

VIII

JOAN PAPELL i LLENAS

Tractat de dibuix topogràfic (1859-1892)



# TRATADO COMPLETO DE DIBUJO TOPOGRÁFICO<sup>1</sup>

[PRIMERA PART, 1859-1890]

## Introducción<sup>2</sup>

Si es cierto, como no cabe dudar, que el noble estímulo es el mejor aliciente que puede conducirnos a cualesquiera empresas; si es incuestionable que el deseo de producir un bien, junto con la necesidad de practicarlo, es lo que infunde al hombre más aliento, no deberá echarse a extrañeza que nos hayamos propuesto publicar este tratado, en el cual no nos guía otro objeto ni nos impele otra ambición que la de proporcionar alguna utilidad a los jóvenes a cuya instrucción corresponden los conocimientos referentes al arte topográfico. Al deseo natural de seguir las huellas de los que nos han precedido en esta tarea, modificando y ampliando sus trabajos, se agrega el interés de la oportunidad por las circunstancias particulares en que se encuentra nuestra patria.

Con efecto; falta determinar con exactitud las verdaderas circunscripciones de las provincias, falta perfeccionar la división política de la

<sup>1</sup> Títol complet de la primera edició, de 1859: *Tratado completo de dibujo topográfico por D. Juan Papell y Llenas, maestro de obras, director de caminos vecinales y agrimensor*. El text reproduït correspon a la segona edició, de 1890 (part primera) i 1892 (part segona). Pel que fa a la primera part, les modificacions entre ambdues edicions són mínimes. En relació a l'original, per tal de fer-lo més llegible, regularitzem mínimament la puntuació, l'accentuació i l'ús de majúscules.

<sup>2</sup> Pàg. 1-2.

monarquía, falta completar las grandes reformas administrativas que, llevando la vida y el movimiento a todos los ramos de la administración pública, aseguren la prosperidad y el bienestar de los españoles, y para todo esto se requiere proceder sin pérdida de tiempo a formar la estadística general del reino, y en vista de los datos que ésta arroje, hacer los cálculos, comparaciones y reformas que se crean más convenientes al bien público, a la más equitativa distribución de las cargas del Estado y a la mayor regularidad posible de determinados ingresos de la hacienda nacional. Para todo esto se requiere como uno de los principales elementos la aplicación del dibujo topográfico, y esta aplicación debe hacerse con toda la exactitud, perfección y minuciosidad posibles para que corresponda a su objeto y produzca los resultados que tienen derecho a esperar los intereses públicos y particulares. El perfeccionamiento de los trabajos estadísticos en que por desgracia anda tan atrasada nuestra patria, no sólo es indispensable porque envuelve una cuestión de honra nacional por el adelanto que en este ramo nos llevan otros países, sino también porque interesa al gobierno tanto como a los respectivos pueblos y terratenientes, conocer la riqueza imponible para la más equitativa y matemática distribución de los impuestos con que estamos obligados a costear las obligaciones del Estado.

Pero si al vasto ramo de trabajos que se requieren para llevar a este punto la estadística, se añade la desusada actividad que ha comenzado a notarse en las obras públicas; si se tiene en cuenta que el comercio y la industria, echando mano al poderoso elemento del crédito, están buscando cada día nuevos medios de poner en explotación esa incansable laboriosidad propia de nuestro siglo, propia de la época en que se calcula y aprecia el tiempo como un capital de gran valor; si se mira, en fin, siquiera sea por un momento, el contraste que ofrece nuestro país, virgen todavía en cuanto al desarrollo de las obras públicas, en cotejo con otras naciones mucho más adelantadas, bien se echará de ver cuánto necesitamos trabajar aún para colocarnos a la altura que reclama el natural desarrollo de nuestros elementos de riqueza. Y para concluir y perfeccionar estos trabajos, para plantear y consolidar estas mejoras, se requiere que se multipliquen los jóvenes que se dedican a esta carrera, se necesita adquirir conocimientos prácticos del terreno, poseer nociones geométricas y trigonométricas, levantar planos topográficos, calcular la altura de las montañas, reconocer el curso de los ríos, medir las distancias, determinar

la situación de los lugares y saber dibujar con precisión y regularidad los accidentes del terreno; y esto acontece precisamente cuando el dibujo topográfico de tan útil y frecuente uso, apenas se practica por principios y no se conoce entre nosotros con toda extensión, como se desprende de los términos de la real orden de 20 abril de 1855, dictada por ser asaz frecuente la falta de propiedad en el dibujo topográfico de los planos que se acompañan en los expedientes instruidos en solicitud de real autorización para aprovechamiento de aguas con destino a riegos y artefactos.

En semejantes circunstancias ¿quién dudará de la oportunidad, conveniencia e importancia de una obra que, por medio de un método fácil y sencillo, enseñe a representar con exactitud y precisión los diversos planos topográficos que pueden presentarse? Poner a la vista todas estas representaciones y generalizar el convencimiento de la necesidad de una obra que comprenda todos o la mayor parte de los casos que pueden ocurrir en la topografía, tal es el objeto de este tratado. [...]

Nuestro *Tratado de dibujo topográfico* ha de proporcionar una utilidad directa a ingenieros y a los que se dedican a obras públicas y trabajos estadísticos; siendo además un auxiliar necesario para el ejercicio de otras profesiones relacionadas más o menos directamente con la topografía.

Los ingenieros y directores de obras para la representación de sus proyectos; los aparejadores y sobrestantes para sus respectivas apreciaciones; el agrimensor para la representación de planos de propiedades y estadística de los pueblos; los oficiales militares facultativos, y con especialidad los agregados al Estado Mayor, para reproducir con claridad y limpieza el plano de un hecho célebre, como sitios, batallas, posiciones de enemigos, plazas fuertes, etc.; todos estos necesitan y pueden llevar, digámoslo así, en su cartera este *Tratado* con la representación gráfica de todas las operaciones para levantar un plano en el terreno. El piloto lo ha menester igualmente en sus expediciones marítimas, y mucho más si éstas alcanzan al descubrimiento de países, islas, escollos, etc.: el *Tratado de dibujo topográfico* es un auxiliar indispensable para poder dar una idea de los derroteros, costas, y descubrimientos análogos. [...]

