

no se compadecen con éstas y que evidentemente son falsas; pero desde que se ve, no puede verse en el cuadro otra luz que la que él lleva. Imaginemos dos cuadros: el uno representando escenas oscuras de una catacumba y el otro escenas de campo al aire libre y á pleno sol: mírese el primero á la luz más intensa del más claro día y se verá una escena oscura de catacumba; véase el segundo á la última hora del crepúsculo y no dejará por eso de aparecer brillante de luz. ¡Y parece mentira que ideas tan claras corran tan ampliamente desfiguradas!

No quiere esto decir que no puedan verse mal los dos cuadros del ejemplo anterior; el uno por exceso y el otro por defecto de luz; tampoco quiere decir que no hayan de acomodarse las intensidades á lo que exige una buena visión, porque colores que se han puesto al sol sobre el cuadro no tendrán esa viveza á la sombra, ni conservarán su entonación á aquella luz los que se manejan en sombra como de ordinario: menos aún quiere decir que sea indiferente una disposición de luz que haga imposible la visión por los reflejos del barniz ó que se combine malamente con la dirección de la pincelada, porque no sólo ha de ser posible la visión, sino apropiada para que sea buena; pero todo lo que se pida más que esto á la luz exterior con que se alumbran los cuadros y que en ningún caso puede combinarse de manera alguna con la que lleva en sí el cuadro mismo, única que alumbra la escena reproducida, es pedir cosas totalmente reñidas con la idea perfecta de estas obras de arte, en las que todo se reproduce con dos dimensiones.

Peró las cosas cambian completamente en el relieve.

El pintor reproduce con las líneas y el color las luces y las sombras y fija el punto de vista: el escultor hace lo mismo desde un punto de vista determinado para las líneas y las formas; pero ya no puede, ni intenta siquiera, modelar las sombras, que varían en todo momento con la luz, ni fija, sino en casos excepcionales, el punto de vista, de suerte que variando la posición de la luz y del espectador varía el efecto del relieve. Todo lo que se ha visto que es invariable en la pintura es infinitamente variable en el relieve. Y ya que no sea posible comparar las sombras de un dibujo con las arrojadas en la escultura, se pretende compararlas dentro de ésta en el relieve con igual desacierto.

Reproducida en relieve una estatua, por ejemplo, con arreglo á la teoría expuesta para este género de perspectiva, se quiere que las sombras arrojadas por aquél correspondan á las de ésta, dado un mismo punto luminoso, y no sólo eso es imposible, sino que acusa el completo desconocimiento de dicha teoría.

Ya bastarían para demostrar esa imposibilidad razonamientos en lenguaje ordinario tan claros como éste: «Si, para la misma luz, las sombras arrojadas por dos objetos dependen de su relieve, ¿cómo han de ser iguales para relieves distintos?» Pero recordando las ideas expuestas, cabe determinar la naturaleza de esas sombras y establecer la correspondencia que existe entre las del original y la imagen.

En el relieve, como en todas partes, las sombras se determinan por el contacto y la intersección de los conos ó radiaciones luminosas, cuyo vértice es el foco, con los cuerpos del espacio; y si la radiación es cilíndrica por hallarse el foco en el infinito, ó sensiblemente, si la distancia produce el paralelismo de los rayos como sucede con el

sol, habrá en el relieve un grupo de rectas paralelas, el de la radiación cilíndrica, cuyo vértice, situado en el infinito, es imagen común á todas aquéllas, y por tanto, tendrá el original en el plano de desvanecimiento. Es decir, que el original de esa radiación no paralela sino por excepción al plano del cuadro, será otra radiación cuyo vértice se halla á una distancia del punto de vista, por detrás, igual á la que media entre el plano del cuadro y el de fondo; luego el efecto producido por las sombras en el relieve, alumbrado por la luz del sol, sería el que produjera en el original un foco luminoso situado en ese vértice, que conserva siempre la misma posición relativa con el espectador, cualquiera que sea la de éste; de suerte que, para adivinar el escultor los efectos de la luz solar sobre un relieve, debe iluminar el original con una lámpara que se mueva en el plano de desvanecimiento.

