

iguales, cada una seria de $0^m,168$, correspondiente á 42^m de distancia horizontal: así, pues, no habrá mas que multiplicar por 42 el número de partes 1, 2, 5 etc., hasta 10^m que se separan las dos imágenes y tendremos la distancia horizontal próxima.

Vice-versa, si el objeto que visamos tuviere una altura conocida como un palo de navio, longitud del barco, una casa de campo, una muralla ó garita de plaza, un campanario etc.; procurariamos hacer coincidir los extremos de las imágenes una á continuacion de otra, moviendo las placas AA, A'A', y contaríamos despues el número de milímetros en que se habian separado los objetivos. En el supuesto de visar un barco, cuya longitud de popa á proa sin contar el bauprés, fuera de 50^m (longitud que se puede casi asegurar segun la clase de embarcacion), y que al hacer coincidir las imágenes nos resultase para la separacion de los objetivos $0^m,005$, la distancia que nos separaria del buque seria de $5,000^m$.

Estas distancias así determinadas solo pueden considerarse como aproximadas bajo un error que será tanto mas notable cuanto mas lejano esté el objeto. Pero si concretamos el uso de este anteojo á las mediciones en que se emplean la cadena ó cintas para levantamiento de planos ó nivelaciones, por cuyas distancias de 150 á 200^m á lo mas hay una exactitud satisfactoria, se comprende bien la economía de tiempo que traerá consigo el empleo de un instrumento como este, á mas del ahorro de sirvientes para el trasporte y manejo de la cadena.

Mr. Daru, Ingeniero de la Compañia Universal del Canal del Istmo de Suez, ha hecho aplicar al nivel de Egault de círculo dividido, el anteojo-telemétrico de Lugeol, á mas de otro cuyo micrómetro se compone, en vez de hilos, de líneas marcadas sobre el vidrio y dispuestas bajo igual principio que en el otro anteojo; es decir, que para 100^m de distancia la separacion de estas líneas corresponde á 1^m sobre la mira. Así, pues, con este nivel y una sola mira será fácil levantar el

plano de todo un horizonte y verificar la nivelacion de todos los puntos que se quieran con suma certeza y prontitud; pues dirigida una visual se tiene el ángulo, la cota de nivelacion y la distancia.

Es por todo esto que semejante nivel ha sido adoptado para los trabajos del Canal marítimo de Suez.

El anteojo micrométrico ha sido igualmente adoptado para el servicio de la marina francesa segun decision del ministro del ramo. Tal es la confianza que merece. Su precio es al propio tiempo de corta entidad comparado con el de otros instrumentos análogos de escasa aplicacion, no escediendo de 75 á 150 francos para los que dan con precision la lectura de distancias de 150^m á 300^m .

NICOLÁS VALDÉS.

NOTICIA

SOBRE LA PLANCHETA FOTOGRÁFICA.

El mismo Sr. Valdés ha publicado en el Memorial de Ingenieros la descripcion de la plancheta fotográfica inventada por el médico de París Mr. Chevallier y que copiamos á continuacion.

Mr. A. Chevallier, médico del hospital *du Ros-Caillon* (Paris), acaba de inventar un instrumento á que llama *Plancheta fotográfica*, por medio de la cual se puede levantar el plano de un pais con suma exactitud y rapidez, conocidos que sean los simples procedimientos de la fotografia.

Por el interés de actualidad que ofrece esta invencion y la feliz aplicacion que puede tener en España, me vi con el autor así que tuve la primera noticia, y no solamente conseguí enterarme de la composicion de este ingenioso instrumento, sino que por efecto de la amabilidad de su inventor, pude practicar con él y convencerme de la exactitud y fijeza de

todas las operaciones topográficas que se quieren ejecutar.

Debo, por tanto, recomendarle muy eficazmente y llamar la atención que merece el autor y su invento hácia las personas y corporaciones científicas.

