

ro Jefe de segunda clase, siendo destinado á desempeñar la Jefatura de la provincia de Lugo, orden que se dejó sin efecto por haberle nombrado la Diputación provincial de Valencia Ingeniero Director de las obras del puerto, cuyo nombramiento fué autorizado por Real orden de 24 de Septiembre de 1874, quedando supernumerario en el escalafón del Cuerpo.

Ingresó otra vez en servicio activo en 25 de Abril de 1882, encargándose de la Jefatura de Albacete, desde donde, cinco meses después, pasó á la de Pontevedra.

En 25 de Agosto de 1887 ascendió á Jefe de primera clase.

Por Real orden de 3 de Febrero de 1893 fué nombrado Director de las obras del puerto de Almería; poco tiempo después del de la Coruña, de que no llegó á tomar posesión, siendo destinado á desempeñar la Jefatura de la provincia de Badajoz.

Después de cumplimentar una comisión que se le confirió en la provincia de Almería el año 93, tomó posesión del último servicio que ha desempeñado, Jefe de la provincia de Orense, en 13 de Septiembre de 1894.

* * *

14 de Julio de 1896.

Triste privilegio de la vejez es que apenas transcurra un día sin ver desaparecer á alguna persona, ligada íntimamente á antiguos recuerdos nuestros. Hoy llega á mi noticia la muerte de un querido compañero, de un amigo de la infancia, Alejandro Cerdá. Juntos entramos en la Escuela el año de 1855, juntos salimos en 1861; treinta y cinco años han transcurrido, y en tan largo período, ni una sola vez volví á verlo; sin embargo, su memoria se conserva incólume en mi espíritu; ¿cómo olvidar seis años de vida fraternal, que no otro nombre merece aquella comunidad de ideas y pensamientos, dominante en los pocos jóvenes que entonces constituían una promoción? Todos teníamos el mismo amor al Cuerpo, y juntos siempre, dábamos rienda suelta, en juegos verdaderamente infantiles, á la exuberancia de energía que experimentábamos. ¡Qué presente tengo la modesta casa de la calle de Fuencarral en que Cerdá vivía! Allí nos reuníamos á estudiar con mucha frecuencia, y solíamos dedicar los ratos de descanso á examinar el soberbio monetario formado por el sabio arqueólogo D. Manuel Cerdá y acrecido después por sus hijos Manuel y Alejandro. Este último, mi desgraciado compañero, fué siempre un funcionario laborioso, inteligente y honradísimo; de irreprochables condiciones morales y de profundas creencias religiosas, no es aventurado esperar que Dios haya premiado sus virtudes.

Descanse en paz y reciba su atribulada familia mi cordial y sincero pésame.

M. PARDO.

* * *

El dolor se siente, pero no se describe; así es que fuera empeño vano dar á conocer por escrito la honda pena que me ha causado la noticia del fallecimiento del querido condiscípulo que compartió conmigo las penalidades de la carrera, y que más tarde me comunicó los sinsabores que sufrió en el desempeño de la profesión.

Cuando se vuelve la vista atrás y se cuentan los compañeros que en breves años han desaparecido del Escalafón del Cuerpo, se experimenta un hondo pesar, que solo se mitiga pensando que «las lágrimas se han de dejar para los que no tienen esperanza; pero no para los que creen que la muerte no es la destrucción del hombre.»

¡Pobre Cerdá! En la mansión de los justos, donde hoy moras, hallarás el descanso verdadero; y los que aún continuamos la peregrinación en este valle de miserias, nos consolaremos repitiendo las palabras de Bossuet: «No lloréis como aquellos para los cuales la muerte les quita todo; afligios con moderación, como lo hacéis cuando un amigo se pone en camino, sabiendo que le perdéis por poco tiempo.»

PANTALEÓN GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ.

SECCIÓN DOCTRINAL

LOS ERRORES CAUSADOS POR LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA

EN LOS INSTRUMENTOS GEODÉSICOS

En la sesión celebrada en la Academia de Ciencias de París el 8 de Junio próximo pasado, se dió cuenta de una nota de M. Aimé, que considerándola interesante para los lectores de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, insertamos su traducción:

«Los operadores conocen los cambios frecuentes que experimentan las dimensiones de las burbujas empleadas en los diversos instrumentos geodésicos que se usan ordinariamente en la práctica, niveles de burbuja, círculos repetidores, taquímetros, etcétera; se observa, en efecto, que las burbujas se reducen, en longitud y en diámetro, á medida que la temperatura diurna se eleva por efecto de las radiaciones solares, hasta el punto que llega á hacerse casi insensible á pesar de toda la precisión que haya podido lograr el operador al corregir el instrumento: los operadores la llaman entonces perezosa ó loca, y á consecuencia de ello la maniobra de los tornillos es más pesada y fastidiosa.

