

TEMA 39

Planimetría: definición

Plano de referencia, coordenadas cartesianas y coordenadas polares

Planimetría urbana: plano ortogonal, plano radiocéntrico, plano irregular

Planimetría pericial

Planimetría forense

INTRODUCCIÓN

Para la realización de PLANOS y CROQUIS, sean Topográficos, Geométricos, Lineales, etc., es necesario dibujar, y el **DIBUJO** debe tener en todas sus partes y medios, la figura del espacio que se representa.

La necesidad de estos dibujos, nace en el momento en el que el hombre necesita representar *algo* de proporciones tales, que a simple vista no es posible apreciar en todas sus magnitudes y detalles.

Partiendo de esa premisa, nace la **DELINEACIÓN**, la cual con figuras lineales ejecutadas por diversos procedimientos y métodos, toma el nombre del material con el que se realiza.

El objetivo principal de la delineación o dibujo técnico, es el **Plano**, sus comienzos y desarrollo parten de un *boceto* llamado **Croquis**, que se realiza *a mano alzada* y que necesariamente hay que tomar la tarea de diseñar previamente, y que sin emplear medios técnicos nos dé esa forma de dibujo.

VOCABULARIO

Croquis: representación gráfica de un espacio que se hace a ojo, sin valerse de instrumentos de precisión.

Dibujo a mano alzada: también llamado **dibujo a pulso**, es aquel que se realiza sin emplear ninguna herramienta auxiliar, con la mano y el lápiz u otro instrumento similar. No se hace a escala, pero mantiene las proporciones.

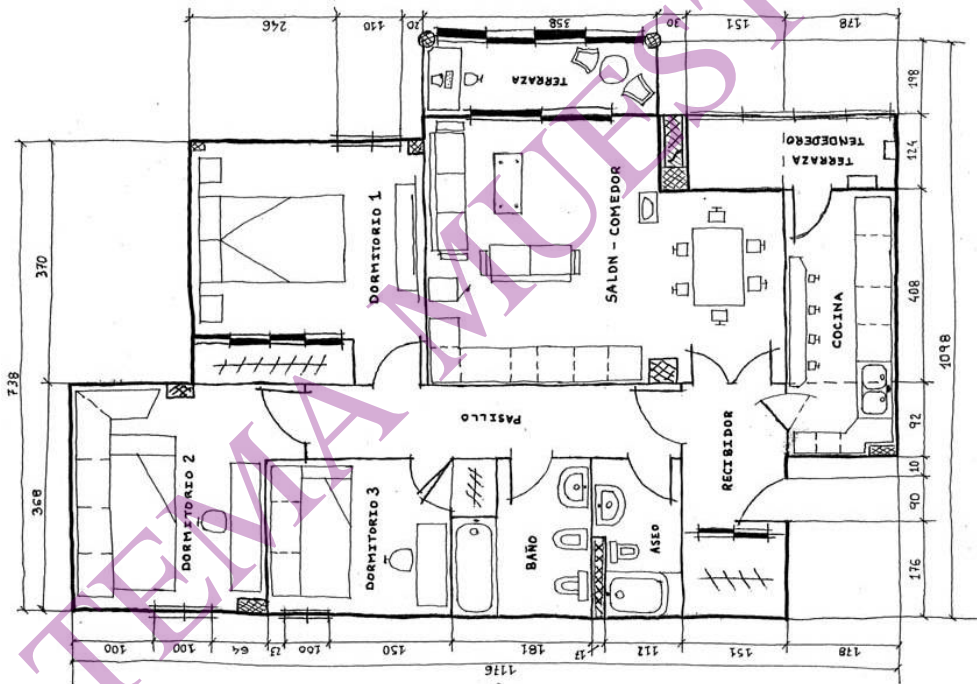
1. PLANIMETRÍA: DEFINICIÓN. PLANO DE REFERENCIA, COORDENADAS CARTESIANAS Y COORDENADAS POLARES

1.1. Definición de planimetría

La planimetría es la parte de la Topografía que enseña a representar o determinar en una superficie plana, la proyección horizontal de cada punto del terreno.

