

1	Obras de mejora de la barra y encauzamiento de la mitad inferior de la ria..	149.539,07
2	Dragado de la mitad inferior de la ria.	167,60
3	Obras del rompeolas del Abra..	862.160,20
4	Obras de la planchada y adoquinado de Uribitarte.	137.659,14
5	Conservación y reparación de los muelles.	99.981,25
6	Dragado por Administración, para conservación del cauce..	103 265,81
7	Servicio y conservación del alumbrado eléctrico..	16.225,62
8	Servicio de gruas y tinglados.	6.915,80
9	Ensayos de cales y cementos.	1.325,61
10	Destrucción de buques naufragos..	2.256,93
11	Material de auxilios marítimos.	5.022,65
12	Vigilancia de las obras.	10.305,00
13	Expropiaciones..	51.894,51
14	Personal facultativo y administrativo.	59.471,28
15	Inspección técnica del Gobierno.	1.500,00
16	Gastos de oficinas.	2.953,75
	{ Facultativas..	8.910,61
	{ Administrativas.	150.375,00
17	Intereses.	48.025,00
	{ Del 1. ^{er} empréstito.	455.000,00
	{ Del 2. ^o id.	86.000,00
18	Amortización de obligaciones.	
	{ Del 1. ^{er} empréstito.	
	{ Del 2. ^o id.	
TOTAL.		2.258.954,83

Resulta del estado que antecede, que el importe de todos los gastos originados durante el año económico de 1889 á 1890, asciende á la cantidad de dos millones doscientas cincuenta y ocho mil novecientas cincuenta y cuatro pesetas y ochenta y tres céntimos.

El Ingeniero Director,

EVARISTO DE CHURRUCA.

NUEVO TRATADO DE TOPOGRAFÍA

(Conclusión.)

El pequeño cateto $\gamma\beta$ de este triángulo, que representa la diferencia de nivel entre el punto mirado y la base, se halla fácilmente por medio de una escala de milímetros grabada en la reglita y un nonio n fijo á la placa q . En lugar de los desniveles, pueden deducirse las acotaciones de los puntos mirados; para ello se observa en cada estación un punto cuya cota se conoce por operaciones anteriores, y cuando se obtiene gráficamente el triángulo hipsométrico, se traslada el nonio n mediante el tornillo t hasta que

indique en la reglita de alturas la acotación dada, y allí se le deja fijo mientras no se cambie de estación.

Si se quiere determinar el perfil entre la estación y un objeto cualquiera, se coloca la alidada en esa dirección y se sujeta su movimiento azimutal. Por medio de la rotación del telémetro en sentido vertical, se van enfilando sucesivamente puntos del terreno intermedio, y obteniendo sus proyecciones y cotas. Buscando en el perfil los puntos que tienen cota múltiple de la equidistancia, lo cual se hace fácilmente poniendo debajo un papel cuadriculado, se hallan en sus proyecciones los puntos de paso de las curvas horizontales.

Y por lo demás, si fuese necesario determinar con mucho rigor alguna diferencia de altura, se leerá el ángulo de inclinación en el sector vertical que hay para el efecto: la suma de su logaritmo de su seno con el de la distancia nos dará el que corresponde al desnivel. Con objeto de facilitar el trabajo, dispone el coronel Monet en tres columnas las tablas expuestas al describir el telémetro, de las cuales la primera comprende las vueltas y fracciones del tornillo micrométrico, la segunda las distancias correspondientes, y la tercera los logaritmos de estas longitudes.

Aún puede simplificarse el trabajo de observación y cálculo indicado, cuando haya que tomar bastantes datos referentes al relieve del terreno. Basta para ello ir enfilando puntos en una ó más vueltas de horizonte con una misma inclinación de la visual, dejando sujeto el telémetro en sentido vertical: de este modo solo habría que leer una vez la graduación zenital y su coseno, que son comunes para todas las observaciones. Las curvas resultantes podrían denominarse entonces *conisecciones*, por corresponder á la intersección del terreno con las superficies cónicas que describe el eje óptico en su giro.

Para hacer uso del corógrafo solamente son precisos un observador y dos peones. Se instala el instrumento en estación, se le nivela, y por radiación se van fijando puntos del terreno dentro de la extensión de 500^m. Y como todas las operaciones deben referirse á una red de vértices cuyas posiciones han de determinarse rigurosamente, se comienza por instalar el corógrafo en esos puntos y por observar los vértices inmediatos, leyendo exclusivamente las graduaciones azimutales y prescindiendo de los elementos telemétricos: así puede construirse la red trigonométrica que sirve de fundamento al resto de los trabajos. La primera de las visuales dirigidas en cada estación á uno de esos puntos notables, servirá de dirección fija para rectificar la posición de la plancheta, si ésta sufriese algún movimiento mientras se hacen las observaciones.

En uno de los ejemplares gráficos que simultáneamente se obtienen, y que debe estar en papel transparente, se dibuja en el campo el croquis del

terreno para calcarlo luego en el plano general, previa la coincidencia de dos ó tres puntos del croquis con los mismos puntos fijados ya en el plano por operaciones anteriores (1).

VERIFICACIONES Y CORRECCIONES.—Aparte de las condiciones á que debe satisfacer el corógrafo, relativas á los elementos que tiene comunes con otros instrumentos ya descritos, es indispensable que el telémetro tenga sus dos ejes ópticos paralelos entre sí, aunque no sean rigurosamente perpendicular á la base, cuando el *cero* del tambor correspondiente al tornillo micrométrico coincida con su índice fijo *i*.

Si la condición se cumple, mirando á una estrella ó punto terrestre muy lejano, quedarán cubiertas sus dos imágenes por los hilos verticales centrales de los dos oculares, toda vez que las visuales, ó son exactamente paralelas, como sucede cuando se mira á una estrella, ó puede suponerse que así acaece, sin error apreciable, observando un punto muy alejado de la estación.

En el caso de que las imágenes no hubiesen coincidido á la vez con el hilo vertical respectivo, se hace que la coincidencia tenga efecto por medio del movimiento del tornillo micrométrico; y como entonces el índice señalará un división distinta de *cero*, se hace girar al tambor independientemente del tornillo hasta lograr que el *cero* y el índice se correspondan exactamente, con lo cual quedará hecha la corrección.

Pero como las operaciones topográficas se ejecutan de día, y, por otra parte, pocas veces se descubre en el horizonte de una estación punto lejano adecuado para el importante objeto de que estamos tratando, se emplea un *colimador* ó mira donde hay marcados dos puntos distantes entre sí medio metro, ó sea la distancia entre los ejes de los dos tubos de los objetivos. Situando el colimador á cualquier distancia del instrumento y paralelamente á la base del telémetro, se verán ambos puntos exactamente cubiertos por los hilos verticales de los dos oculares, si el corógrafo está bien rectificado. En caso contrario, se efectúa la corrección en la forma antedicha.

(1) Para cumplir un objeto semejante al del corógrafo de Monet, ideó el abate Corebotani un instrumento denominado *tele-topómetro*, que el inventor dió á conocer en dos opúsculos publicados respectivamente en Maguncia en 1833 y en Verona en 1864. El aparato telemétrico se funda en la existencia de dos anteojos que tienen los ejes ópticos paralelos en su posición normal, y cuyo movimiento de convergencia para enfilar un mismo punto permite determinar la distancia.