Si el relieve está iluminado por un foco situado en el espacio finito y que puede considerarse como perteneciente al sistema relieve, el efecto de las sombras corresponderá en el original á otro foco, situado también en el espacio finito, puesto que á la radiación cuyo vértice es aquél corresponde otra radiación cuyo vértice se determina por la relación homológica de estos sistemas.

Ahora se comprenderá lo desacertado que es buscar efectos de luz y sombra en los relieves por depresiones exageradas que dan margen á oscuros pronunciados, puesto que tales efectos no se observan en el original, ni pueden copiarse si se observan, á no reproducir las circunstancias mencionadas, porque además de los inconvenientes apuntados más arriba, acusarían un desconocimiento absoluto de la perspectiva.

Cuando ésta se hace dentro de la teoría expuesta, las sombras, cualesquiera que sean, infinitamente variables, responden á una realidad del original, pero sin esta circunstancia los rayos luminosos no son imágenes de rayos luminosos y no determinan sombras posibles en el relieve con relación al original: si para algo sirven es solamente para acusar defectos de perspectiva.

No sé si con este trabajo habré logrado mi propósito de demostrar el gran abandono en que se tiene la perspectiva relieve, el gran partido que pueden sacar de ella los escultores y la facilidad y rapidez con que puede aprenderse, sin necesitar otros conocimientos que los más elementales de la Geometría ordinaria, ya se estudie como ampliación de la perspectiva lineal, ya con independencia de ella; pero sí espero haber conseguido poner de relieve ante vosotros la impaciencia que he sentido por llamarme compañero, acudiendo á este sitio con verdadero apresuramiento, para significaros, por la merced recibida en el acto de la elección, mi perdurable gratitud, extensiva á cuantos con su presencia nos honran en este momento; y puesto que entre todos la reparto, ojalá llegue á todos con esta última frase mía: muchas gracias.

PROYECTO DE UN TAQUÍMETRO AUTO-REDUCTOR

(SIN LIMBOS)

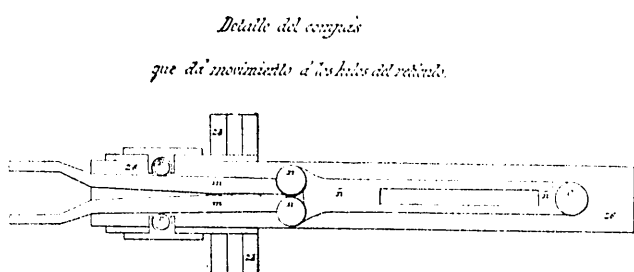
PARA TRABAJOS TOPOGRÁFICOS (1)

Como el movimiento de los hilos del retículo, para variaciones de g entre 100 y 400, es muy pequeño (0,0014625),

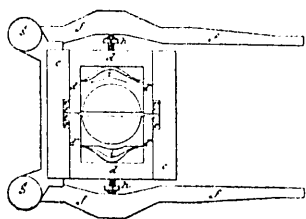
(1) Véase el número anterior.

le hemos amplificado, llevando los puntos *a* y *b* de nuestra figura 5.^a, á una distancia tres veces mayor de la que media entre los ejes de giro *g* de las palancas *f'f*, y el punto en que las cabezas de los tornillos de rectificación *h* se hallan en contacto con dichas palancas; de modo que cada uno de los puntos *a* y *b* debe recorrer para variaciones de *g* de 100 á 400, una distancia de $0,0014625 \times 3 = 0,0043875$; y esto se ha conseguido por medio del compás de que antes hemos hecho mención, y cuyo detalle se ve en la figura 11, alojado en el espacio vacío de la regla 28, compuesto de dos ramas *m*, que cada una gira alrededor de su eje *n*, en la pieza *ñ*, que sirve para lo que diremos al tratar de las verificaciones y rectificaciones, formando el ángulo *o'* de nuestra figura 5."