La planimetría estudia los puntos de la superficie terrestre para proyectarlos sobre un plano horizontal, llamado plano de referencia.

Como es sabido, para representar un punto en un plano, es decir, en un espacio bidimensional, es necesario establecer un sistema de referencias que nos sitúe los puntos medidos respecto a un origen común.



1.2. El plano de referencia

Es el ente geométrico fundamental, que intuitivamente se representa como una lámina tensa e ilimitada, incluyendo las medidas de la superficie representada, y siendo aquel que se realiza en Laboratorio o estudio, por medios informáticos o manuales (reglas, escuadras, cartabones, compás, estilógrafos, etc.).

Cada vez con mayor frecuencia, debemos representar en nuestra labor diaria planos topográficos, de superficies construidas por el hombre, o de exteriores de las mismas, todo ello como consecuencia de la obligación de realizar Inspecciones Oculares Técnico-Policiales debidas a la comisión de un delito u ocasionadas por un hecho accidental.

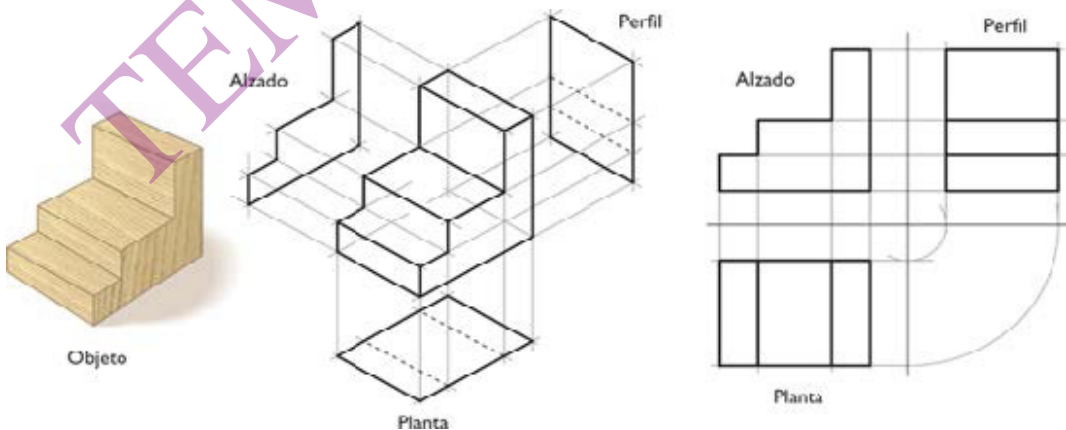
Un buen reportaje fotográfico o videográfico va a permitir ver los más ínfimos detalles de lo realizado en dicha Inspección, pero no va a ser posible ver en ellos las dimensiones y composición del lugar, o su situación espacial con respecto a otros elementos constructivos, máxime en los casos en que esta Inspección Ocular se salga de los parámetros habituales. Por ejemplo: un incendio de grandes proporciones, una reconstrucción balística, la comisión de un delito grave en el exterior de una edificación o en medio del campo.

Por dichos motivos, en esas ocasiones se hará necesaria la realización de un croquis y su posterior plasmación en un plano con sujeción a escala, en los que sí se podrán apreciar sus dimensiones y composición con toda claridad, precisión y exactitud.

Por lo tanto, el objetivo principal es realizar, por medio de dibujos llamados **Croquis**, el levantamiento de **Planos** de una superficie determinada, tanto de grandes como de pequeños sectores, así como del exterior y del interior de dicha superficie, pudiendo ser realizados **los croquis y planos** en planta, alzado, perfil y sección o detalle. Veamos cada uno de estos conceptos:

- Planta:** dibujo que se realiza de la superficie terrestre o de una construcción, hecha por el hombre, como si se viera desde arriba y sin techo.
- Alzado:** dibujo que se realiza, generalmente de una construcción, siendo las vistas de sus fachadas principal y de la trasera.
- Perfil:** dibujo que se realiza de una construcción, vista desde un lateral de la misma.
- Sección o detalle:** dibujo que se realiza de una parte o zona determinada de dicha construcción.