Tal es la idea que nos hemos propuesto realizar en este *Tratado*. Guiados por la exclusiva y noble mira del amor al arte, y ajenos completamente a mezquinas esperanzas de especulación, damos al público esta obra. Si con ella conseguimos facilitar a algunos la escabrosa senda del

arte topográfico, quedará recompensada con usura nuestra ambición y daremos por bien empleado el largo trabajo invertido en esta obra.

### **Preliminares<sup>3</sup>**

Siendo el objeto de la topografía la representación gráfica de una parte de la superficie de la tierra, debe procurarse no confundirla con la agrimensura, pues ésta tiene por objeto medir un terreno; dividirlo, deslindarlo, etc.

La topografía se divide en científica y artística; para la primera se requieren conocimientos científicos, como las matemáticas, conocimientos de los instrumentos para tomar toda clase de medidas y para la medición de los ángulos. Los instrumentos de que hoy día nos valemos, han tomado tal grado de perfección que con su auxilio podemos hacer las operaciones que requieren mayor exactitud, todo lo cual se debe a los adelantos de la física y de la óptica.

La trigonometría es la base de la topografía; pues continuamente tenemos que valernos de ella para la resolución de los triángulos que es lo principal de dicha ciencia; así es, que su conocimiento nos es enteramente indispensable.

Entra después en la topografía la parte artística siendo su grande auxiliar el dibujo, por medio del cual representamos las *casas, ríos, montañas, rocas*, etc., objetos que figuran casi siempre en todos los planos.

De aquí deduciremos que un geómetra tanto necesita conocer la parte científica como la artística habiéndose de hermanar una y otra, pues siempre que se haya de levantar algún plano, al trasladarlo al papel con la perfección que requiere esta clase de operaciones, ¿quién sino el geómetra podrá representar los terrenos tales como se los pone a la vista la naturaleza? Muchos son los casos en que sólo la memoria puede recordar los variados accidentes del terreno, como cuando se levanta el plano de una propiedad en que entran varios bosques. La mayor o menor espesor y otras cualidades análogas sólo pueden quedar consignadas entre los recuerdos.

El dibujo topográfico tiene por objeto la representación de la superficie de la tierra, según su forma y constitución material y según las relaciones geográficas, políticas e históricas.

<sup>3</sup> Pàg. 3-5.

Las partes constituyentes de las superficies de la tierra que más generalmente se han de representar son el agua y la tierra. Para representar el agua se tiene en cuenta su figura superficial limitada por la tierra firme, ora el agua sea estancada, formando lo que llamamos mar, lago, etc., ora sea agua corriente, como en los ríos, torrentes, arroyos. En el primer caso se representa por su dilatación horizontal, en el segundo por su movimiento constante desde las partes más elevadas de la tierra a las más bajas.

La tierra se representa señalando las partes constituyentes del suelo, esto es, las naturales, ya peñascosas, ya terrosas, ya mezcladas en parte con las aguas, las desigualdades del terreno, producciones vegetales, disposiciones artificiales, y por último las obras de fábricas y los medios de comunicación.

A las relaciones geográficas e históricas corresponden la división matemática y señalamiento de la superficie de la tierra; los límites de esta superficie fraccionada en países, provincias, términos, etc.; las relaciones estadísticas de su población, administración y producción, y los sucesos históricos referentes a sitios o lugares determinados.

Las operaciones que se ejecuten para el levantamiento de un plano no tendrán otro objeto que el de determinar las posiciones relativas de los puntos de una porción de la superficie de la tierra. Estos puntos se consideran como determinados por tres coordenadas rectangulares, de las cuales dos son horizontales y una vertical. Esta representación de los cuerpos se consigue en geometría descriptiva por medio de dos proyecciones; pero como puede comprenderse, este sistema no es aplicable a la superficie del terreno, cuyo conjunto y variadas formas debe abarcar la vista de un solo golpe, sin que para conocerlas se haya de pasar alternativamente de una a otra proyección. No es este empero el único inconveniente, pues habiendo de representarse en la misma escala la pequeña diferencia de altura de la mayor parte de los puntos del terreno relativamente a su distancia horizontal, sería incómodo, confuso y hasta inexacto el empleo de un plano vertical de proyección. En tal caso podría suprimirse la proyección vertical y suplirla por cotas escritas al lado de cada uno de los puntos de la proyección horizontal para indicar sus alturas respectivas. Este medio, que parece completo bajo el punto de vista geométrico, está muy lejos de llenar satisfactoriamente el objeto indicado; pues que un plano acotado de este modo, cuanto más completo esté, más confuso será, y en medio de la

multitud de números de que estaría lleno el papel, sería muy difícil percibir la forma ondulada del terreno. Por consiguiente el único medio que nos queda, es el concebir trazado sobre la superficie del terreno un sistema de líneas tales, que proyectadas horizontalmente nos den a conocer a primera vista la forma de aquél con todas sus inflexiones.

Sin embargo, a pesar de lo expuesto, conste que no condenamos en absoluto el sistema de perfiles, ni el de acotaciones sobre las curvas de nivel, generalmente aceptados y admitidos en los planos topográficos para proyectos de grandes proporciones, por cuyo motivo al final de esta *primera parte* damos los perfiles en una dirección dada con acotaciones sobre una línea de nivel<sup>4</sup> [lám. 26].

En geometría descriptiva se ve que una superficie cónica, por ejemplo, puede concebirse formada por una generatriz que pase por el vértice y se apoye constantemente sobre una curva, o por esta misma curva que se mueva paralelamente a sí misma y disminuya sucesivamente hasta reducirse a un punto en el vértice. Estas últimas curvas no son más que secciones hechas en el cono por un sistema de planos paralelos. Estos dos modos de generación han dado origen a los dos sistemas que se han adoptado para representar en el papel la superficie del terreno; el de las líneas de máxima pendiente y el de las curvas horizontales, del cual nos ocuparemos en lugar oportuno.