Se compone de un daguerreotipo ordinario *a* (Fig. 8 Lám. 120), sentado horizontalmente sobre un círculo graduado de metal *b*, que á su vez lo está y gira resbalando sobre otro *c*, fijo á la mesa de un tripode de plancheta ó cualquiera otro instrumento geodésico. Este último círculo, de mas espesor que el primero, lleva en su canto dos órdenes de dientes para engranar en un tornillo sin fin *d* y una rueda dentada *e*, produciéndose á la vez con ellos los dos movimientos horizontal y vertical de que ahora hablaremos. La cámara del daguerreotipo termina posteriormente y en su parte inferior en una tabla saliente *f*, á que está adosada una plancha-metálica que lleva el nonio para apreciar, si se quieren, los ángulos azimutales de 12" en 12".

Al extremo izquierdo de la misma tabla saliente hay dos ejes, también metálicos, *g*, *h*, perpendiculares entre sí, con dos ruedas dentadas cada uno, respectivamente iguales, y engranando, la inferior del vertical con el borde del círculo horizontal *c*, su igual en el otro eje con el borde del círculo vertical *i* que lleva la placa sensible, y entre sí las intermedias cónicas, de diámetro algo mayor que el de las anteriores.

Al otro extremo de la espresada tabla *f* existe una polea vertical *j*, cuyo eje lleva otra rueda dentada para engranar con el piñon de una manivela *k*. Esta polea corresponde á otra inferior *l* en su mismo plano, que existe en el extremo del tornillo sin fin *d* á la altura del canto inferior del círculo fijo. Ambas poleas se transmiten su movimiento por medio de una correa de goma elástica *m* (1).

(1) Recientemente acaba de hacer el autor una modificación en la trasmisión del movimiento, la cual consiste en sustituir á las dos poleas antedichas, dos cilindros en contacto frrados de terciopelo. Por este medio el movimiento es mas dulce y uniforme.

Resulta de esta disposición de ruedas y poleas, que, dando vuelta á la manivela, gira horizontalmente el círculo superior y con él la cámara oscura, (cuyo eje vertical corresponde al tornillo *n*) y verticalmente el círculo *i* que lleva la placa sensible. Y como estos círculos son de un mismo diámetro é igual número de dientes en sus bordes, engranados en piñones iguales entre sí, el camino recorrido por ambos en todos los instantes ha de ser también necesariamente igual. Así, pues, descubierto el objetivo desde el momento en que su foco pinta visiblemente las imágenes de los diferentes objetos que tiene á su frente, y producido el doble movimiento, se ven coincidir los dos puntos de partida, el 0° por ejemplo, con los 360° en ambos círculos al terminarse una revolución. Los objetos que durante ella se habrán figurado en la placa del daguerreotipo, han ido formando desde el punto de estación (centro del instrumento) los diversos ángulos horizontales que se habrán podido medir con el círculo graduado, como sucede con un instrumento cualquiera de topografía. Si, pues, estos ángulos han quedado grabados en la placa sensible, el problema está resuelto. Veamos á este fin la ingeniosa disposición inventada por Mr. Chevallier.

De dos maneras obtiene la espresada solución, según el grado de sensibilidad de la materia con que se preparan las placas.

1.° Operando á visuales por cada uno de los puntos que se quieren fijar en el plano, para lo cual basta mirar por la pinula *p*, que puede ser un anteojo telemétrico.

Y 2.° Por medio del movimiento continuo producido por la manivela.