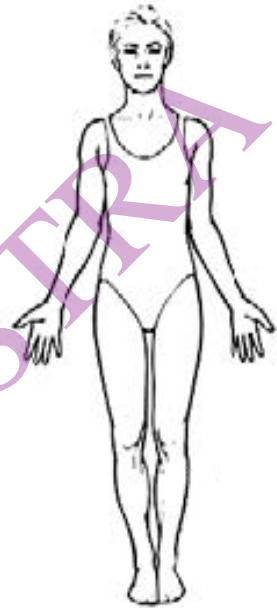
En dichos croquis se reflejará la superficie, planta, alzado o perfil de un espacio, procurando dibujar todos los elementos constructivos y detalles que se observen, tales como muros de carga, muros de fachada, tabiques, ventanas, puertas de entrada y de paso, mobiliario, maquinaria, y todos aquellos objetos y enseres que contemplemos y tengan interés en la investigación policial.



1.3. Planimetría de referencia

En las Inspecciones Oculares Técnico-Policiales debe igualmente describirse la posición relativa de objetos y personas. Al estudiar el cuerpo humano lo consideramos en cierta posición de referencia, en la cual el cuerpo se encuentra en postura erecta o en pie, de frente a nosotros, con las extremidades superiores pendientes a los lados del tronco y con las palmas de las manos hacia delante; las extremidades inferiores juntas, hacia delante y la cabeza hacia con la mirada hacia enfrente.

Para describir cualquier postura o cualquier detalle del cuerpo humano se usan los planos y los ejes, de forma que las descripciones oculares se expresen mediante un vocabulario común y, sobre todo, lo más descriptivo y exacto posible. En estas condiciones se mostrarán a nuestra consideración los siguientes planos que limitan partes correspondientes del cuerpo.



Posición natural de cuerpo humano

1.3.1. Los planos

A. Plano Sagital

Es un plano vertical que divide el cuerpo en una parte derecha y otra izquierda. Este nos permite decir que algunos elementos del cuerpo humano están en la línea media, como son el dorso de la nariz, el ombligo, etc.

B. Plano Parasagital

Son los paralelos a la línea media (línea imaginaria que atraviesa el centro del cuerpo), siendo uno derecho y otro izquierdo.

C. Plano Transversal horizontal o Axial

Es un plano horizontal que divide el cuerpo en una parte superior y otra inferior, generalmente a la altura de la cintura, si bien también puede situarse a la altura de los hombros, según convenga a la descripción.

D. Plano Frontal o Coronal

Es un plano vertical que divide el cuerpo en dos partes, la anterior y la posterior, es decir, en el sentido perpendicular al plano sagital.

1.3.2. Los ejes

Por su parte, los ejes son las líneas imaginarias que dividen al cuerpo e igualmente nos pueden servir como referencia para las descripciones.

A. Eje sagital

Es la línea media vertical, que divide al cuerpo humano en dos partes iguales, (derecha e izquierda); ese corte puede ser realizado en la posición anatómica. De acuerdo con este corte, todo lo cercano a la línea media se denomina medial y todo lo que está lejos de ella se denomina lateral.