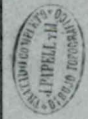
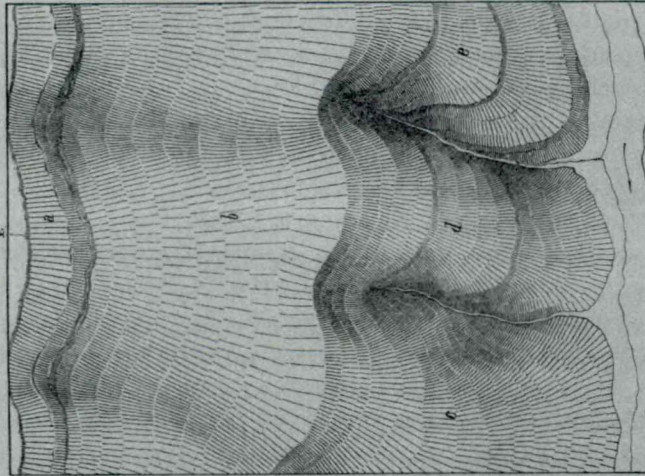
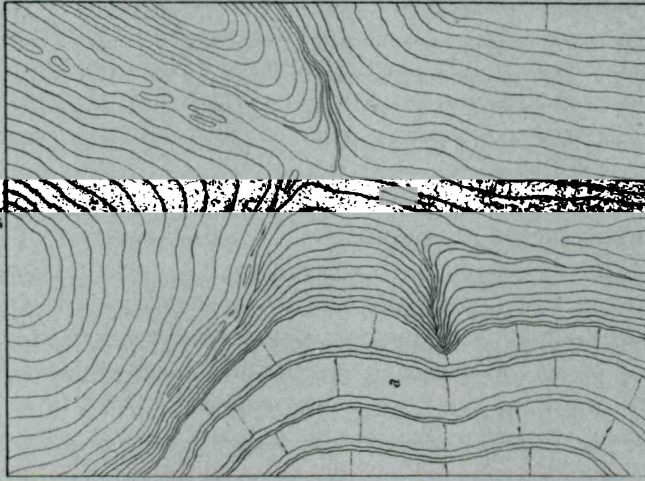
La línea de máxima pendiente es la que, entre todas las trazadas desde un punto de la superficie del terreno, forma el mayor ángulo con el horizonte; esta línea es perpendicular a las intersecciones de la superficie por planos horizontales; su proyección es perpendicular a las de estas intersecciones.

Para la representación de los planos topográficos podemos valernos de la pluma, de la aguada, tinta china, de colores y de ambas a la vez; estos métodos nos proponemos desarrollarlos en la *segunda parte*. Siempre que los planos se hayan de presentar al Gobierno, lo más general y conveniente es que se tracen con la pluma; si bien para representar un plano topográfico, con toda perfección, lo más natural sería el que nos valiéramos de los colores, porque nuestro objeto es el de representar con los mismos colores lo que vemos en la naturaleza.

<sup>4</sup> Aquest paràgraf no figura en la primera edició del *Tratado*, de l'any 1859.



PLA. 2.



*Dibuix topogràfic*

*Dibujado y litogr. por Joan Pabell y L.*

Ya se deja comprender que este trabajo requiere grandes conocimientos artísticos, de suerte que solo un perfecto paisista puede llevarlo a feliz término; razón de más por la cual preferimos publicar primero esta *primera parte*.

Un plano que comprenda grande extensión de terreno, toma el nombre de *geográfico*; si el elemento predominante es el agua, el plano se llama *hidrográfico*; y cuando es de pequeñas dimensiones, se distingue con la calificación genérica de *topográfico*.

#### [...] **Delineación de los planos**<sup>5</sup>

Todos los ejercicios a que pueden reducirse los diferentes modelos de dibujo topográfico, están fundados en el severo principio de la más escrupulosa exactitud matemática. Nada de aproximaciones debe tolerarse en la reproducción de las láminas; la espresión *poco más o menos* no debe jamás permitirse en boca de un discípulo so pena de acostumbrarle a no dejar perfecto y acabado ningún trabajo. ¿De qué servirían el esmero en el buen efecto del conjunto y la inteligencia en la aplicación del claro-oscuro, si por otra parte faltase la precisión y la exactitud? De nada, porque faltaría una de las condiciones más esenciales por no decir la principal, la norma del topógrafo, la causa y el objeto, el principio y el fin de sus trabajos.

Por estas razones creemos conducente y necesario establecer algunos principios generales, aplicables a todos los casos, por estar fundada en ellos sin disputa la representación topográfica de los objetos. Con frecuencia se ha de echar mano de diferentes planos topográficos ya para cálculos, ya para apreciar distancias, ora para distinguir la clase de cultivo de tal o cual comarca, ora para representar los medios de comunicación entre varios pueblos. Si en estos y otros casos que pueden ocurrirnos no se partiese escrupulosamente del principio de la exactitud geométrica, ¿de qué serviría entonces el dibujo topográfico? Cuando la más insignificante discrepancia de los instrumentos de que hacemos uso, es suficiente para producir diferencias enormes; cuando es tan fácil una equivocación al trasladar al papel, con sujeción a una escala de pequeñas dimensiones, los datos tomados en el terreno, ¿deberemos estrañarnos de que al comprobar ciertos planos se encuentren grandes discrepancias así en la medi-

<sup>5</sup> Pàg. 10.

ción como en la representación topográfica? Y ¿qué indica esto? ¿Qué resultados puede producir? Dejamos la contestación al buen criterio de los inteligentes en este ramo, para que deduzcan sin el menor esfuerzo la apremiante necesidad de acostumbrar al discípulo a la más severa exactitud geométrica en la representación de planos, sin fiarse jamás exclusivamente de la buena apariencia con que puede ilusionarse la vista.

