

TEMA 7. LOS PLANOS.

7.1 Definición y características.

*“Representación gráfica del proyecto, describiéndolo **exhaustivamente** para llegar a una comprensión visual del conjunto”.*

Proceso de creación. El desarrollo de planos suele ir paralelo al del proyecto.

Los planos representarán la localización del objeto de la transformación que se plantea (una finca, industria o área de actuación), los condicionantes que la afectan (suelos, parcelación, infraestructuras existentes, etc.), la situación actual y la situación futura. Esta última precisará de obras e instalaciones que deben quedar exactamente definidas en los planos a través de plantas, alzados, secciones, detalles, etc....

Los planos son los documentos más utilizados del proyecto, y por ello han de ser **completos, suficientes y concisos**. Deben incluir la información necesaria para ejecutar la obra objeto del proyecto en la forma más concreta posible y sin dar información inútil o innecesaria.

Los planos tienen un carácter **vinculante** en las reclamaciones jurídicas de un Contrato de Obra, los planos forman parte de la documentación contractual del proyecto. Deben realizarse con sumo cuidado, pues sus errores pueden tener repercusiones muy grandes.

Bajando de mayor a menor concreción, podemos definir:

Plano: representación gráfica a escala de un objeto real.

Esquema: representación de un objeto real por medio de símbolos o simplificaciones. No procede indicación de escala.

Diagrama: representación gráfica de un proceso, magnitud, función o propiedad no necesariamente vinculada a un objeto real.

7.2 Funciones de los planos:

Los planos son el instrumento para cumplir las siguientes funciones:

1. Recoger los antecedentes que existan antes de realizarse el proyecto (suelo, topografía, infraestructuras, comunicaciones, suministros energéticos, vertidos, etc.)

2. Definir de una manera **exacta, unívoca y completa** todos y cada uno de los elementos del proyecto, tanto en formas como dimensiones y características esenciales.
3. Representar el funcionalismo de los elementos y combinaciones de elementos que componen el proyecto. En los planos se refleja la información *de elementos y entre elementos*, pero no *dentro de elementos*.
4. Indicar la flexibilidad de las soluciones adoptadas y sus posibilidades de ampliación.
5. Reflejar la influencia de la modificación sobre el área circundante.

Desde el punto de vista de **ejecución** del proyecto los planos deben:

1. Ser fácilmente comprensibles por cualquier técnico, contratista o instalador ajeno al proyectista.
2. Deben ser “medibles” puesto que en base a ellos se hacen las “mediciones y presupuesto.
3. Facilitar la planificación de la ejecución de obras e instalaciones.
4. Deben permitir el control de la obra en cuanto a plazos y calidades por parte de la Dirección Facultativa.
5. Deben quedar como documentos representativos de las obras e instalaciones, tanto de elementos vistos como ocultos, para el mantenimiento, modificaciones o ampliaciones futuras.

7.3 Tipos de planos.

Planos de localización

Tienen por objeto definir la localización de la finca o área donde se ubica el proyecto. Nos dan información sobre las comunicaciones, centros de abastecimiento, mercados potenciales, etc.

Planos descriptivos de condicionantes.

Pueden ser planos de zonas agroclimáticas (sólo en proyectos de grandes extensiones), de suelos (en proyectos de grandes zonas regables en los que los suelos varíen), geológicos, litológicos (proyectos relacionados con fincas, mejoras, y grandes obras, etc.), o planos parcelarios, etc.

Por su naturaleza podrían incluirse en los anejos.

Planos descriptivos de la situación actual

Pueden ser topografía de la finca, viales existentes, redes eléctricas, pozos, edificaciones existentes, masas de cultivos permanentes (viña, olivar, frutales), redes de riego, etc.

Planos definidores de la transformación

Son los que reflejan de forma suficiente a través de plantas, alzados, secciones, detalles, esquemas o gráficos todas las obras o transformaciones que es preciso ejecutar para realizar el proyecto.

7.4 Sistemática, ordenación de planos y características de los planos.

1. Los planos se ordenan de lo general a lo particular.
2. Cuando puedan individualizarse obras, aparecerán seguidos todos los planos que definan la obra individualizada, siempre empezando por la obra más importante.
3. Para cada obra se comenzará por definir su aspecto externo con alzados, a continuación se representará la planta, cimentaciones, estructura, cubiertas, cerramientos, detalles constructivos, secciones e instalaciones.

Si la sencillez de la obra así lo aconseja es posible agrupar en un solo plano distintas representaciones que en obras de mayor envergadura irían aisladas.
4. El número de planos no se habrá de prefijar, debiendo ser los suficientes para que cualquier persona con los conocimientos y preparación adecuados pueda ejecutar lo proyectado sin dificultades, sin incertidumbres y sin que necesite completar ninguna de sus partes.