Debemos observar con este objeto, y es en lo que consiste la parte mas esencial de esta importante invención, que la imagen panorámica grabada en la placa no diferiría en nada de la que se podría obtener con un daguerreotipo ordinario, inservible, por consiguiente, á las aplicaciones topográficas, si apareciese toda entera en la misma placa sin marcarse en ella el centro de estación y los rayos visuales que de él partan á los diferentes puntos que se quie-

ran fijar. Para alcanzar este fin, dispone Mr. Chevallier dos especies de mamparas o , q ; las o que entran y marchan verticalmente por entre la caja $r s$ que contiene la placa sensible t , y las q que forman á partir del centro del círculo, un ángulo tan agudo como se quiera, aproximándose ó separándose por efecto de dos barras escéntricas que van á unirse á la cremallera u , movida por el tornillo v . Del centro del círculo parte un hilo vertical, como se ve en x , prolongacion del eje de la pinula, y traza del plano determinado por esta línea y el eje horizontal del daguerreotipo. La doble caja $r s$ no deja ver por un lado mas que la mitad del círculo, por lo que las imágenes se pintan en la parte inferior, limitadas lateralmente cuanto se quiera segun el espacio que dejan abierto las mamparas; espacio que conviene sea el menor posible, á fin de no ocupar mucho campo en la placa por cada objeto observado.

Resulta de aquí, que sin salir la placa del daguerreotipo y haciéndola girar al rededor de su eje lo suficiente para que una nueva imagen se proyecte al lado de la anterior, y dirigiendo el objetivo á los distintos puntos del horizonte, se podrian obtener cuadros parciales, cuyo conjunto será el verdadero panorama del país, en el que aparecerán tantos rayos ó trazas como sean las visuales tiradas por la pinula ó telescopio: trazas que formarán naturalmente los diferentes ángulos exactos que se puedan haber medido á mas abundamiento con el círculo graduado.

La cremallera u está dividida en 180° correspondientes á los que miden las mamparas radientes q . Así, observando un objeto y visto el campo que estas dejan á la placa, leyendo en la cremallera el ángulo que abrazan, se podrá saber de antemano el número de vistas parciales, y por consiguiente de objetos visados que se podrán contener en cada círculo.

El exterior que se ve tras de la caja vertical que contiene la placa, cuyo eje es el mismo que el de esta, sirve para hacer visible el movimiento de la misma y comprobar á cada instante la exactitud de los ángulos proyectados, que va señalando una aguja sujeta al espresa-

do eje. El limbo está penetrado de agujeros de dos en dos grados, donde se ponen botones ó pequeños pasadores por cada amplitud del ángulo que forma un panorama parcial, con el fin de no confundir las imágenes en la placa de una á otra observacion. De esta manera se pueden obtener, á mas de los ángulos azimutales, todos los episodios casi simultáneos de una accion general de cualquiera naturaleza que sea.

En y existe una brújula que se utiliza para la orientacion del plano haciendo coincidir con la línea $N. S.$ el eje de la alidada, y dejando abierto el objetivo el tiempo suficiente para que se imprima en la placa la traza del plano vertical correspondiente.

Claro es que hallada así la imagen negativa del país, se podrán obtener tantas pruebas positivas como se quieran.

Este primer método de la aplicacion de la fotografia al levantamiento de un plano de cualquier país, no deja nada que desear en cuanto á la exactitud; siendo natural y prácticamente comprobado que, repetidas todas las operaciones bajo igual amplitud de ángulo en las mamparas, se confundan entre sí todas las vistas panorámicas y por consiguiente las trazas de las visuales: comprobacion de exactitud que no puede asegurarse con otro instrumento geodésico, aunque cada ángulo apreciado sea el término medio de tres ó cuatro observaciones.

Se concibe, á mas de lo dicho para la medida de ángulos, que con este instrumento se puede proceder á la nivelacion de cualquier terreno; para lo cual basta marcar en la placa una horizontal, que quedará señalada en todas las vistas parciales.

Para empezar las operaciones topográficas, fijo que sea el instrumento, y puesta su meseta horizontal por medio de un nivel de aire, se hace salir la caja interior de la cámara oscura hasta que el foco del objetivo pinte distintamente las imágenes en el plano de un cristal circular que ocupa provisionalmente el lugar de la placa sensible. Se dirige luego la primera visual al punto de partida, y convencido de su coincidencia con el hilo de la pinula y el del cristal sobre la imagen, se quita este y se

pone la placa; procediendo despues como con un simple circulo graduado.