Es preciso por lo tanto que en esta clase de trabajos se guarde severa exactitud en las mediciones, limpieza en los trazos y precisión en los detalles, puesto que estas condiciones servirán de mucho no sólo para la formación del plano sí que también para la parte gráfica del dibujo. Así podrá el topógrafo saber a punto fijo de dónde podrá considerar los rayos luminosos para que el plano, merced a la claridad y a la naturalidad necesarias, produzca el buen efecto que le corresponde. [...]

#### **Levantamiento de planos<sup>6</sup>**

Levantar planos es el arte de representar sobre el papel todas las partes de un terreno relativamente a su extensión y posición.

Esta operación comprende dos muy distintas; la primera consiste en determinar sobre el mismo terreno la posición de los objetos, y en hallar sus distancias respectivas, lo que propiamente se llama *levantar el plano*; la segunda se reduce a colocar en el papel los objetos cuya posición ha sido reconocida, de modo que formen una figura semejante a la del terreno, y a esto se le da el nombre de *construcción del plano*. Pues bien, obtenidas estas dos operaciones faltará la *representación gráfica* de los distintos objetos que lo forman para obtener una idea cabal del plano.

De esta *representación gráfica* vamos a ocuparnos, procurando que además de presentar modelos de campos y viñas reúna la aplicación de estos estudios a planos de *propiedades rurales en terreno llano*; a fin de que dando variedad a estudios que son monótonos de suyo, no se fastidie el principiante con repeticiones continuas.

Una vez situados con exactitud y dibujados con lápiz la posición de los caminos, torrente, balsa y zanja pluvial, los contornos de los edificios, los perímetros de los campos y de las villas, pasaremos a representar más o menos minuciosamente los sembrados en general sin espresar la clase

<sup>6</sup> Pág. 15-18.

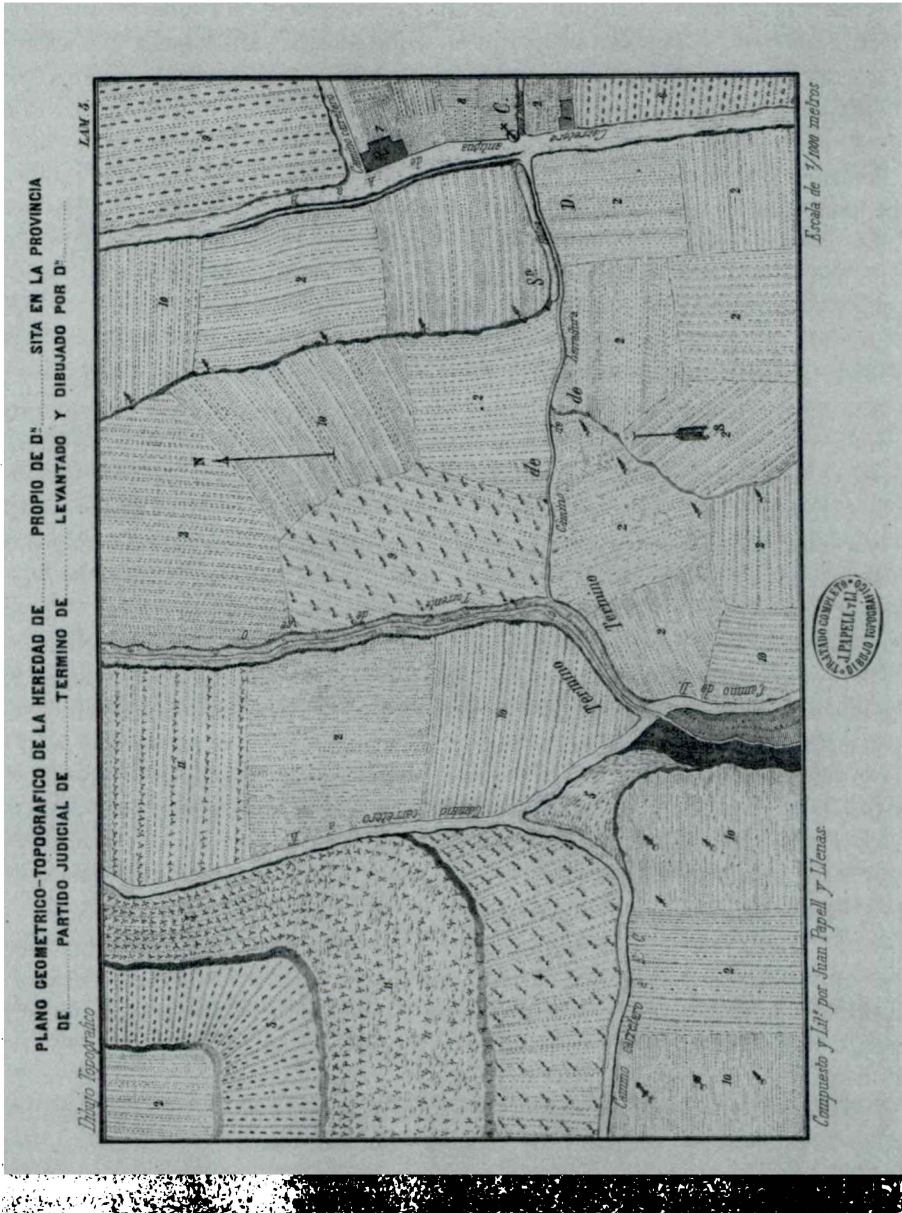
de vegetación que producen. Habiendo de figurar en este modelo muchas tierras en estado de cultivo, bastará que tracemos líneas sutiles y ligeramente indicadas u onduladas, que sean paralelas entre sí; procuraremos evitar que queden señaladas en una misma dirección las líneas que hemos indicado, porque produciría un efecto sumamente desagradable a la vista, pero tampoco incurriremos en el defecto opuesto, porque entonces el plano tendría un aspecto demasiado chillón. El buen gusto y la experiencia serán el mejor guía en esta clase de trabajo. Las tierras se señalan generalmente formando líneas paralelas a uno de los lados del perímetro y raras veces se efectúan por diagonal; por esto el mejor modo de señalar la dirección de la vegetación será el de sujetarse al mismo sistema. A la configuración de los campos, viñas etc., etc., deberá dárseles siempre que sea posible, la forma que tengan en el natural, con los objetos notables que hubiere en ellos, y se marcarán los márgenes o límites, según sean, de árboles, pitas, matas, mojones etc., etc., imitando la naturaleza para dar una idea de la espesura y clase de estas cercas. Cuando no hay necesidad de conocer esta configuración según sea el objeto del plano, debe procurarse no designarles límites demasiado regulares ni de igual extensión, pues a más de no ser esto natural quitaría la belleza al plano.