TAQUIMETRO AUTO-REDUCTOR.



Detalle de la parte del retículo que lleva los hilos móviles.



Detalle de las cajas de rectificación.

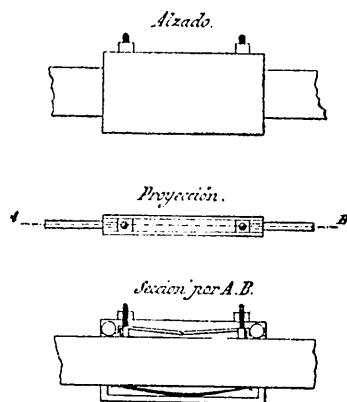


Fig. 11.

Estas ramas *m* del compás están calculadas y dispuestas de tal manera, que al movimiento de traslación de la línea *a' b'* de nuestra figura 5.^a, de 1 á 4 centímetros de distancia al vértice *o'* ó ejes de giro *n*, los lados del ángulo en dicha figura, ó sea, las ramas del compás que los representan, recorren en el plano de los hilos móviles del retículo, la cantidad expresada 0,0043875, y como el vérti-

ce del compás se ha situado á 8 centímetros del plano del retículo, resulta que la *a' b'* de nuestra figura 5.^a valdrá para cada una de las ramas del compás $0,0004875 \times \frac{3}{2} = 0,00073$, ó sean los $\frac{3}{2}$ del valor mínimo de $\frac{1}{2} m$.

Mas como los ejes de giro *n* de las ramas del compás están situados á 0,005 de los cantos de la regla 28, y, por tanto, de los lados superior é inferior de la caja 27 en que se mueve, ésta debe llevar los pequeños rodillos *rr* distantes de dichos lados $0,005 - 0,00073 = 0,00427$, y del eje de giro 29 (figura 12) en el sentido del movimiento de la caja, del lado del retículo, lo que dice la expresión $x = A - B$, en la que *A* es la distancia entre el plano del retículo y el eje del giro del anteojo, y *B* la longitud de las ramas *m*, ó sea la distancia desde el vértice del ángulo del compás al plano del retículo; y como en el anteojo estudiado para este taquímetro, *A* = 0,103 y *B* = 0,08, tenemos que la distancia *x* que se busca será 0,023.

Como accesorios indispensables, lleva este taquímetro un nivel ordinario de burbuja núm. 37, colocado sobre el anteojo, que tiene por objeto emplearle como instrumento de visual horizontal obligada. Otro nivel esférico, núm. 38 (figuras 9 y 11), situado sobre el platillo ó limbo núm. 4, para la nivelación del instrumento; y una orientadora, colocada sobre el mismo limbo, cuya aguja ofrece la particularidad de llevar sus puntas ensanchadas y acodadas hacia abajo, en las que tiene grabada una finísima línea de fe, que es la que hay que poner en exacta coincidencia con el índice que lleva la armadura de la caja, que se ve en la figura 9, valiéndonos al efecto de dos hilos colocados á uno y otro lado del índice, muy próximos, equidistantes y paralelos á él, observándose con una lente ó un pequeño microscopio, cuando la línea de fe de la aguja y el índice de la caja se hallan exactamente en la prolongación una de otro.

El taquímetro se atornilla y sujeta por la rosca núm. 1 á un trípode ordinario de los llamados ingleses.