El segundo método, si no mas exacto, es por lo menos mucho mas rápido y completo, puesto que no exige mas tiempo para hallar todos los puntos del pais que los pocos segundos que se tardan en hacer dar una vuelta á la placa por una revolucion del circulo horizontal: á cuyo fin solo hay que manejar la manivela con movimiento uniforme. Las mamparas radiantes se cerrarán casi del todo, no dejando entre si mas espacio que el equivalente á una línea ó el grueso que tendrá el hilo de la pínula. Sensibilizada la placa del cristal por medio del colodium ó albumino, como lo están hoy dia las de los daguerreotipos mas perfeccionados, con las que se toman instantáneamente los diversos objetos de un pais y hasta su propio movimiento en los que le tienen, claro es que la línea de luz que dejan las mamparas irá dibujando en el movimiento de rotacion de la placa los diferentes elementos del campo panorámico que pasa por el objetivo durante la revolucion de este al rededor de su eje. Marcado como queda en el centro de la placa el correspondiente de estacion, no habria que hacer, despues de desarrollada la imagen y hechas las pruebas positivas, otra cosa que poner encima un circulo de talco ó un transportador con su nonio y leer los ángulos de 0° á 360° que forman todos los puntos que interesan al levantamiento del plano.

Debo manifestar, como lo he notado en las diferentes esperiencias que he tenido el gusto de verificar con este precioso instrumento, que no pudiendo acomodarse el movimiento del brazo (al manejar la manivela) á la uniformidad precisa que seria menester para la completa continuidad de accion, y por consiguiente de proyeccion de todas las imágenes, aparecerá siempre al fin de la operacion un cuadro circular radiado ó en que se ven multitud de radios mas ó menos intensos segun las diferencias de tiempo á que ha dado lugar la pulsacion ó movimiento febril del brazo operador; pero como estas líneas del centro á la circunferencia en nada alteran el conjunto, se puede

prescindir de ellas para la medicion ó lectura de los ángulos, si se quiere operar por medio del cálculo, ó tirar á regla las que convenga para determinar por intersecciones las longitudes respectivas, como se hace ordinariamente con la plancheta.

Nada hay en la fotográfica que no sea digno de elogio; todo está previsto en ella; y aunque el instrumento es aun algo mas voluminoso que los conocidos para el levantamiento de planos, nada se opone á reducirle cuanto se quiera, pudiendo llegar á igual ó menor tamaño que un teodolito ó un grafómetro. Mr. Chevallier no tuvo en cuenta otra cosa, al poner en práctica el fruto de su laboriosidad y estudios continuados por espacio de tantos años, que llegar á una solucion clara y sin peligro de error alguno, haciendo lo mas visibles que se pudieran las imágenes del gran campo que se quiera abrazar de una vez, dejando para mas adelante variar, si fuera menester, las proporciones de su plancheta. Tal como es hoy dia este ingenioso aparato, que podemos decir no ha salido de la condicion de instrumento de estudio, es tan manejable y tan perfecto como utilísimo en sus aplicaciones.

Seria, por tanto, de desear que ya para alentar la noble emulacion de su modesto inventor, ya para ensayarle en grande escala, se hiciera la adquisicion de uno por cada una de las diferentes corporaciones que pueden tener un interés directo en las aplicaciones á la topografía. Es por esto por lo que tanto se ha recomendado esta preciosa invencion por varias autoridades científicas de Francia, entre ellas la *Societé d'encouragement* de Paris y varios miembros del Instituto.

REVISTA BIBLIOGRAFICA.

CATÁLOGO de la biblioteca de la Escuela superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, en la Imprenta Nacional. 1859. 1 tomo 4.º de 560 páginas.

Tenemos hoy que dar cuenta á nuestros lectores de la publicacion de un libro que encierra