

BIBLIOGRAFÍA.

Las grandes ventajas que en el catastro y estudios de trazados ofrece la formación de planos acotados, y los inconvenientes que en su levantamiento presenta la medicion con cinta ó cadena, han aconsejado el uso de los telémetros, omnímetros, tacheómetros y otros instrumentos de que oportunamente se ha ocupado nuestra REVISTA.

Recientemente el Sr. Perez de Rozas ha publicado un tratado, que bajo la denominacion de *Pértiga Rozas* explica un sistema completo de redaccion de planos, que difiere bastante de los correspondientes á los citados instrumentos.

En él pretende poner al alcance de las personas ménos instruidas la práctica de las operaciones topográficas, y, en nuestra opinion, el éxito coronará tan laudable deseo, por la metódica y bien entendida organizacion que propone para ellas, y por la claridad y precision con que las expone.

Es tambien notable esta organizacion por el acierto con que está dispuesta en relacion con el grado de exactitud que en cada una de las partes del trabajo debe haber, segun harémos observar en la breve reseña que á continuacion incluimos.

Indícanse en el prólogo los inconvenientes del empleo de perfiles transversales, que por multiplicados que sean, no podrán tomar todos los puntos que marcan los accidentes del terreno, cuando éste sea algo quebrado, y exigirán, ademas, un trabajo largo y costoso.

Define despues con gran sencillez el sistema de coordenadas rectangulares, que adopta para fijar los puntos, y pasa á determinar los datos que los ligan entre sí y con los ejes de dicho sistema.

Para ello descompone la zona cuyo plano se va á levantar en triángulos, y en cada uno de ellos establece diversos puntos, que llama *derivados*, y desde los que se han de poder tomar todos los detalles y sinuosidades del terreno dentro de él comprendidos.

Tratándose sólo de trabajos topográficos, estos triángulos son análogos á los geodésicos de tercer orden, y la longitud de sus lados es próximamente de un kilómetro. Sus elementos se obtienen midiendo con gran esmero un lado ó base de uno de ellos y los ángulos de todos, y deduciendo, por el cálculo y por la red continua que forman, los valores de los lados.

Compruébanse éstos midiendo tambien con gran esmero uno, y comparando su longitud con la que para él se ha calculado.

Igualmente, por medio de triángulos cuyas bases pertenezcan á la triangulacion general, y cuyos ángulos adyacentes correspondan á las visuales dirigidas á los puntos derivados, queda deter-

minada su posicion, restando sólo fijar desde ellos todos los del terreno que han de definirle por completo.

Consíguese esto por medio del rumbo y de la distancia al centro del instrumento. Esta última se mide haciendo uso de la pértiga, que consiste en un gran jalón ó mira, con dos tablillas, y que distan entre sí una cantidad constante; pero que puede variarse cuando los accidentes del terreno no permitan distinguirlas. Dirigiendo una visual á cada una de ellas y dividiendo dicha cantidad constante por la diferencia de las tangentes de los ángulos correspondientes, se deduce la distancia buscada reducida al horizonte.

Combinando ésta con una de dichas tangentes, la altura de la tablilla á que se refiere y la del instrumento, se determina el desnivel entre el punto de que se trata y el derivado desde que se observa.

Estos cálculos se simplifican extraordinariamente por medio de tablas dispuestas al efecto, y con las que la única operacion numérica que hay que practicar se reduce solamente á la resta de las tangentes de los ángulos verticales.

Del modo indicado se obtiene con gran exactitud la posicion de los vértices y puntos derivados que han de servir de base y eje de operaciones para el trabajo, sustituyendo la medicion de una base y de los ángulos de una triangulacion á los medios ménos seguros, que generalmente suelen emplearse en estos ejes de operaciones.

En los puntos de detalle, previénese que no se haga uso de la pértiga á distancias mayores de 200^m. Encontramos justificado este límite, á causa de que el error ocasionado por la falta de apreciacion en la pértiga, y por el defecto de apreciacion en el limbo vertical, puede llegar á ser de alguna importancia á la referida distancia.

Es igualmente fundada, para trabajos que requieren gran exactitud, la preferencia que se da á la determinacion del desnivel entre los vértices por una nivelacion ordinaria, sobre la que se obtendria valiéndose de los ángulos verticales, que se miden á la vez que los horizontales, porque la falta de apreciacion del limbo se multiplicaria por la distancia entre dichos vértices, la cual, segun hemos indicado ya, es considerable.

Sobre el establecimiento de la triangulacion, eleccion de vértices, medicion de la base y organizacion del trabajo se dan curiosos y útiles detalles para la práctica.

Entre ellos merece llamar especialmente la atencion el que se refiere á la medida de los ángulos horizontales.