Para distinguir el área de los edificios, echamos mano en este modelo del medio más generalmente adoptado, esto es, el de rayar el espacio ocupado; este rayado puede ser negro como el de la lámina, de carmín o simplemente trazado con una ligera tinta de este color. Se ha convenido también, con el objeto de distinguir los edificios públicos de los particulares, en dar mayor fuerza al rayado o tinta de los primeros que al rayado o tinta de los segundos; si el edificio público es iglesia, debe trazarse una cruz sobre su área, como puede verse en la lámina 5ª a que nos referimos.

Puede indicarse la mayor fuerza del rayado, dando mayor grueso a las líneas o cruzándolas en sentido contrario por otro rayado de igual intensidad.

Cuando las tierras sean eriales, se dibujarán con algunos grupos de rayitas, o alguna yerba o arbusto, según sea la clase de cultivo que se pretende representar.

Dados estos preliminares vamos a esponer en una sucinta reseña el modo con que se acostumbran numerar y explicar las diferentes partes de que consta un plano de *propiedades rurales en terreno llano*, que es lo que nos hemos propuesto al presentar este modelo.



Siempre que se tenga de levantar y representar un plano de una *propiedad en terreno llano o montañoso* que no tenga unidas sus partes, más claro: cuando las tierras que la constituyen no estén unidas entre sí sino que estén unas partes separadas a cierta distancia del conjunto, con tal que esta distancia no sea muy grande, se acostumbra unir las partes con el conjunto por medio del camino, torrente etc., etc., que conduce a ellas, señalando a ambos lados de estos objetos la clase de cultivo o de las tierras. Si no hubiese carretera, camino, torrente etc., se unen por medio de las propiedades colindantes, o bien por medio de una línea, para saber de este modo la distancia que mide entre las partes y el conjunto.

Si la distancia es muy grande, entonces se colocan los planos de las piezas distintas cerca de las del conjunto, procurando que el todo produzca en el plano un buen golpe de vista, espresándose además por medio de una nota o advertencia las observaciones que se crean oportunas.

Obtenida la representación del plano se pasa a la numeración y explicación del mismo. A toda representación topográfica hay que darle como título una denominación principal, la que se refiere en los planos al objeto especial de la representación, que junto con un nombre propio espresado al mismo tiempo la tendencia o el carácter geográfico de la misma.

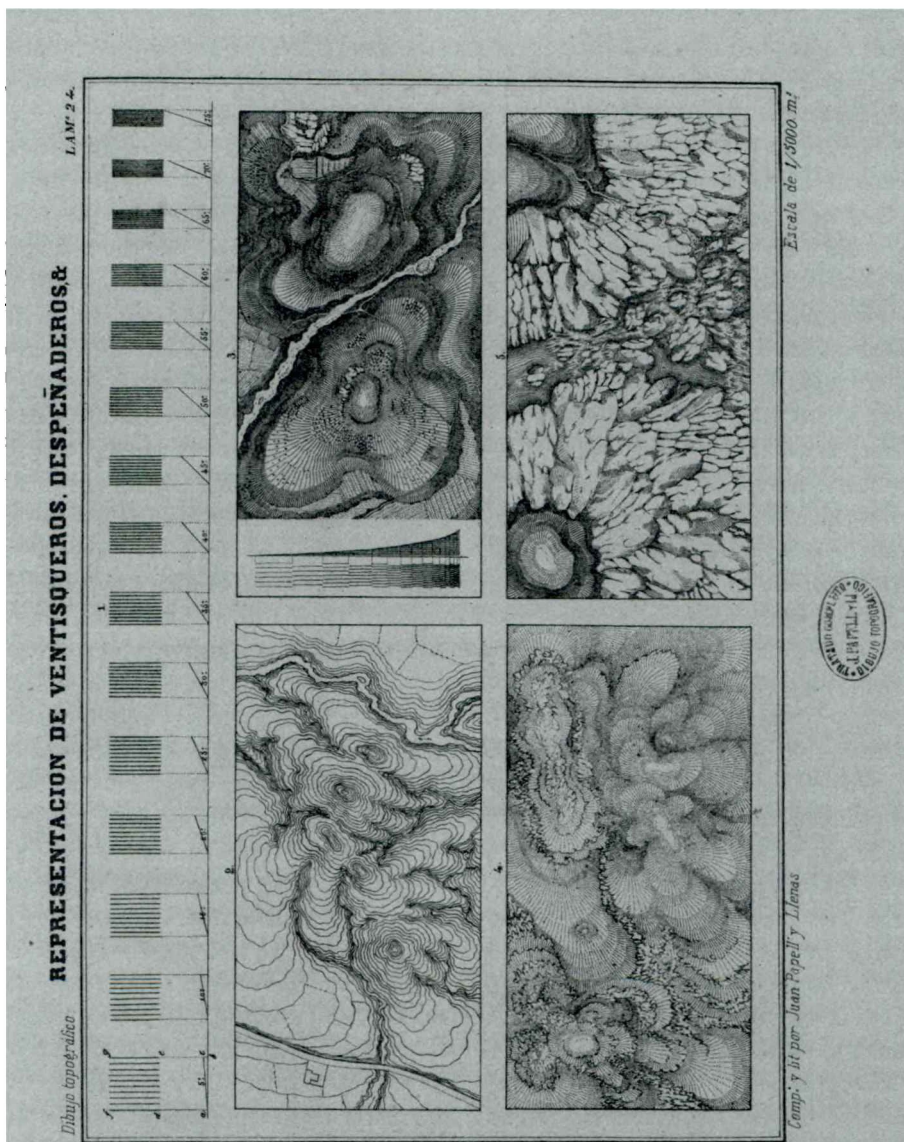
Al título hay que agregar aquellas noticias que deben darse sobre la realización del trabajo, como son: la fecha, el nombre del autor, una muestra de la medida de reducción, la declinación magnética y, según las circunstancias, una noticia de los materiales que se han usado, la explicación de los signos, etc. Pero las más de las veces va a gusto de los propietarios o facultativos encargados de la ejecución. [...]