4. Los planos deben contener un cajetín, en el que se hará constar:

- Promotor.
- Título del proyecto.
- Designación del plano.
- Número de identificación del plano (u hoja si hay varias)
- Escala del plano. Si hay varias, se indicará escalas varias y se pondrá la escala debajo de cada dibujo.
- Nombre del proyectista y empresa consultora (si la hubiere).
- Firma del proyectista.

- Fecha del proyecto.

Es cada vez más frecuente que los planos ofrezcan más información sobre sus responsables:

- Iniciales del delineante, fecha de delineación y firma.
- Iniciales del proyectista, fecha y firma.
- Iniciales del supervisor, fecha y firma.

El cajetín debe disponerse de tal forma que su margen izquierdo sirva como línea de doblado del plano

5. Los planos **no** debe ser **mudos**, en el sentido que deben completarse con todas aquellas anotaciones y referencias complementarias que puedan ayudar durante la fase de ejecución.

6. Toda la información de planos debe estar referida al resto de documentos del proyecto.

7. La finalidad de los planos no tiene porqué ser detallar cada elemento, sino mostrar como deben “relacionarse” unos elementos con otros. Cuando se integran en un plano máquinas, deben realizarse los detalles necesarios para definir las especificaciones de esas máquinas, o indicar la interconexión de máquinas e instalaciones, pero no detallar el *interior* de esa máquina en sí.

8. Hay que tener en cuenta quien es el destinatario de los planos (constructor, administración pública, taller de montaje, etc).

9. Todos los planos han de venir doblados en el mismo tamaño y de tal manera que el cajetín se vea con claridad. Se incorporarán físicamente al proyecto de tal forma que para su utilización en obra no sea necesario romper o desencuadernar el documento.

7.5 Clasificación de los planos. Especificaciones generales para cada tipo de plano.

Vista: proyección sobre un plano de lo que ve un observador situado en el infinito, y mirando en dirección perpendicular a este plano.

Plano: representación de una vista.

Planta: Sección horizontal de un objeto a una altura determinada, visto por encima.

Alzado: Vista vertical de un edificio, máquina o componente.

En el **Código Técnico de la Edificación** (RD 314/2006, BOE de 28 de Marzo de 2006) en su Anejo 1 “Contenido del Proyecto”, se especifican los planos que debe contener un Proyecto de Edificación. En el caso de Proyectos Básicos sólo se estiman necesarios una parte de ellos.

Teniendo en cuenta que los planos de un proyecto dependen de la naturaleza de este y sin ser limitativos, a continuación se enumera una lista de planos. Se identificarán con (CTE) aquellos que enumera el RD y con * los que, al menos, debe contener un Proyecto Básico.

En cursiva se exponen las observaciones del CTE a cada tipo de plano teniendo en cuenta que se refieren a proyectos de edificación.

1. Plano de situación (entorno amplio) (CTE)*

Entorno en el que se sitúa el proyecto. Escala: 1/10000 a 1/50000. Deben reflejarse principales carreteras, ferrocarril, ciudades del entorno, pueblos, ríos, etc. Se marcará la ubicación del proyecto.

Referido al planeamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del Norte Geográfico.

2. Plano de emplazamiento (entorno próximo) (CTE)*

Justificación urbanística, alineaciones, retranqueos, etc.

Parcela, con edificios o solares colindantes, accesos, etc. Escala: 1/200 a 1/2.000.

Debe remarcarse la finca o la parcela, y además, indicar nombre y número del edificio, vías de acceso, referencias topográficas (distancias a lindes, caminos, carreteras, líneas eléctricas, servicios generales, otras construcciones, etc).

Si lo permite el tamaño se pueden representar conjuntamente en un mismo plano la situación y el emplazamiento.

3. Planos topográficos y de replanteo.

Sirven para posicionar las obras proyectadas sobre el terreno. Deben indicar distancias de ejes principales a puntos significativos existentes: edificios existentes, caminos, carreteras, etc.

Deben incluir:

Plano topográfico: detalles y curvas de nivel.

Replanteo: definir ejes principales.

Escalas: 1/100 a 1/500.

El plano de replanteo es uno de los documentos con los que primero se empieza a trabajar en la ejecución del proyecto.

4. Plano general de la distribución / urbanización (CTE)*

- ❖ Permite contemplar todos los edificios e instalaciones proyectados.
- ❖ *Acometidas.*
- ❖ Definir *red viaria*, accesos, vías de circulación, aceras, aparcamientos.
- ❖ Zonas de carga y descarga
- ❖ Edificios principales.
- ❖ Zonas verdes.
- ❖ Edificios auxiliares.
- ❖ Deben estar referenciados para su verificación en obras (cotas a caminos, carreteras, edificios existentes, etc).

