de funcionamiento y de utilización, como:

- *Elección* de mecanismos.
- *Naturaleza* y distribución de las cargas y esfuerzos (estáticos y dinámicos).
- *Determinación* de las consecuencias de los fenómenos producidos (rozamiento, desgaste, corrosión).

E) Funciones complementarias

Son las que mejoran el proyecto elaborado (refrigeración, aislamiento, seguridad, etc.). Toda la documentación reunida, bocetos, croquis y, en general, las anotaciones efectuadas, constituye la base del anteproyecto.

5.1.1.2.- CÁLCULOS

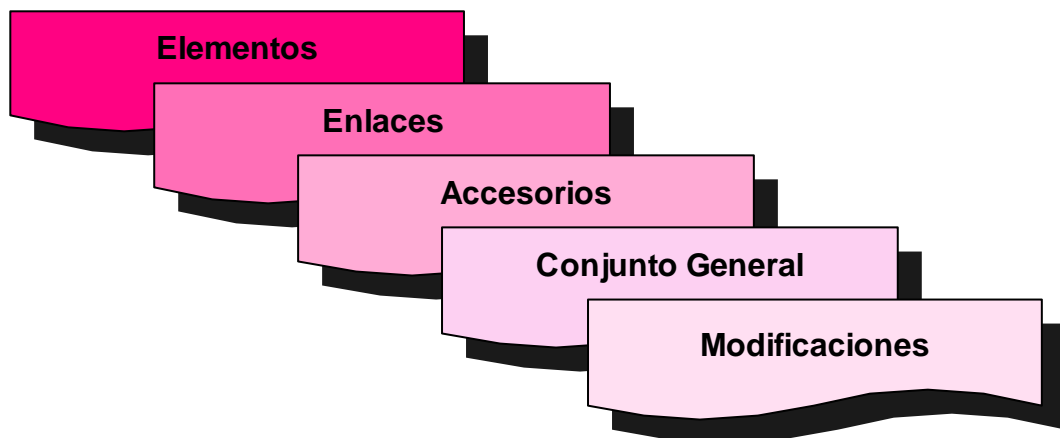
Comprende el cálculo y comprobación de todas las magnitudes físicas que definen el proyecto (dimensiones lineales, volúmenes, masas, fuerzas, momentos, etc.).

Pueden ser *numéricos* y *gráficos*, y se pueden seguir los métodos:

- *Directo* (obtener la incógnita en cuestión).
- *Indirecto* (comprobar si la incógnita elegida cumple determinadas condiciones).

5.1.1.3.- CONCEPCIÓN TECNOLÓGICA

Es la concreción de las anteriores. Su contenido puede referirse a los siguientes aspectos:



A) Elementos. Concepción de elementos

Se determina la forma, material y dimensiones de cada pieza, mecanización, montaje y desmontaje, funcionamiento, etc.

B) Enlaces. Concepción orgánica

No basta estudiar cada órgano aislado. Hay que estudiarlo en un conjunto que funciona coordinadamente y, en consecuencia, se establecen relaciones o enlaces entre todos sus componentes.

Se cuidarán la:

- Estética del conjunto.
- Seguridad de funcionamiento.
- Movilidad de la pieza.
- Conservación de las condiciones de funcionamiento.

C) Accesorios

Se adoptarán piezas normalizadas y materiales de uso común, para reducir costos y facilitar la eventual compra de repuestos por parte del usuario.

D) Conjunto general

Se realizará un estudio sobre el papel del conjunto proyectado, para determinar posibles errores, apreciar volúmenes, etc.

E) Modificaciones

Las modificaciones hechas sobre la marcha se consignan en esbozos y apuntes. Si afectan a aspectos fundamentales, es mejor rehacer el proyecto.

5.1.2.- ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado permite decidir sobre el tamaño del proyecto, es decir, el volumen de producción que debe fabricarse para obtener una rentabilidad óptima. Consiste en el análisis de la posible demanda que tendría el producto en el mercado, que nos proporciona:

- Las cantidades más probables del producto demandado.
- Los posibles precios de mercado para esas cantidades.
- La localización de los mercados de materias primas y consumo.
- La evolución de los consumos en los últimos años.
- El grado de aceptación del producto por el consumidor.
- La situación económica del sector.

Estos y otros factores proporcionan un conocimiento muy amplio a cerca de la problemática comercial del producto en estudio. El origen del estudio de mercado puede estar en una demanda insatisfecha (precios altos) o en una demanda de sustitución (innovación técnica).