### **[El topógrafo como artista]<sup>7</sup>**

El topógrafo como artista debe identificarse con las aspiraciones generales de los que se dedican al estudio y a la manifestación exterior o animada de lo bello; y como la belleza es una cualidad intrínseca que no puede localizarse sino que ha de desprenderse del aspecto general, así como en una obra cualquiera el pensamiento dominante que forma la filosofía de un escrito, no está circunscrito a tal o cuál frase o modismo,

<sup>7</sup> Pàg. 92-93.





sino que ha de colegirse de la sucesiva ilación de las frases y de los párrafos, de ahí resulta que el topógrafo ha de llevar una mira análoga y adaptada a las circunstancias peculiares del plano so pena de dejarlo desanimado e incoloro. Para formar el buen gusto debe apelarse al estudio de buenos modelos, y ejercitarlo por medio de una práctica constante, única norma que forma la piedra de toque del verdadero mérito en cualquiera clase de trabajos artísticos.

Se nos objetará tal vez que esos modelos escasean por la sencilla razón de que no abundan las obras de dibujo topográfico. Es cierto, y precisamente nos hemos lamentado ya de esta falta que tanto perjudica al desarrollo y perfeccionamiento de este arte; recuérdese empero un principio general que hemos establecido, a saber: que el topógrafo bajo el punto de vista estético de sus trabajos se confunde con el paisista. Pues bien, acostúmbrense los discípulos al análisis de los efectos en las obras maestras del dibujo común, escojan y examinen con preferencia los cuadros que guarden mayor analogía con el carácter general de los planos a que se destina el dibujo topográfico y el resultado será igual. La belleza es una cualidad aplicable a todas las obras del arte, más aún, es una condición esencial, puesto que el arte sólo tiende a la manifestación exterior de lo bello. Sin la belleza no se concibe ninguna obra verdaderamente artística, una obra en la que abunden los detalles armonizados con la naturalidad y la verdad, una obra que satisfaga a los deseos y al objeto de su mismo autor. Por esto recomendamos con tanta insistencia que procure formarse en los discípulos el buen gusto; aun cuando haya de ser por medio de modelos que, si bien ajenos directamente a la topografía, tienen con ella íntimo contacto merced a la tendencia general del arte.

El buen gusto, que sólo se adquiere con una práctica constante y una observación continua, es la mejor norma que, sin someterse al servilismo literal de las reglas, guía al artista en todos sus pasos, y le aconseja y dirige en todos sus actos. Sin el buen gusto no se crea el artista la independencia propia del genio; y sin esta cualidad, interpretada en su genuino y natural sentido, las artes no hubieran tenido escuelas, no hubieran sufrido vicisitudes, no hubieran conocido sus adelantos; y por último no hubieran sido ni serían sino una continuada reproducción y un plagio constante de sistema. El gusto bien formado es independiente por su naturaleza sin degenerar en escéntrico ni ridículo; introduce los adelantos





con tacto y paulatinamente, y contribuye sin tregua al perfeccionamiento de sus obras por medio de un estudio comparativo.

No se estrañe que insistamos en estos principios generales, porque deseamos desterrar una idea que por desgracia ha predominado y predomina bastante todavía, y es la de que entre las ciencias exactas y las bellas artes hay un inmenso e insalvable espacio, cuando al contrario la experiencia nos convence de que el dibujo topográfico es el punto de contacto entre unas y otras, como quiera que reúne a la exactitud y precisión matemáticas todas las exigencias de lo bello. [...]

### [SEGONA PART, 1892<sup>8</sup>]

#### **Preliminares<sup>9</sup>**

Expuestas ya en la primera parte de esta obra la utilidad e importancia de la representación topográfica, voy a ocuparme en la presente de lo más difícil en el arte topográfico, esto es, representar con los mismos colores lo que vemos en la naturaleza, cumpliendo de esta manera la oferta consignada en la página 4 de la primera edición.

Además, persuadido de la gran utilidad que se reporta con modelos copiados de la naturaleza, he pedido autorización a los ayuntamientos y particulares, cuyos trabajos estadísticos he practicado por su cuenta, y de los grandes y variados estudios cuyos originales obran en mi poder, he elegido los que por su situación y posición topográfica, por sus accidentes y circunstancias de cultivo, me han dado modelos que al par que naturales, ofrezcan más garantías de utilidad práctica, ya por presentar formas caprichosas del terreno, ya por contener mayor número de clases de cultivo, con el fin de que el topógrafo pueda tener una pauta segura en la mayor parte de los casos prácticos que puedan ocurrir.

Al copiar de la naturaleza y hasta donde han alcanzado mis débiles conocimientos todos aquellos datos que he creído oportunos para presentar al público una obra enteramente nueva, desde las cumbres más altas de los Pirineos y de otros montes, me he convencido de la infinita variedad de colores en las clases de cultivo y accidentes de la tierra; por

<sup>8</sup> A l'igual que la segona edició de la primera part, editada per L. Miègeville, a Figueres.