5. Condicionantes del medio

6. Situación actual.

7. Plano de distribución general y planos constructivos.

Definición de la obra en sus aspectos constructivos. Orden: según la ejecución:

- ❖ **Planta de cimentación y detalles. (CTE)**
 - *Relación de la cimentación con el entorno inmediato y el conjunto de la obra.*
 - Geometría y dimensiones de zapatas, pilotes, placas, muros contención, etc.
 - Posición relativa de los elementos de cimentación, zunchos de atado, etc.
 - Detalles de armaduras.
 - Tipos de hormigón utilizado (Cuadro de características de hormigón).
 - Señalización y acotación de arquetas de registro y desagües.
 - Señalización y acotación de puesta a tierra del edificio.

- ❖ **Saneamiento** (puede ir en el de cimentación).
- ❖ **Planos de estructura.** (CTE)
 - Definición y acotación de forma completa la estructura. Deben contener al menos una planta de estructura, y los detalles necesarios.
 - Debe hacerse indicación de los materiales utilizados (tipos de acero, perfiles, medios de unión, etc).
 - Cuidar especialmente los huecos.
- ❖ **Planos de plantas generales.** (1/50 a 1/100) (CTE)*
 - Deben reflejar cada una de las dependencias proyectadas.
 - *Acotadas con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios.*
 - La posición del mobiliario o maquinaria se acotará cuando sea importante.
 - Las máquinas, equipos o mobiliario deben dibujarse con formas que recuerden a lo proyectado.
- ❖ **Plano de cubiertas**(CTE)*
 - *Pendientes, puntos de recogida de aguas, etc.*
 - Debe hacerse especial hincapié en elementos de evacuación de aguas, sistemas de impermeabilización y aislamiento térmico.
- ❖ **Planta de carpintería.**
- ❖ **Alzados de fachadas**(CTE)*
 - *Con indicación de escalas y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado, alturas totales, para comprobar el cumplimiento de los requisitos urbanísticos y funcionales.*
 - Los alzados son representación del exterior del edificio y su entorno.
 - La utilización de distintas *tramas* permitirá diferenciar materiales de cerramiento.
 - No deben acotarse ni incluirse textos descriptivos. Para eso están los planos de secciones.

❖ **Planos de secciones** (preceptivo en escaleras y patios) (CTE)*

- Cotas de distintas plantas.
- Detalles importantes (encuentro muro-cubierta, muros o particiones a utilizar, soleras, falsos techos, formación de dinteles, etc.).

❖ **Planos de definición constructiva**(CTE)

Documentación gráfica de detalles constructivos.

❖ **Planos de instalaciones**(CTE)

Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles.

- Maquinaria y equipamiento específico (características técnicas).
- Red de agua.
- Protección contra incendios.
- Alumbrado
- Fuerza motriz.
- Esquemas unifilares
- Subestación transformadora
- Red de vapor: sala de calderas.
- Sistema de aire comprimido.
- Climatización: sala de máquinas, red distribución, etc.

Cada planta de instalaciones debe incluir una leyenda explicativa.

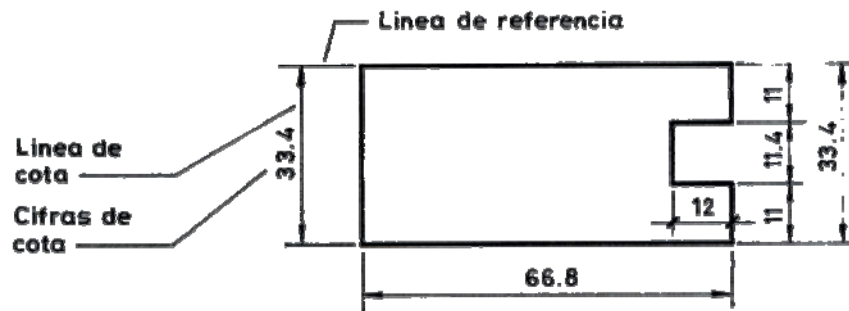
Debe utilizarse simbología normalizada.

❖ **Memorias gráficas**(CTE)








Indicación de soluciones concretas y elementos singulares: carpintería, cerrajería, etc.

7.6 Aspectos formales de los planos.

Acotación.



Líneas.

LÍNEAS	DESIGNACION	APLICACIONES
	LLENA GRUESA	Contornos y aristas vistas.
	LLENA FINA	Cotas, rayados, ejes cortos, vistas ficticias.
	LLENA FINA A MANO ALZADA	Limites de vistas, cortes parciales.
	GRUESA DE TRAZOS	Contornos y aristas ocultas.
	FINA DE TRAZOS	Contornos y aristas ocultas.
	FINA DE TRAZOS Y PUNTOS	Ejes, trayectorias, planos de simetria.
	FINA DE TRAZOS Y PUNTOS PERO GRUESA EN EXTREMOS Y CAMBIOS DE DIRECCION.	Trazas de planos de corte.