En el estudio de mercado se realizan:

- Estimaciones de la demanda para distintos precios en distintas zonas geográficas.
- Dentro de los antecedentes del producto en el mercado, considerar las series de:
 - Estadísticas de producción, comercio exterior y consumo.
 - Precios.
 - Ingresos nacionales y de crecimiento de la población.

Para los bienes de consumo se añade otro tipo de información sobre el producto:

- Posibles usos y especificaciones.
- Precios y costes actuales.
- Tipos y características de sus consumidores o usuarios.
- Mecanismos de distribución del producto.

Elaborando todos estos datos, se realiza el estudio de mercado que analiza el estado de la demanda actual para efectuar después su proyección en el futuro. La demanda depende de las cantidades requeridas del producto y de sus precios, y los cambios relativos de estos dos parámetros definen la elasticidad de la demanda y estiman la demanda real.

El estudio de mercado deberá ajustarse a las necesidades y objetivos marcados en el proyecto, pudiendo proporcionar información valiosa para determinar:

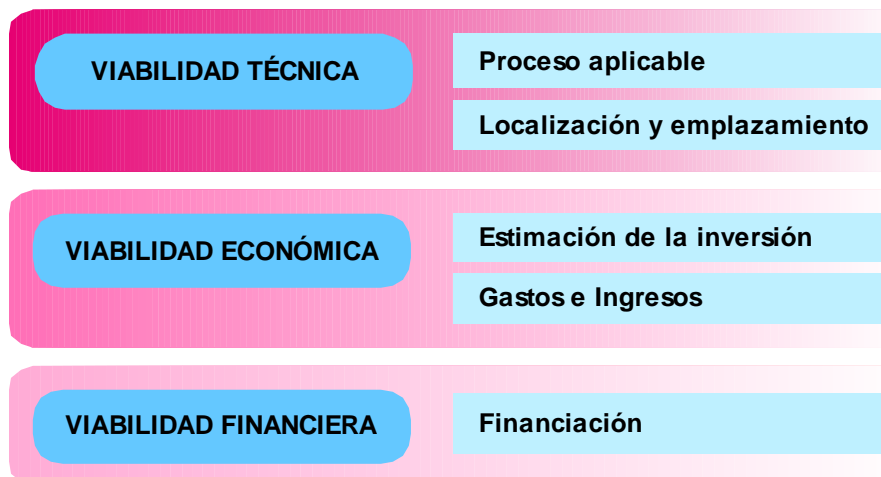
- El tamaño del proyecto.
- El proceso de fabricación más adecuado.
- La localización óptima de la planta de fabricación.
- El número de almacenes y su emplazamiento óptimos.

5.1.3.- ESTUDIOS DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

Considerando que el proyecto es industrial, y antes de que el proyecto exista como tal, se debe estudiar su viabilidad. Se elaboran todos los estudios, investigaciones e informes necesarios para poder tomar decisiones sobre la conveniencia de realizar el proyecto.

La viabilidad del proyecto se estudia en sus vertientes técnica, económica y financiera. En muchos proyectos no es necesario realizar todos estos estudios parciales porque el tipo de proyecto y su entorno permiten una serie de simplificaciones.

Los estudios parciales se pueden agrupar en:



5.1.3.1.- ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA

A) Proceso aplicable

Con el estudio del Proceso se determina cuáles son las operaciones y las relaciones que deben existir entre ellas para transformar una materia prima en el producto o productos definidos en el objeto del proyecto.

El proceso elegido tiene su influencia en el tamaño y en la viabilidad del proyecto, por ello, es necesario un profundo análisis y evaluación de los distintos procesos disponibles, siendo preciso que reúna:

- Unas características técnicas que garanticen un producto de suficiente calidad.
- Unos costes de operación y de materias primas que procuren un producto rentable.

B) Localización y Emplazamiento

Se trata de elegir el lugar más adecuado para implantar la industria objeto del proyecto. Así, la Localización y el Emplazamiento más adecuado será aquel que conduzca a los mejores resultados económicos. Para ello, es necesario conocer:

- Costes de transporte de materias primas y productos.
- Disponibilidad y coste relativo de recursos.

Las mejores ubicaciones son las áreas geográficas en las que resulte mínima la suma de costes de transporte de materias primas hasta la planta y de los productos hasta el mercado.

Tras la determinación de la *Localización*, se realiza el estudio del *Emplazamiento* (situación, ubicación) cuyo factor predominante es el coste del terreno en función de sus características (calidad del suelo, infraestructura disponible, etc.).

Otros aspectos relevantes a considerar y que pueden influir en el emplazamiento son:

- *Normas y reglamentos*, en especial cuando la industria esté sujeta al reglamento de actividades.
- *Mano de obra*, exigencias de cualificación emanadas del proceso elegido.
- *Política*, local, nacional o internacional, por exenciones fiscales de apoyo a la inversión o actuaciones de carácter restrictivo que se impongan desde las distintas administraciones.