Aconsejase que en todas las estaciones la línea 0°—180° del instrumento de medir ángulos sea paralela. De este modo, que no aumenta trabajo alguno á la operacion, se facilitan las comprobaciones, los cálculos de las coordenadas y la determi-

nacion del ángulo que forman dos alineaciones cualquiera, presentando además la ventaja de que todo punto desde el cual se hayan usado dos vértices de la triangulación podrá quedar determinado con la misma exactitud que éstos, puesto que los ángulos que desde ellos se hubieran dirigido á aquél serán suplementarios de los correspondientes á las dos visuales.

En vez de escoger una dirección arbitraria para la línea 0° — 180° , se adapta la N. S. que ha de servir también para enlazar la triangulación con los ejes de coordenadas, que son la meridiana y una perpendicular á ella que pasan á distancias dadas de uno de los vértices principales.

Muy acertadamente en nuestra opinión, hace observar el Sr. Perez de Rozas que por grande que sea el cuidado con que las operaciones de campo hayan sido practicadas, al trasportarlas se presentan siempre dudas y confusiones, que para desvanecerlas y dar completa idea de todos los detalles, conviene tener á la vista un plano del terreno hecho á ojo sobre el mismo, y que generalmente se designa con el nombre de croquis.

Indica los datos que en ésta deben incluirse y su representación gráfica, fijándose muy especialmente en la del relieve del terreno por curvas de nivel, las que describe é indica su trazado de modo que esté al alcance de personas que carezcan de conocimientos de geometría descriptiva, dando además importantes instrucciones sobre los demás detalles del croquis.

Terminado con esto todo lo relativo á trabajos de campo, pasa á tratar de la redacción de los planos con arreglo á estos datos.

Ocupase en primer término de la resolución de los triángulos indicando cómo deben deducirse los ángulos de los registros correspondientes, y concretándose al caso de que se conozcan un lado y dos ángulos presenta modelos de estados para verificar estos cálculos, notables por su buen método y orden y por la gran facilidad con que pueden manejarse.

Obsérvase que los ángulos deducidos para cada triángulo deben estar sometidos á la comprobación de sumar 180° , si así no fuera, el encadenamiento de la red general de triangulación y la especial circunstancia de que ya hemos hecho mención, de tener la línea 0° — 180° en todas las estaciones una dirección constante; suministran medios de poder corregir los ángulos; si esto no bastara sería preciso rectificarlo volviendo de nuevo al terreno.

Calculados los triángulos, falta trasportarlos para comenzar el dibujo del plano. Ya se haga uso de los valores de los lados, ya de los de los ángulos, habrá que usar ó el compas de varas ó el trasportador los que por perfectos y de gran aproximación que sean, dan siempre errores que no corresponden á la exactitud con que han sido tomados

los datos de campo. Unido esto á la acumulación que resultaría al pasar de unos triángulos á otros, se obtendrían al cabo de un corto número de ellos errores completamente inadmisibles.

Para evitarlo, se manifiesta la conveniencia de determinar los vértices por medio de elementos tales que pueda pasarse de unos á otros analíticamente y con toda la aproximación deseable, de modo que el error cometido en la posición gráfica de cada uno quede aislado y no se trasmita á los otros.

Para ello se refieren los vértices y puntos derivados á los ejes de coordenada que anteriormente indicamos.

Conocidos los ángulos que cada lado de la triangulación forma con la meridiana, cuya dirección es la de uno de los ejes; por medio de una tabla de senos y cosenos naturales, podremos hallar su proyección sobre ellos, ó la diferencia entre las coordenadas entre los dos vértices que une, siendo entonces fácil deducirlas de todos ellos á partir del que haya servido para fijar la posición de los repetidos ejes.

Se acompañan modelos de estados para los cálculos de estas coordenadas en los que se aprovechan parte de los hechos en la triangulación, y se comprueban las de cada vértice deduciéndolas por medio de cada uno de los dos lados que le unen á la base.

Determinadas las coordenadas pasa á describir las operaciones referentes al dibujo de los planos, haciendo importantes y útiles advertencias sobre los trabajos preparatorios, subdivisión en hojas, trazado de cuadrículas y demás medios auxiliares de ejecución.

Los puntos de detalle, no exigiendo una precisión tan grande como los anteriores, no se calculan sus coordenadas, situándolos en el plano por el rumbo y la distancia, y valiéndose de un trasportador que permite tomar á la vez ambos datos.

Marcados ya todos los puntos y con ayuda de las indicaciones del croquis, se sitúan las líneas principales y los accidentes y accesorios, que juntamente con las cotas de altura que sobre aquellos se escriben, describen por completo el terreno.

Por último, se dan reglas sobre el trazado de las curvas de nivel y sobre los detalles de dibujo y rotulación, que tan necesarios son para la claridad y buen efecto de un plano.

MANUEL BARANDA.

Etudes sur les forces moléculaires dans les liquides en mouvement et application á l'Hydrodynamique, par M. Kleitz, inspecteur general des Ponts et Chaussées.