<sup>9</sup> Pàg. 5-6.

este medio he visto que en las tierras labradas por ejemplo, se presentan en general de un color de aurora más o menos oscuro según la humedad de las mismas; he observado que un campo labrado después de recientes lluvias, presenta un color más oscuro que los labrados en tiempos de sequía; he visto lugares que según la calidad y clases de las materias que componen las tierras, forman masas más o menos compactas y colores muy diversos entre sí; así es que los hay amarillentos, cenicientos, rojos-oscuros, y hasta los he visto casi negros, encarnados y blancos.

También en los sembrados se observa la misma diversidad de colores, aun en los de una misma localidad, pues que según la naturaleza del terreno, crecen más o menos las plantas, y de aquí que unas mismas semillas presentan colores distintos, por ser distintas las clases del terreno; además, en la siembra del trigo por ejemplo, puede observarse que cuando empieza a salir a la superficie del terreno, tiene un color verde claro o que más bien parece amarillo; después de algunos días, o de un mes, se presenta de un verde muy hermoso, otras muy oscuro, y cuando se siega, es de un color amarillo anaranjado; los terrenos sembrados de alfalfa presentan un color verde oscuro muy subido. Esta diversidad de colores también se observa en las plantas, pues difieren mucho entre sí los verdes de oliva, encinas, robles, castaños, avellanos y otros que sería prolijo enumerar; lo mismo sucede con los caminos, rocas, y arenales, pues si generalmente tienen los primeros un color claro de aurora, los hay verdosos por efecto del poco tránsito y de las yerbas que por él crecen; otros provienen de los terrenos húmedos que atraviesan, y un sin número de circunstancias que todos podemos observar, por poco que fijemos nuestra atención en el estudio de la naturaleza.

A nadie pues, se oculta que para representar un plano topográfico de colores, se requieren grandes conocimientos artísticos, de suerte que sólo un perfecto paisista y gran dibujante puede llevado a feliz término; para obviar esta grandísima dificultad y haciéndome cargo que esta obra la dedico particularmente a la enseñanza del dibujo topográfico, he estudiado una serie de colores convencionales para representar las diferentes clases de cultivo, que desarrollados como están en esta segunda parte, no dudo llamarán la atención del público en general, así como la han llamado particularmente a varias corporaciones cuyos trabajos estadísticos me han conferido, ya por la sencillez de los colores adoptados, como por su

aproximación a la representación de la clase de cultivo que se intenta copiar.

Por todos estos motivos, juzgo pues que mis tareas y cuantiosos desembolsos no serán desagradables a los ojos del público, y que pueden ser de algún interés, sobre todo en las actuales circunstancias en que la atención pública se vuelve a los trabajos estadísticos ya que tanto y tan directamente han de influir en la prosperidad y ventura de la nación española. [...]

### **Planos parcelarios<sup>10</sup>**

*Figura núm. 5* [lám. 32]. En los planos parcelarios se adoptan varios sistemas para designar las distintas clases de cultivo y los límites de propiedad; unos provienen de la claridad que debe reinar en estos planos, y los más, de la retribución de honorarios y gastos que para su confección son necesarios; de aquí proviene que algunos facultativos se limiten a dibujar los contornos de las fincas y límites de cultivo, así como las curvas de nivel, por medio de simples líneas, seguidas para los primeros, de puntos en los segundos, y con un trozo de un centímetro y tres puntos para las últimas.

En esta figura, sin separarse de este sistema, lo amplió con colores que destacan mucho más al primer golpe de vista los contornos de las propiedades, y por medio de las iniciales consigno sus producciones; así por ejemplo, la *S* nos indica *sembradura*; la *Y*, yermo; la *H*, huerto; la *B*, bosque, etc., etc.; cuando hay dos o más clases distintas de cultivo en una misma finca, que siendo muy difícil en la medición deslindarlas debidamente por hallarse muy mezcladas, o bien, al quererlas deslindar, se invertiría un trabajo largo y penoso que por consiguiente sería de costosa retribución, señalo en la misma finca, o sea en el espacio que ocupan sus producciones, las iniciales de las distintas clases de cultivo, procurando colocar en primer término la del cultivo que más predomina; así por ejemplo *V-Y* nos indicará que la viña ocupa una extensión superficial mayor que el yermo; *S* con *O*, que en la sembradura hay algunos olivos; *Y-B*, que el yermo predomina al bosque; *V-O-R*, que en el viñado hay olivos y algunas rocas; y *O-P-R*, que en el olivar hay pinos y rocales.

<sup>10</sup> Pág. 12-14.

Los caminos, calles, plazas, patios, etc., etc., se destacan por medio de un color aurora ligero; los torrentes, zanjas pluviales, depósitos de aguas, pozos, etc., etc., por medio del color azul con un poco de gotagamba, todo conforme a lo indicado en la lámina anterior. Los números de referencia de las fincas para expresar el nombre y apellido del propietario a quien corresponde, su cabida, deslindes, clases y demás pormenores que se detallan en los libros de clasificación y apeo del distrito municipal a que corresponde, se señalan de negro o de azul fuerte.