Además de estas, hay otras como: disponibilidad de fuentes de energía, proximidad a núcleos poblados con actividades culturales, deportivas, universitarias, que contribuyen a hacer más atractivo el trabajo y fortalecen la imagen de la empresa.

5.1.3.2.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

A) Estimación de la Inversión

El hecho de fijar la estimación más exacta posible de la Inversión requerida por el proyecto tiene una importancia primordial.

Los dos grandes capítulos que comprenden la inversión de un proyecto son el *capital fijo* y el *capital de trabajo*. El *capital fijo* corresponde al conjunto de bienes que se adquieren una sola vez durante la ejecución del proyecto y se utilizan a lo largo de su vida útil. Algunos de sus apartados, en función del tipo de proyecto, pueden ser:

- Ensayos, investigaciones y estudios previos.
- Constitución y organización de la empresa que realice el proyecto.
- Instalaciones provisionales, de producción y auxiliares.

El *capital de trabajo* es el requerido para el posterior funcionamiento normal de las instalaciones. Sus apartados dependen del tipo de proyecto, siendo los más comunes:

- Política financiera elegida.
- Sistemas de almacenaje, distribución y comercialización.

B) Gastos e Ingresos

El proyecto produce unos *ingresos* y unos *gastos*, a lo largo de su vida útil. La diferencia de estos dos conceptos se llama *flujo de caja*.

El flujo de caja es utilizado para hacer frente al préstamo correspondiente al capital fijo (en el caso de que la financiación haya sido externa) y debe ser mayor que éste, siendo su diferencia el *beneficio del proyecto*.

Los *ingresos* y los *gastos* generados a lo largo de la vida del proyecto, dependen de:



5.1.3.3.- ESTUDIO DE VIABILIDAD FINANCIERA

Tras la realización de la *estimación* de los capitales, es vital para la propia existencia del proyecto contar con las fuentes de *financiación* necesarias para proveer los mismos.

Las *fuentes de financiación* se dividen en:

- *Internas*, utilizando los propios fondos generados por la empresa en sus actividades anteriores al nuevo proyecto (autofinanciación).
- *Externas*, entidades financieras que prestan su dinero para recuperarlo a plazos. En estos casos, estas entidades exigen la solvencia a las empresas promotoras de los proyectos la cual dependerá en gran medida de la solvencia del proyecto.

5.2.- ANTEPROYECTO

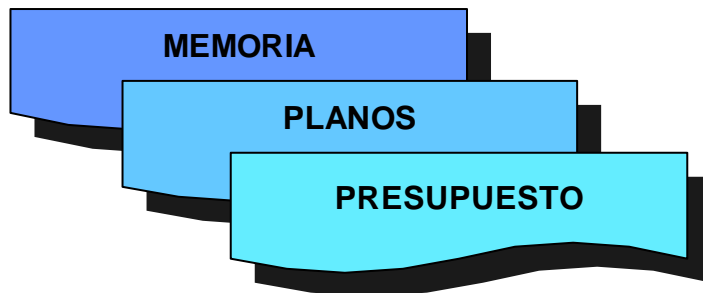
Una vez conocida la viabilidad de una realización se puede pasar a la redacción del anteproyecto, que puede considerarse como la primera etapa del proyecto.

El R.D. de 19 de octubre de 1961 define el Anteproyecto como: “*Conjunto de documentos necesarios para definir, en líneas generales, la obra o trabajo que permita formarse una idea del conjunto de lo proyectado y deducir un presupuesto aproximado*”.

El objeto del anteproyecto es:

- Analizar las alternativas presentadas.
- Elegir la solución óptima.
- Describir la solución elegida.
- Intuir su comportamiento en el tiempo.

El contenido general del anteproyecto consta de:



5.2.1.- MEMORIA

Tiene como objetivos:

- Proporcionar un conocimiento general del proyecto en cuestión.
- Justificar la solución adoptada.
- Plantear las alternativas que se pueden seleccionar en el proyecto.
- Recoger la metodología para desarrollar dichas alternativas.

5.2.2.- PLANOS

Serán muy generales y mostrarán la disposición adoptada, las soluciones arquitectónicas básicas y los esquemas de las soluciones que forman el proyecto.