Se evita en parte este inconveniente resguardando el instrumento con una sombrilla, que presenta además la ventaja de cansar menos la vista del operador, obligado á menudo á estar mirando al través del antejo durante todo el día; pero hemos dicho que se evita sólo en parte, porque la sombrilla no constituye más que una pantalla fácilmente pene-

trable y no preserva al instrumento contra todas las radiaciones solares directas; quedan, además, las radiaciones laterales de reflexión ó de otra clase; todas estas causas continúan obrando sobre la burbuja en la sombra relativa que la rodea; se observa, por otra parte, que cuando la temperatura del medio ambiente desciende, la burbuja tiende inmediatamente á recobrar su primitiva inmovilidad. Resulta de aquí que es prudente renunciar á operar durante los fuertes calores si se pretende obtener resultados tan exactos como sea posible.

Pero estas influencias catóptricas no se ejercen sólo sobre las burbujas, sino también sobre el conjunto de las diversas partes de los aparatos, sean ó no metálicas, que las acompañan en estos mismos instrumentos.

Hemos tenido ocasión de observar, en efecto, que las radiaciones caloríficas solares, ya directas, ya indirectas, modifican en el terreno los caracteres geométricos de los anteojos construidos en el taller, es decir, en un medio que se encuentra generalmente al abrigo de estas mismas influencias. El calentamiento que resulta hace que se dilaten desigualmente todas las piezas, cada una con su coeficiente especial de dilatación propia, y los resultados de las lecturas de mira experimentan alteraciones muy sensibles, según se opere á medio día, por la mañana ó por la tarde, porque el cruzamiento de los hilos, obtenido por medio de hilos de tela de araña, se deforma, así como el tubo metálico del anteojo, las lentes de cristal, los collares y ejes diversos, los platillos, etc.

Por estas razones, aun empleando todas las precauciones usuales y colocándonos en las mejores condiciones posibles en lo referente á

1.º La corrección de las diversas partes de un nivel de burbuja independiente, procedente de los talleres de la Escuela nacional de Puentes y Calzadas;

2.º La equidistancia completa entre las lecturas atrás y adelante, limitada á 100 metros á cada lado del instrumento;

3.º La resistencia y la regularidad del terreno recorrido, firme de una carretera en rasante horizontal;

4.º La seguridad de los puntos en que se colocaba la mira, marcando el nivel del suelo con clavos de hierro de cabeza horizontal; hemos comprobado, en una longitud de 1 kilómetro de nivelación, diferencias que llegaban á veces á 0,025 milímetros entre los resultados obtenidos hacia mediodía y los correspondientes á la mañana ó á la tarde.

Hemos vacilado mucho tiempo, hasta que el notable trabajo de M. Maurice Hamy, presentado en el mes de Marzo de 1896 á la Academia de Ciencias de París, acerca de la acción perturbadora ejercida en los instrumentos fundamentales de la astronomía por las radiaciones caloríficas que emanan de las luces instaladas en las salas de los observatorios, nos ha animado á comunicar los resultados de nuestras ob-

servaciones análogas hechas en el terreno, á fin de prevenir á los operadores escrupulosos contra las nivelaciones que suponen á veces erróneas, siendo así que nada tienen que reprocharse á sí mismos, y los errores deben ser atribuidos á los instrumentos ó más bien á las variaciones de temperatura.

Está fuera de duda que se pueden obtener fácilmente resultados aproximados con un error menor que uno ó dos milímetros, en circuitos nivelados en una sesión de duración relativamente corta, porque en un plazo corto, las perturbaciones son generalmente insignificantes; pero desde el momento en que los instrumentos geodésicos han sido sometidos á calentamientos y enfriamientos sucesivos en el transcurso de un mismo día, hay que contar con diferencias muy sensibles, y el operador no es ya responsable de las variaciones que se observen.

Así cae por tierra la leyenda relativa á nivelaciones de varios centenares de kilómetros de longitud y obtenidas por un solo operador con aproximación de algunos centímetros, una vez hechas todas las correcciones relativas á la redondez de la tierra y á la refracción.

Un procedimiento recomendable para ponerse á cubierto todo lo posible contra incertidumbres de este género, en las nivelaciones de gran precisión, consiste en tomar las medias de las cotas obtenidas en cada punto por una misma persona que hace la nivelación á dos horas diferentes del mismo día.

Hemos observado también que dos operadores que pasan el mismo día por los mismos puntos, en condiciones completamente idénticas, pero con niveles de burbuja de fabricación diferente, encuentran á veces diferencia que llegan á dos ó tres centímetros, para aproximarse luego, y obtener por fin sensiblemente uno de ellos por exceso, el error por defecto, que el otro obtenía al principio de las operaciones de comprobación.

En este caso, la media de los resultados de los dos operadores se aproxima, seguramente, mucho más á la línea quebrada matemática que constituye la nivelación propuesta, que uno cualquiera de los resultados respectivos.

Este último procedimiento es el que hemos empleado con éxito, por consejo y bajo la dirección de M. Delpit, Ingeniero de Puentes y Calzadas en Bastia, operando, de acuerdo con M. Robert, jefe de la sección de Hidráulica agrícola, para efectuar la nivelación de una base de unos 100 kilómetros de longitud, al través de la llanura oriental de la isla de Córcega.»

Academia de Ciencias.

Para cubrir la vacante producida por la muerte de D. Acisclo Fernández Vallín ha sido elegido el distinguido Coronel de Artillería D. Diego Ollero, autor de un Tratado de cálculo de probabilidades y otro de balsítica.