*Figura núm. 6* [lám. 32]. Por medio de colores convencionales se suprimen las iniciales de cultivo a que se refiere la figura anterior, a cuyo fin, en la generalidad de los planos parcelarios de pueblos cuyos términos municipales tengo medidos y dibujados, he adoptado los de esta figura por aproximarse mucho a los cultivos que se trata de representar. Así es que las tierras de *sembradura o de pan llevar*, las señalo con el amarillo de paja, compuesto de una parte de gotagamba y quince de agua; los *olivares* con el de aurora ya descrito, dibujando en algunos planos los árboles y la dirección en que están plantados; los *viñedos*, su color convencional se compone de una parte de azul, una de carmín, una cuarta parte de tinta china y ocho partes de agua; los *arenales*, se señalan con el color anaranjado compuesto de carmín y gotagamba ya descrito; los *prados* con el verde de yerba en las proporciones consignadas en la figura núm. 3 [lám. 32]; las tierras plantadas de *árboles frutales*, el mismo verde que para los prados, reducido a la mitad de su fuerza; el *erial-tierra sin cultivo*, manchado de verde y aurora ligera, el mismo verde que el de los frutales, añadiéndole un poco de gotagamba; el *monte bajo y las malezas, terreno cubierto de matas silvestres espesas*, se señala con el amarillo de paja manchado de verde ligero, éste el mismo que el de los frutales, pero añadiendo un poco de azul; los *matorrales, campo inculto lleno de malezas*, se lavan con manchas de rosa y verde; para la tinta rosa una parte de carmín y dos de agua; los *baldíos*, con verde de oliva y aurora; el verde de oliva se compone de una parte de gotagamba, media de azul, una parte y media de rosa y ocho de agua; las *tierras húmedas*, manchado horizontalmente de verde y azul; los *buertos* con un color verde de prado algo amarillo.

Además, cuando en una misma finca hay dos o más clases distintas de cultivo, se señalan sus espacios con los colores convencionales respectivos, conforme puede verse en esta misma figura.

Como en los planos lavados por medio de colores convencionales se acostumbran señalar todas las obras de mampostería con capas de carmín, es necesario para evitar confusiones señalar los números correlativos o de referencia de las fincas de tinta china bastante negra, pudiendo distinguir la numeración de las fincas urbanas en las calles respectivas del pueblo o vecindario en que radican, señalándola de carmín algo subido.

Expuesta ya la minuta o breve reseña del sistema que he adoptado con gran provecho y utilidad en el sinnúmero de planos parcelarios que me han conferido los municipios, corporaciones y particulares, y atendida la gran aplicación que tienen estos trabajos en la agrimensura, base fija para la formación de amillaramientos verdaderos que demuestren con exactitud, equidad y justicia la verdadera riqueza imponible de cada propiedad, cúmpleme manifestar que muchos propietarios aprovechando esta oportunidad, han considerado conveniente para sus intereses poseer un plano particular de todas sus fincas tanto rústicas como urbanas, y con muy poco coste el encargado del levantamiento del plano general del distrito, puede hacérselo teniendo como tiene todos los perímetros generales y los parciales de las diferentes clases de cultivo; por este motivo creo oportuno dar una pauta para estos casos, empezando por consignar que es preciso indicar todas las particularidades que ofrezcan las fincas cuyos planos particulares se han pedido, como son las espesuras más o menos pronunciadas de los bosques y demás accidentes naturales que se hubiesen omitido en el plano general y que no perjudicaban el fin propuesto, porque no alteraba las bases de una buena medición de los terrenos allí dibujados por grandes masas de cultivo y los detalles generales de las fincas.

Estos planos particulares se acostumbran a dibujar de varias maneras, según los medios con que cuenta el propietario y el gusto que en su adquisición pueda tener. Los hay que se limitan a poseer una copia en papel tela de los contornos de sus fincas y clases de cultivo; otros prefieren que se deslinden las distintas clases de cultivo por medio de signos convencionales; y los más, persuadidos del buen efecto y exactitud topográfica, desean poseer un plano de color que les dé una idea muy aproximada de las distintas producciones y accidentes naturales de sus fincas; por este motivo en general todos los propietarios prefieren gastar algo más y poseer un plano por el estilo del que ofrecemos en la lámina siguiente número 34.

Todo plano, sea cual fuere la clase de dibujo que se adopte, debe tener la exactitud precisa en los contornos, tanto en el perímetro general como en los de las distintas clases de cultivo, situación de caminos, casas, cañadas, torrentes y demás accidentes del terreno, construyéndolos en escala a propósito, que generalmente la adoptada es la de 1 por 2.000 metros. Se señalan los mojones particulares y los de pueblo, si los hay, así como las divisiones de las propiedades en que lindan, especificando los nombres y apellidos de sus propietarios: se dibujan las diferentes clases de cultivo, procurando imitar en lo posible los terrenos y cultivos con los colores naturales, representando todos los accidentes posibles, como balsas, márgenes, rocas, etc., etc.; se situarán en su lugar respectivo la casa de labranza, era de trillar, etc., etc., señalando con carmín el número de la casa que lleva en el nomenclátor del pueblo a que pertenece; y por último después de indicada la orientación del plano se pondrá la explicación del mismo, detallando por medio de números, los nombres de las propiedades, los de las fincas, clase de cultivo y cabida en metros con su equivalencia de las medidas usadas en el país.

Además se expresarán en el mismo plano los nombres de los caminos, rieras, y demás accidentes notables que figuran en el mismo, como por ejemplo, si lindan con términos municipales de otros pueblos; indicando las corrientes de las aguas, la escala métrica en que se halla construida, la fecha en que se midió, y la firma y rúbrica del profesor responsable ante la Ley de sus buenas o malas condiciones.

El propietario pues, que además de la relación que contiene el número del plano general, nombres de las propiedades, nombres de las fincas, clases de cultivo, cabidas, clases, deslindes y riqueza imponible, posee el plano particular de sus fincas de la manera que he descrito, puede decir con orgullo que tiene unos verdaderos trabajos estadísticos, propios para formular cualquier reclamación de agravio siempre que, por miras personales o por ignorancia, los individuos de la junta pericial y ayuntamientos le recarguen sus rentas más de lo que realmente le producen, persuadido del buen resultado que debe darle unos trabajos tan completos y apoyado en las leyes y disposiciones vigentes. [...]

*Les reproduccions de les làmines 2, 5 i 24 han estat facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Les reproduccions de les làmines 26, 32 i 34 (aquestes dues darreres al plec d'illustracions a color) han estat facilitades per la Biblioteca de Catalunya; Barcelona. Agraïm a totes dues institucions la seva col·laboració.*