5.2.3.- PRESUPUESTO

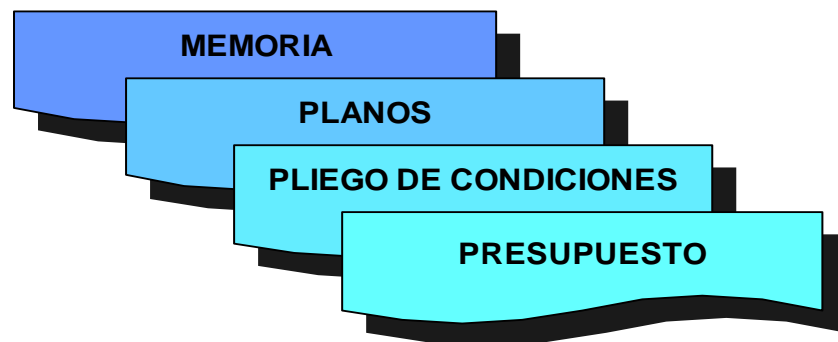
Establecerá unos costes aproximados, mediante el uso de partidas sin desglosar.

5.3.- PROYECTO. TEORÍA CLÁSICA

Tal como se ha indicado en el Tema 4, el diccionario de la Real Academia define un proyecto como el *conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de Arquitectura o Ingeniería.*

Esta definición, analizada en sentido amplio, arroja mucha luz sobre cuales deberán ser los documentos de un proyecto. Lógicamente, contendrá unos planos que permitan definir gráficamente lo proyectado. Deberá existir algún documento que indique cómo y con qué materiales ha de ejecutarse. No podrán faltar el conjunto de escritos que reflejen su coste, generalmente, por aplicación de unos precios previamente estudiados. Por último, parece lógico que el proyectista exponga y justifique la solución adoptada y recopile en su proyecto, el conjunto de datos y cálculos efectuados para llegar a esa solución.

Según esto, los documentos del proyecto, de acuerdo con la Teoría Clásica son, como mínimo, los siguientes:



El esquema muestra estos documentos así como la cronología en su elaboración.

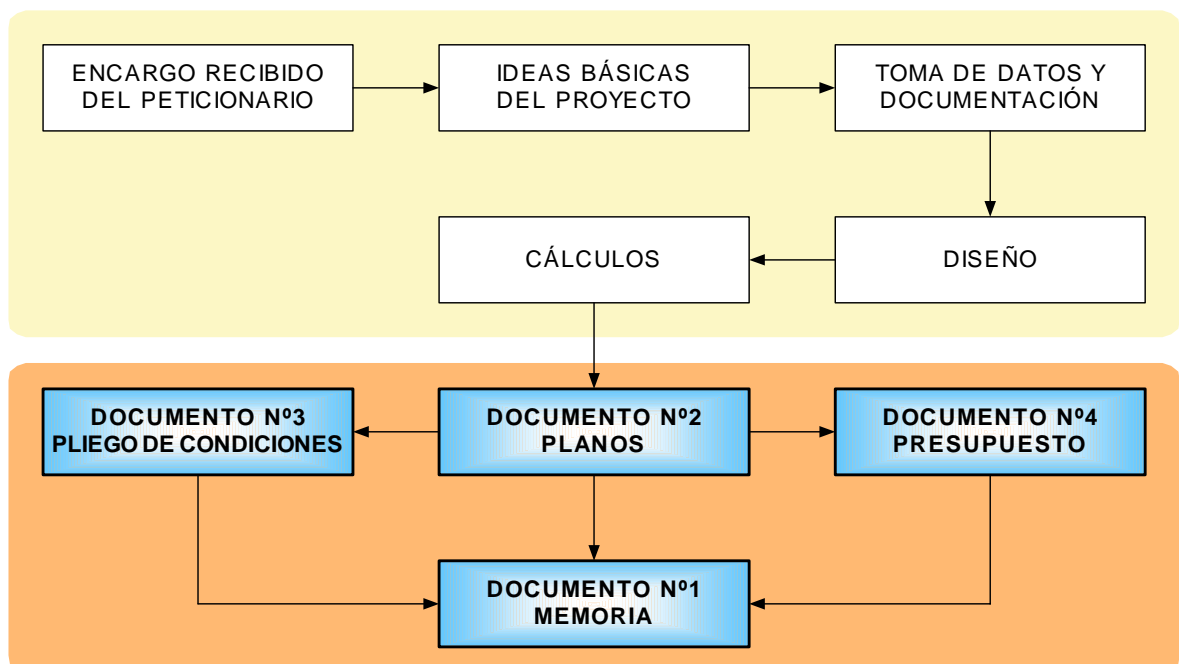


Fig. 5.1. Representación esquemática del proceso de elaboración de un proyecto

Al realizar un proyecto se deben analizar las leyes físicas, biológicas, sociales, etc., que intervienen para determinar su influencia favorable o perturbadora sobre el proyecto.