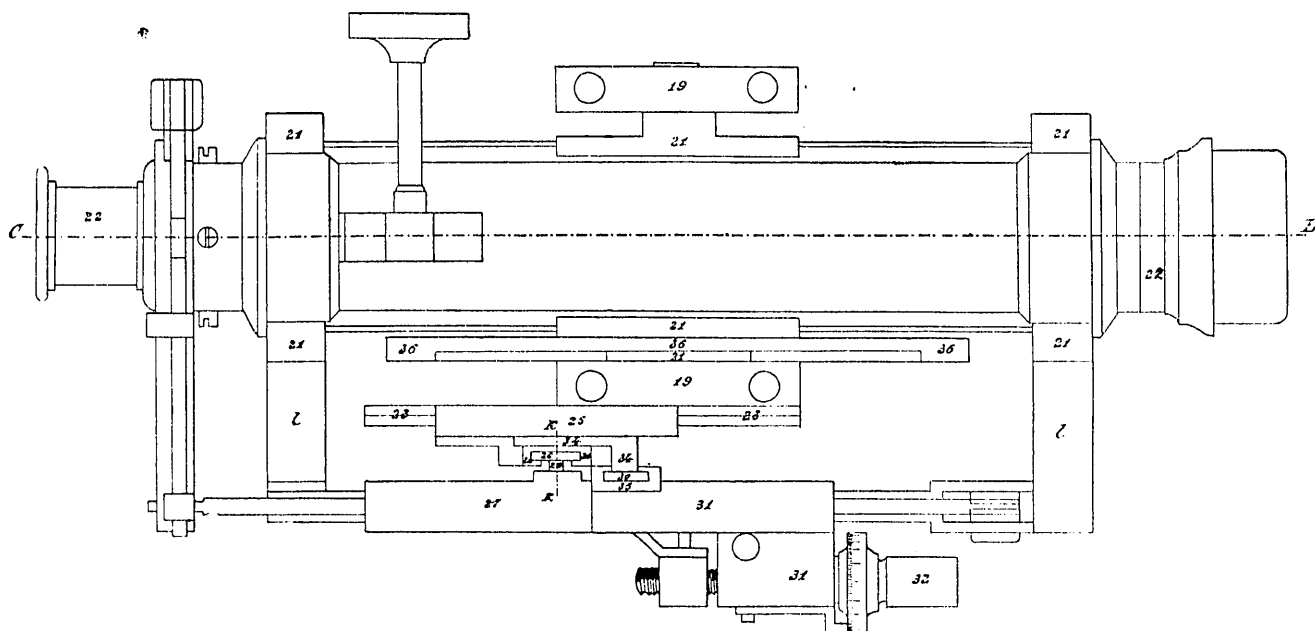
Vemos, pues, que este taquímetro no necesita limbo alguno, puesto que no tenemos con él necesidad de medir ángulos. Se le añaden, sin embargo, un limbo horizontal y otro vertical para que pueda servir también en triangulación, y en cuantos demás casos se le quiera emplear como un teodolito ó goniómetro ordinario. La mira puede ser cualquiera con tal que tenga trazos bien marcados á las distancias de 4, 2, 1, 0,50 y 0,25 metros; pero recomendamos el empleo de la que proyectamos con el taquímetro, por las ventajas que en la práctica ha de ofrecer en el caso general de operar en terrenos accidentados, en los que la maleza y otros estorbos dificultan muchas veces hacer cómodamente las visadas.

Esta mira se compondrá de tres cuerpos, que enchufan al cerrarse, y llevará dos tablillas estrechas en la forma que indica el diseño de la figura 13: una, fija al extremo superior del cuerpo tercero ó interior, y otra, móvil, que puede recorrer el primero ó exterior y fijarse á él por medio de un tornillo con su lengüeta de presión, en posiciones determinadas.

La mira cerrada mide 2 metros desde el pie á la línea de fe de la tablilla fija. El cuerpo tercero ó interior sale un metro y el intermedio 1,50. De este modo, cerrada la mira y fija la tablilla móvil á un metro de la superior, nos sirve para obtener directamente en el taquímetro las reducidas

TAQUIMETRO AUTO-REDUCTOR.

*Proyección del aparato visual
sin el nivel 57.*



Sección por A.B.