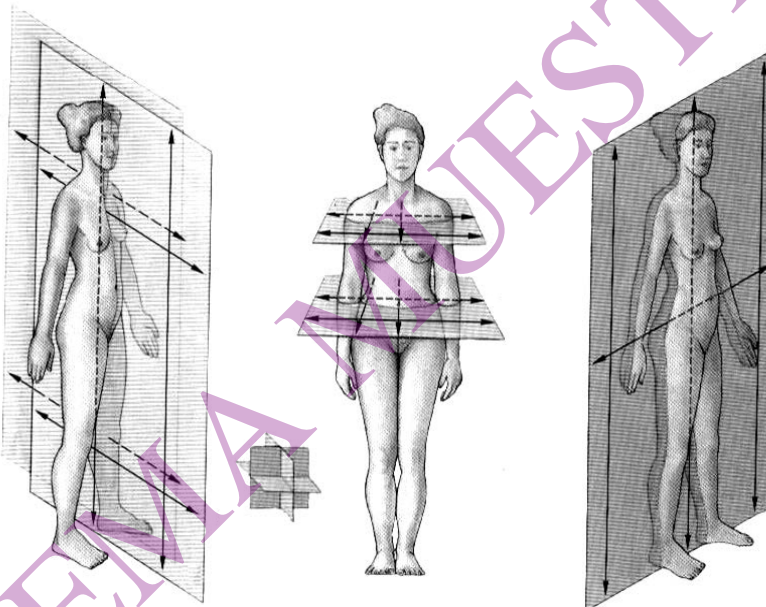
B. Eje transversal

Es la línea que cursa de manera horizontal y perpendicular al corte medial y pasa a través del ombligo dividiendo al cuerpo humano en dos mitades superior e inferior, que no son iguales porque los lados en que queda dividido el cuerpo no son simétricos entre sí.

C. Eje longitudinal

Línea vertical, la cual se traza inicialmente en la región corona (parte superior de la cabeza) dirigiéndose hacia los pies, la cual divide al cuerpo en región anterior y región posterior.

RECUERDA	
PLANOS	EJES
Plano sagital	Eje sagital
Plano parasagital	Eje transversal
Plano transversal	Eje longitudinal
Plano frontal o coronal	



Plano sagital y parasagital

Plano transversal

Plano Frontal

Conociendo los planos y ejes, podemos orientarnos y apreciar la disposición de las partes y órganos en el cuerpo humano; así diremos que la columna vertebral está situada en la parte media y posterior del tronco, que el esternón está en la parte media anterior y superior del tronco, oblicuamente dirigido de arriba hacia abajo y de atrás adelante, o bien de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás.

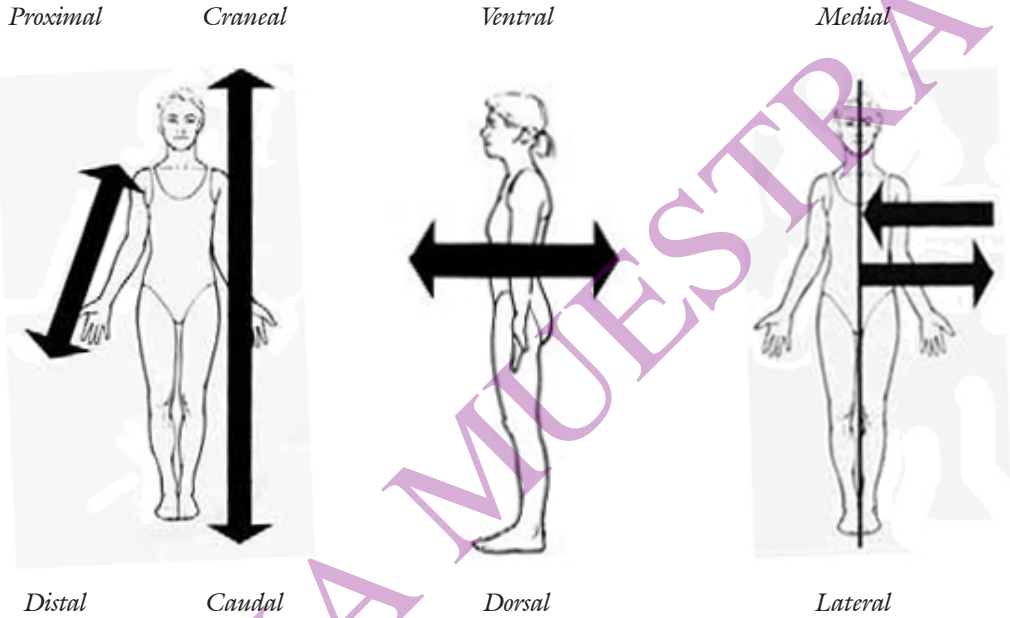
La descripción de las partes del cuerpo, refiriéndose a su dirección, debe empezar siempre desde una extremidad y terminar en la opuesta.