Escalas: Deben apreciarse los detalles necesarios
El tamaño del plano debe ser manejable
Escala normalizada y habitual.

Las escalas recomendadas para la confección de los planos son:

1:2	1:5	1:10
1:20	1:50	1:100
1:200	1:500	1:1000
1:2000	1:5000	1:10000

Según la naturaleza del proyecto se utilizan las siguientes:

PRODUCTOS	FABRICACION E	CONSTRUCCIONES		
	INSTALACIONES	CIVILES	TOPOGRAFIA	URBANISMO
5:1	1:2.5	1:5	1:100	1:500
2:1	1:5	1:10	1:200	1:2000
1:1	1:10	1:20	1:500	1:5000
1:2	1:20	1:50	1:1000	1:25000
1:5	1:50	1:100	1:2000	1:50000
1:10	1:100	1:200	1:5000	
1:20	1:200	1:500	1:10000	
1:50	1:1000	1:25000		
		1:50000		

NO USUALES

1:2	1:25	1:250	1:2500	1:1000
-----	------	-------	--------	--------

AMPLIACIONES

2:1	5:1	10:1
-----	-----	------

Tamaños normalizados:

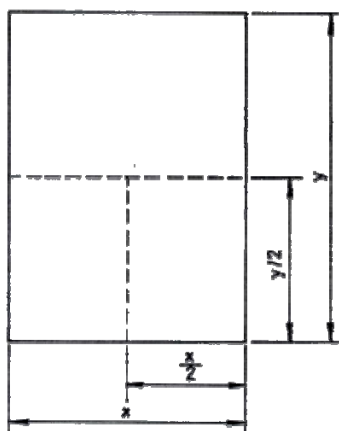
UNE A0: $S = 1 \text{ m}^2$; $x \div y = \sqrt{2}$; $X = 841 \text{ mm}$; $Y = 1189 \text{ mm}$.

UNE A1: $S = 0,5 \text{ m}^2$; $x \div y = \sqrt{2}$; $X = 594 \text{ mm}$; $Y = 841 \text{ mm}$.

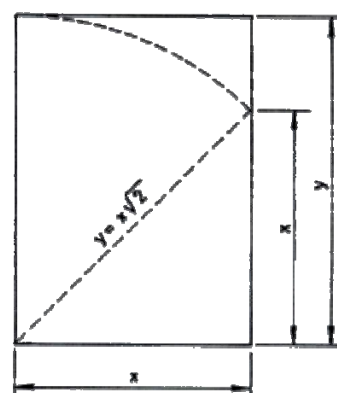
UNE A2: $S = 0,25 \text{ m}^2$; $x \div y = \sqrt{2}$; $X = 420 \text{ mm}$; $Y = 594 \text{ mm}$

UNE A3: $S = 0,125 \text{ m}^2$; $x \div y = \sqrt{2}$; $X = 297 \text{ mm}$; $Y = 420 \text{ mm}$

UNE A4: $S = 0,0625 \text{ m}^2$; $x \div y = \sqrt{2}$; $X = 210 \text{ mm}$; $Y = 297 \text{ mm}$

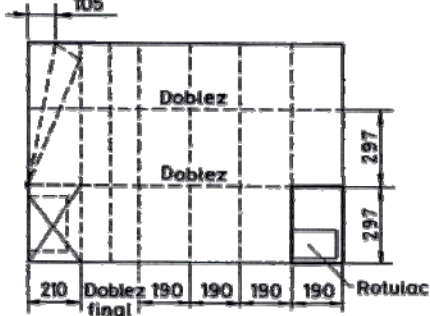


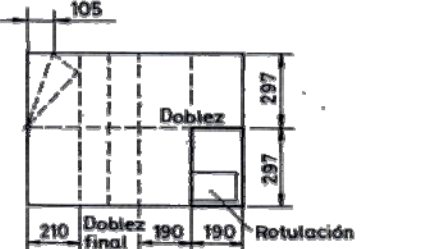








REGLA DE DIVISION



REGLA DE SEMEJANZA

Doblado de planos.

Formato	Esquema de plegado	Pliegues longitudinales	Pliegues transversales
<p>A 0 841 x 1189</p>	 <p>105</p> <p>Doblez</p> <p>Doblez</p> <p>297</p> <p>297</p> <p>210 Doblez final 190 190 190 190 Rotulac.</p>		
<p>A 1 594 x 841</p>	 <p>105</p> <p>Doblez</p> <p>297</p> <p>297</p> <p>210 Doblez final 190 190 Rotulación</p>		
<p>A 2 420 x 594</p>	 <p>105</p> <p>Doblez</p> <p>297</p> <p>210 192 Rotulación</p>		
<p>A 3 297 x 420</p>	 <p>20 Doblez final 190 Rotulación</p> <p>297</p>	