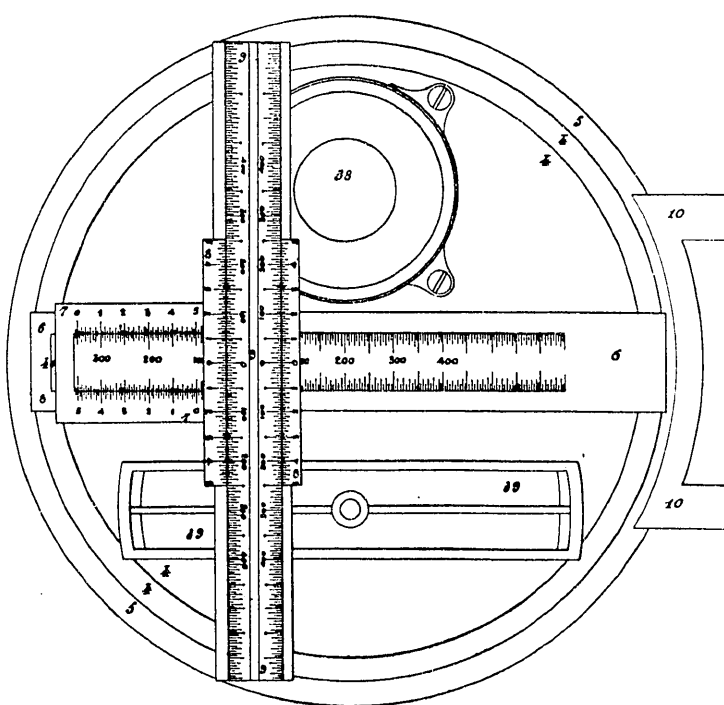


Fig. 12.

comprendidas entre 50 y 100 metros de distancia horizontal. Sacando el cuerpo interior con la tablilla fija, que, como hemos dicho, sale un metro, serán 2 metros entre tablillas, y nos servirá para las comprendidas entre 100 y 400; y con toda la mira abierta, bajando la tablilla inferior otro medio metro (4 metros entre tablillas), las comprendidas entre 400 y 800 metros.

TAQUIMETRO AUTO-REDUCTOR

Mira más conveniente para el mismo.

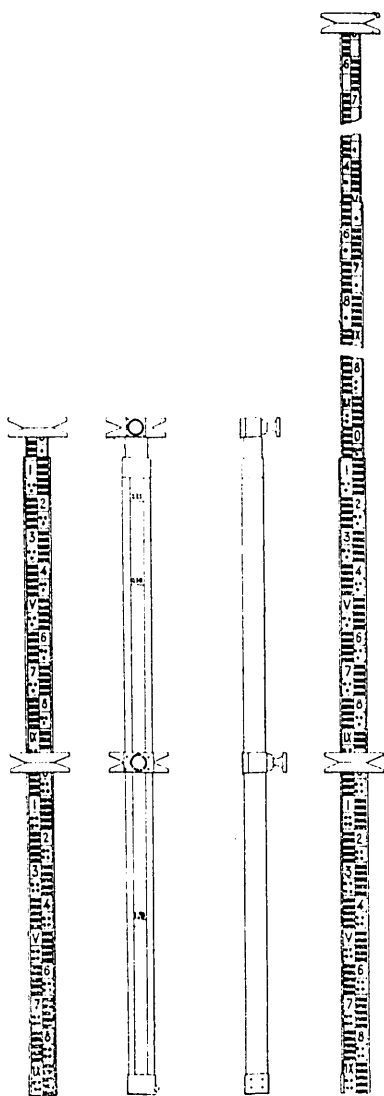


Fig. 13.

Cerrada la mira, podemos obtener las distancias menores subiendo la tablilla inferior y fijándola convenientemente á 0,50 ó 0,25 de la superior, ó bien leyendo estas magnitudes de mira en la graduación ó división de su primer cuerpo.