La clavícula por ejemplo, está dirigida transversalmente de dentro a fuera y de delante a detrás, partiendo de su extremidad interna que es más anterior que la externa.

El corazón tiene su eje mayor dirigido de derecha a izquierda, de arriba abajo y de atrás adelante, tiene forma piramidal invertida y sus eje presenta la extremidad apical que se aproxima más al plano anterior que a la extremidad basal.

1.3.3. Términos de orientación

Para determinar la posición, es necesario relacionarla con alguna estructura vecina, todo ello partiendo además de la posición anatómica original que ya hemos descrito. Para realizar esta descripción se han desarrollado los llamados términos de orientación, que vemos a continuación.



Términos de orientación

- a) **Cranial o cefálica:** una estructura es craneal cuando está más cerca de la cabeza, es decir, lo más superior (por ejemplo, se considera que el tórax es más craneal que el abdomen).
- b) **Caudal:** una estructura es caudal cuando está más cerca de la cola, de lo que está situado en una zona más inferior (por ejemplo, el abdomen es más caudal que el tórax).
- c) **Proximal:** lo que está más cerca de la raíz del miembro que se esté describiendo (el hombro es lo más proximal del brazo, el muslo es más proximal que el pie).
- d) **Distal:** lo que está más lejos de la raíz del miembro (la muñeca es más distal que el codo).
- e) **Ventral:** estructura que está en la parte anterior del cuerpo (la nariz está en la superficie ventral del cuerpo).
- f) **Dorsal:** estructura que está en la parte posterior del cuerpo (las escápulas están en la superficie dorsal del cuerpo).

- g) **Interno o medial:** todo lo que está más cerca de la línea media del cuerpo. cuando se refiere a un órgano indica que se encuentra en el interior del mismo (el ombligo es medial).
- h) **Externo o lateral:** todo lo que está más lejos de la línea media del cuerpo; cuando se refiere a un órgano indica que se encuentra más cercano a la superficie del mismo (las caderas son más laterales con respecto al ombligo).
- i) **Superficial:** es lo que está más cerca de la superficie del cuerpo. (de la piel).
- j) **Profundo:** es lo que se aleja de la superficie del cuerpo hacia el interior del mismo (músculo, órganos).

1.4. Coordenadas Cartesianas

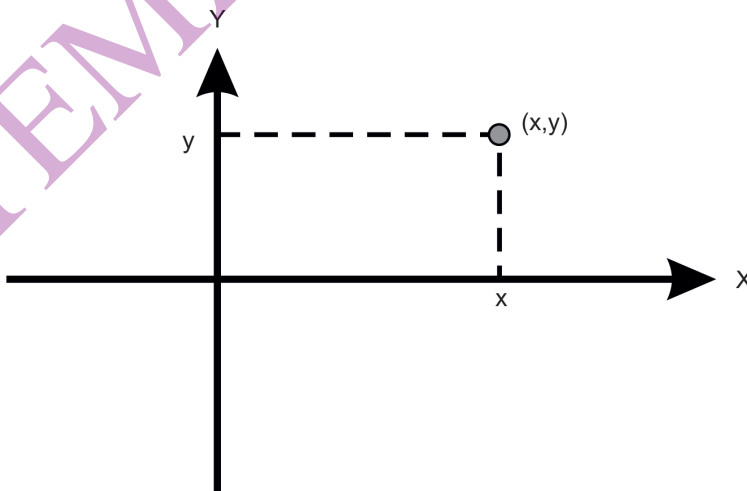
Un sistema de coordenadas es un conjunto de valores y puntos que permiten definir unívocamente la posición de cualquier punto de un espacio euclídeo.