Se realiza el diseño y cálculo de los elementos que intervienen para utilizarlos en las mejores condiciones de acuerdo a sus características de trabajo.

El resultado se expresa por medio de planos, utilizando los esquemas realizados en la etapa de diseño y los datos de los cálculos, en los que deben figurar todos los detalles necesarios para hacer realidad lo proyectado, de acuerdo con las especificaciones técnicas que debe reunir cada uno de los elementos.

Al terminar los planos se puede redactar simultáneamente el Presupuesto y el Pliego de Condiciones y, por último, la Memoria, que son documentos, en principio, independientes.

No obstante, todos los documentos deben ser acordes entre sí y fácilmente relacionables mediante llamadas.

5.4.- PROYECTO. OTRAS TEORIAS

Sobre la documentación del proyecto, existen costumbres y hábitos, así como leyes internas en las empresas. Los siguientes apartados muestran algunas de las estructuras vigentes en la elaboración de proyectos, anteponiendo el uso de la norma UNE 157001-2002, tanto para los proyectos académicos como para los proyectos a entregar en el Colegio de Ingenieros Técnicos para su posterior visado.

5.4.1.- “LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS”. (BOE 129, 95/5/19)

La ley adoptada en Mayo de 1995 (BOE 129, 95/5/19) “Ley de Contratos de las Administraciones Públicas”, en su artículo 142, establece los siguientes documentos para la proyectos:

1.- MEMORIA: Documento que incluye los factores así como los criterios que se van a utilizar en su realización. Tiene carácter contractual para la Administración Pública.

2.- PLANOS: Plano general y de detalle que determinen totalmente el trabajo. Tiene carácter contractual.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES: Define todas las condiciones técnicas del trabajo así como las normas que se utilizarán en su ejecución.

4.- PRESUPUESTO: Define el costo del proyecto, pudiendo ser un presupuesto por partes o completo, con precio-unidad o precio-unitario, indicando el estado de mediciones y aportando todo lo necesario para su valoración.

5.- PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO: Documento que refleja el desarrollo del trabajo con su duración y a mejor coste posible. Será necesario cuando el presupuesto sea superior a 60.000€

6.- DOCUMENTACIÓN: Incluye todos los documentos que reflejen toda la normativa.

5.4.2.- DOCUMENTOS SEGÚN LA NORMA UNE 157001/2002

La norma UNE 157001-2002 tiene como objetivo determinar las características generales que tienen que tener los documentos de los proyectos. Hace referencia a los siguientes tipos de proyectos:

- Productos
- Trabajos y Edificios (excepto viviendas)
- Instalaciones (incluyendo viviendas)
- Servicios
- Software

Estructura el proyecto en 8 Documentos Básicos:

- 1. INDICE GENERAL**
- 2. MEMORIA**
- 3. ANEXOS**
- 4. PLANOS**
- 5. PLIEGO DE CONDICIONES**
- 6. ESTADO DE MEDICIONES**
- 7. PRESUPUESTO**
- 8. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA**

5.4.3.- “CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICIACIÓN” CTE (Mayo 2006)

La aprobación en mayo de 2006 del Código Técnico de la Edificación ha supuesto algunas modificaciones respecto a las teorías anteriormente expuestas.

El “Código Técnico de la edificación” CTE, en su Anexo I “Contenido del Proyecto”, establece que los Documentos a incluir con el proyecto son:

I.- MEMORIA: Dividida en tres grupos.

- **Memoria descriptiva:** Descriptivo y justificativo
- **Memoria constructiva:** Donde se describirá las soluciones adoptadas.
- **Cumplimiento de CTE:** Las funciones básicas de la edificación y asegurar que se ha desarrollado el proyecto cumpliendo las soluciones adoptadas con la CTE. Justificando a su vez que se han cumplido los mínimos que se han expuesto en la CTE.

II.- PLANOS: Tendrá la cantidad de planos necesarios para poder definir correctamente el proyecto.

III.- PLIEGO DE CONDICIONES: Define todas las condiciones técnicas del trabajo como todas las características administrativas, facultativas como económicas.

IV.- MEDICIONES: Desarrollo en partidas, agrupadas en capítulos, conteniendo todas las descripciones técnicas necesarias para su especificación y valoración.

V.- PRESUPUESTO: Incluye cuadro de precios agrupados por capítulos, así como un resumen, con expresión del Valor final de ejecución y contrata y material. Debe contener los presupuestos de Control de Calidad así como del Estudio de Seguridad y Salud.

En el tema 9 se hace una exposición más detallada del contenido de cada uno de estos documentos.