Para fijar convenientemente la tablilla inferior al cuerpo exterior, en el que corre, éste llevará perfectamente señalados por detrás varios trazos marcados con los números 0,25, 0,50, 1 y 1,50, á partir de la línea de fe de la tablilla fija ó superior, con los que se hará coincidir, en cada caso, el índice que á este efecto llevará la armadura de la tablilla móvil, en la que va también el correspondiente tornillo y lengüeta de presión.

Con esta mira será siempre fácil obtener para m un va-

lor determinado, por las varias combinaciones á que al efecto puede dar lugar.

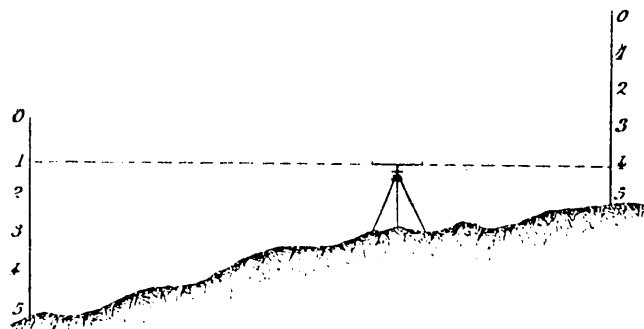
El valor de h , ó sea la altura de la proyección de la cruz filar sobre la mira, será asimismo sencillamente obtenido, por conocerse siempre, en cada caso, la altura de ambas tablillas sobre el pie de la mira.

Con el fin de que esta mira pueda servirnos, ya se use el instrumento como taquímetro en la forma explicada, ya se le emplee como nivel de visual horizontal obligada para las nivelaciones ordinarias de perfiles, etc., los tres cuerpos serán parlantes, con divisiones que ofrecen la particularidad de llevar una graduación cuyo cero ú origen ideal, por decirlo así, tiene lugar á 0^m,50, ó sea medio metro por encima de la línea de fe de la tablilla superior, de modo que, cuando la mira se halle toda abierta, la graduación empieza en dicha línea de fe con la división 0,50, continuando ya correlativamente por los tres cuerpos, hasta el pie ó extremo inferior, donde corresponderá la división 5 metros.

De este modo, cerrada la mira, tendremos la línea de fe de la tablilla superior á 2 metros del pie, y las divisiones del cuerpo exterior comenzarán desde dicha línea de fe, con el origen ó cero del tercer metro, lo que facilitará hacer las lecturas de 0,25, 0,50, 1 y 1,50 metros con los hilos móviles del ángulo diastimométrico, para obtener las distancias pequeñas sin necesidad de valernos de la tablilla móvil, cuya principal aplicación es en largas distancias.

En el caso de emplear este taquímetro en las nivelaciones ordinarias como instrumento de visual horizontal obligada, no nos dará esta mira, como dan las que hoy se usan, cotas negativas; es decir, cotas de los puntos del terreno, con respecto al plano horizontal engendrado por el eje óptico del anteojo, por debajo de este plano; sino cotas positivas, ó sea las cotas del origen de la graduación de la mira sobre dicho plano horizontal; de lo que resulta que, encontrándose los puntos del terreno 5 metros más bajos que dicho origen, la diferencia de nivel entre dos de ellos viene dada sencillamente por la diferencia de lecturas sobre la mira, con la particularidad de corresponder la mayor lectura al punto más alto del terreno, según claramente pone al manifiesto la figura 14.

Fig. 14.



Y esto pudiera también juzgarse otra ventaja de estas miras sobre las ordinarias que llevan el origen de la división en el pie ó extremo inferior. No vemos, pues, inconveniente alguno en que las escalas de las miras que hayan de usarse con los niveles ordinarios se modificasen en este sentido; antes bien, creemos sería más ventajoso y sencillo.

(Se concluirá.)

ANTONIO SALAZAR.

Ingeniero de Montes.