El primero que expresó la posición de un punto en el plano o en el espacio fue Descartes, por lo que se suele referir a ellas como coordenadas cartesianas. Para representar un punto en un plano, utilizó dos rectas perpendiculares entre sí, de forma que la posición del punto se determinaba midiendo sobre los ejes las distancias al punto.

Sobre dichas rectas se definen vectores unitarios o vectores perpendiculares entre sí que son vectores de módulo unidad, los cuales determinan una base ortogonal.

Un sistema de coordenadas cartesianas se define por dos ejes ortogonales en un sistema bidimensional (x horizontal e y vertical) y tres ejes ortogonales en un sistema tridimensional (además de los anteriores, z para la profundidad), que, en cualquier caso, se cortan en el origen O.

Las coordenadas de un punto cualquiera vendrán dadas por las proyecciones del vector de posición del punto sobre cada uno de los ejes.

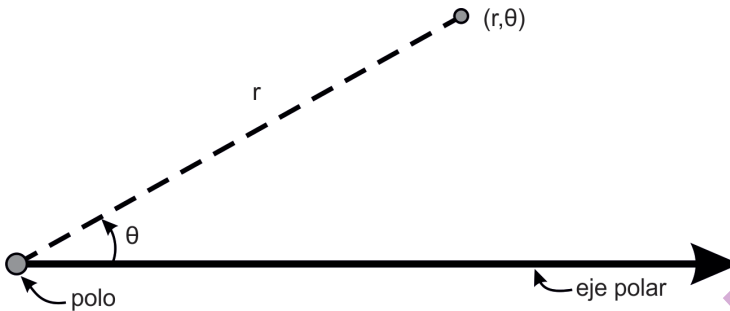


VOCABULARIO

Espacio euclídeo: es un tipo de espacio geométrico donde se satisfacen los axiomas geométricos de Euclides. El término euclídeo se utiliza para distinguir este espacio de los espacios curvos de las geometrías no euclidianas y del espacio contemplado en la teoría de la relatividad.

1.5. Coordenadas polares

Otra forma de representar puntos en el plano es empleando coordenadas polares. En este sistema se necesitan un ángulo (θ) y una distancia (r). Para medir θ , en radianes, necesitamos una semirrecta dirigida llamada eje polar y para medir r , un punto fijo llamado polo.



VOCABULARIO

Radián: unidad de medida de un ángulo con vértice en el centro de un círculo cuyos lados son cortados por el arco de la circunferencia, siendo además dicho arco de igual longitud que el radio.

2. PLANIMETRÍA URBANA

El plano urbano es una representación de la ciudad en su conjunto, un mapa con mucho detalle en el que podemos ver el trazado de las calles y plazas, la forma de las manzanas, la planta de los edificios, etc.

El principal elemento de la morfología urbana es el trazado de la red viaria, que puede estudiarse mediante el plano urbano y la fotografía aérea.

El plano es el mapa de una localidad representado a escala grande, normalmente 1:25.000 o 1:5.000. En el plano podemos observar la forma y distribución de las calles, sus conexiones y la ubicación de los principales edificios.

El trazado de las calles nos permite distinguir diferentes formas geométricas, que suelen ser representativas de diferentes épocas, ya que la manera de organizar el espacio urbano ha cambiado a lo largo del tiempo, según las necesidades, los gustos y estilos urbanísticos, los medios de transporte, etc. Además, el trazado de las calles de una ciudad también obedece a otros elementos que vienen dados: la orografía, los accesos y la situación de vías fluviales, la costa, etc

Los principales tipos de planos urbanos son los siguientes:

a) Plano ortogonal

También se denomina reticular, en cuadrícula o de damero.

Un plano ortogonal es aquel en el que predominan las líneas rectas en el trazado de las calles, que se cortan perpendicularmente formando cuadrículas iguales entre sí, con una gran sensación de orden.

El origen de este tipo de plano ordenado, racional y planificado es muy remoto: se remonta a la época de la Grecia antigua y fue profusamente utilizado en las ciudades romanas (y en sus campamentos militares).

El plano ortogonal lo encontramos en zonas relativamente modernas de casi todas las ciudades actuales, porque ha tenido mucha influencia en diversas épocas recientes a la hora de planificar el crecimiento de las ciudades (ensanches) o de realizar nuevas fundaciones.

En la actualidad, se considera que el plano ortogonal dificulta la circulación en la ciudad, porque genera un elevado número de intersecciones de calles y ralentiza el tráfico por la necesidad de organizar los cruces con semáforos. Aunque este inconveniente se suele remediar usando diagonales, en general, para el diseño de las nuevas zonas de expansión urbana, se prefieren actualmente otro tipo de planos.



Plano ortogonal. Barcelona

b) Plano radiocéntrico

El plano radiocéntrico está organizado en torno a un punto central destacado de la ciudad, normalmente una plaza, desde donde parten las calles principales en forma de radios.

Otras calles importantes se disponen en forma de círculos concéntricos en torno a este espacio central, lo que facilita las comunicaciones entre todos los barrios periféricos y entre cada uno de éstos y el centro de la ciudad.

El plano radiocéntrico suele darse en ciudades de origen medieval nacidas en torno a un cruce de caminos en el que se situaba un centro importante: castillo, monasterio, iglesia, lugar de mercado...

Los edificios se aglomeraban alrededor de ese espacio y una muralla circular rodeaba toda la ciudad. Las calles principales partían del espacio central hacia las puertas de la muralla en forma de estrella.



Plano radial de París

c) **Plano irregular**

Un plano urbano irregular es aquel en el que las calles no siguen un orden fijo: suelen ser sinuosas y estrechas y generan una sensación de laberinto cuando se pasea por ellas.

No existe una planificación previa, las casas y edificaciones se van construyendo sin responder a un orden preestablecido. El resultado de ello es un trazado irregular. Las calles suelen tener diferente anchura en su recorrido y casi ninguna sigue una línea recta. La altura de los edificios también es variada.



Plano irregular de la ciudad de Córdoba

El plano irregular suele ser representativo de las épocas más antiguas de la ciudad, cuando no existían los modernos medios de transporte y no eran necesarias calles amplias para facilitar la circulación. Las calles estrechas, por otra parte, facilitaban la existencia de sombra en el caso de climas muy cálidos. El espacio solía aprovecharse al máximo y no existía apenas regulación ni planificación de las construcciones, que se iban sumando libremente a lo anteriormente construido, por lo que el plano resultante terminaba ofreciendo una cierta sensación de caos.

3. PLANIMETRÍA PERICIAL

3.1. Concepto de planimetría pericial y de peritaje

La **planimetría pericial** es aquella con la que se confeccionan representaciones graficas que puedan ser de ayuda a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y a los órganos de la Administración de Justicia para esclarecer un hecho delictivo.

Para añadir a lo anterior un concepto de peritaje, diremos que peritar es observar, analizar, desarrollar y levantar testimonio de los detalles que, a criterio del perito, puedan conformar una prueba y, en cuanto a la planimetría, deben ser plasmados en un primer momento, es decir, como primeras anotaciones en el sitio, en un croquis a mano alzada, y luego en una planimetría con escalas métricas.

3.2. Funciones de la planimetría pericial

Se suelen citar las siguientes funciones de la planimetría pericial:

- Informar a los funcionarios de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad que posteriormente intervendrán en la investigación.
- Facilitar la diligencia de reconstrucción del delito.
- Servir como prueba documental, mediante la cual los jueces tendrán una mejor representación o imagen del lugar donde se cometió el delito que deban juzgar y del desarrollo de los acontecimientos.

