

garse 60 fanegas; la presa de *San Juan* distrae aguas para ambos ojetos, es decir, para mover un molino y para regar 80 fanegas por medio de un caz de 350 metros lineales. Alimenta además á otra acequia denominada *Grande de San Juan*, con cuyas aguas se riegan 750 fanegas, y tiene una longitud de 5.500 metros.

Tales son los aprovechamientos de las aguas del río Tajuña, por cuya relacion se vendrá en conocimientos de la gran utilidad que prestan á la agricultura, justificándose el juicio que hemos emitido acerca de este curso de agua de esta provincia.

Después de tantas y tan importantes derivaciones, aún se ha pedido por un particular el aprovechamiento de las aguas sobrantes que afluyen al río Jarama, y no se concibe cómo en un río que en la region superior lleva 2.000 litros de agua por segundo, y del que se extraen los volúmenes, que hemos mencionado, aún hay aguas sobrantes. Sólo suponiendo que por medio de filtraciones corren subterráneamente las aguas de las vegas regadas, á través de capas permeables, enriqueciendo nuevamente el caudal del precipitado río.

Aquí terminaremos estas breves y desaliñadas descripciones acerca del uso y utilidad de las aguas corrientes en esta provincia, dejando de incluir en ellas las tomas que se verifican en arroyos, ramblas y barrancos de escasa importancia bajo el punto de vista hidrológico.

Madrid, Julio de 1872.

A. CAMON.

NOTAS

SOBRE EL EMPLEO DE LA TACHEOMETRÍA EN EL LEVANTAMIENTO DE PLANOS Y NIVELACIONES.

(Continuacion.)

Pero si la segunda visual cae en un punto distinto de la primera, entonces se divide en dos partes iguales el intervalo comprendido en la mira por dichas dos visuales, se toma nota exacta de dicho punto medio y se dirige á él una visual moviendo el anteojo con el auxilio del tornillo de coincidencia (G) (fig. 10), en virtud de cuyo movimiento no marcará ya el nonius vertical 300°

ó 100°. Para que marque dicha graduacion 300° ó 100°, se hace mover dicho nonius vertical sin que el anteojo pierda su posicion, valiéndose del tornillo de correccion (B) (fig. 10), que no lleva cabeza y que permite dicho movimiento independiente del anteojo. La operacion de hacer obrar este tornillo B hasta que el nonius vertical marque exactamente 300° ó 100°, es lo que constituye la correccion; y para asegurarse de que ha sido completa y bien hecha, se hace girar de nuevo el anteojo al rededor de su eje hasta que el nonius vertical indique la semirevolucion completa, marcando exactamente los 100°, ó se dirige una visual á la mira haciendo dar otra semirevolucion al instrumento. Esta visual debe coincidir perfectamente con el punto anteriormente marcado; en caso contrario, se repite la operacion.

Esta correccion es análoga á la que se practica en los teodolitos ordinarios para comprobar si la horizontalidad del anteojo corresponde á la linea de fe del círculo vertical, y si en esta posicion es paralelo su eje óptico al eje del nivel, describiendo ambos un plano horizontal al girar alrededor del eje del instrumento hecho previamente vertical.

45. Se puede enunciar y practicar de un modo más general esta correccion cerciorándonos lisa y llanamente de que el eje óptico del anteojo es perpendicular al eje de giro del instrumento, cuando el nonius vertical marca los 100° (que corresponden al 0° de los teodolitos ordinarios); porque desde el momento en que se verifique esta circunstancia se verificará necesariamente que el eje óptico del anteojo será horizontal cuando sea vertical el eje general de giro del instrumento, y que describirá un plano horizontal en sus revoluciones alrededor de este eje.

Por esta razon no es preciso hacer uso para nada del nivel N al practicar esta cuarta correccion, ni instalar el instrumento haciendo vertical el eje general de giro, ni que sea horizontal la visual dirigida á la mira.

Este carácter de generalidad de la correccion que nos ocupa, permite verificarla bajo una inclinacion cualquiera que se dé al anteojo, es decir, aún cuando el nonius vertical no señale 100°, y permite, por lo tanto, elegir para punto de rectificacion ó comprobacion una torre, un árbol ó cualquier otro objeto muy lejano, circunstancia que añade mucha garantia y seguridad al éxito de la correccion, la cual se practica entonces del modo siguiente:

44. Se dirige la visual á un punto lejano y bien definido; se lee el ángulo dado por el nonius vertical y se toma nota de él; despues se hace describir una semi-revolucion completa al instrumento alrededor de su eje general de giro, y otra semi-revolucion al anteojo al rededor de su eje (*e, e*) (figura 11), dirigiendo de nuevo la visual al punto observado ántes y leyendo el ángulo dado por el nonius vertical que se anota debajo del leído anteriormente, se suman las dos lecturas y si la suma es exactamente igual á 400°, entónces no hay necesidad de hacer correccion alguna. Pero si dicha suma fuese mayor ó menor que 400°, la diferencia en más ó ménos será el doble del error de que está afectado el instrumento, y por lo tanto, la mitad de esta diferencia será el error que se comete en cada ángulo observado, el cual será por exceso si la suma de las dos lecturas ha sido mayor que 400°, y será por defecto en el caso contrario. Resulta de lo dicho, que si el instrumento en vez de haber marcado los dos ángulos que se acaban de leer y anotar hubiese marcado estos mismos ángulos pero aumentados ó disminuidos en la mitad de la diferencia que hemos encontrado entre 400° y la suma de las dos lecturas, entónces no habríamos hallado error alguno en él. La correccion, por lo tanto, debe consistir en hacer que sin moverse el anteojo de la visual dirigida marque el nonius vertical el último de los ángulos que hemos anotado, aumentado ó disminuido (segun cada caso) de la semi-diferencia hallada entre 400° y las dos lecturas.

Para realizar prácticamente esta correccion se deja el anteojo fijo y bien dirigido al objeto que nos está sirviendo de comprobacion; en esta disposicion se hace mover el nonius vertical por medio del tornillo (G) (fig. 10) en la misma forma que lo hemos hecho ántes para esta misma correccion (núm. 42), hasta que el ángulo marcado en el círculo vertical quede aumentado ó disminuido (segun cada caso) en la mitad de la diferencia de que venimos hablando.

45. Ejemplo:

Supongamos que dirigido el eje óptico del anteojo á un objeto lejano marca el círculo vertical un ángulo de 7° 12'; hagamos girar al instrumento 200°, y hagamos despues girar al anteojo por medio del eje que le sostiene sobre los montantes hasta que quede nuevamente dirigido su eje óptico al mismo objeto lejano, leyendo en seguida el ángulo marcado en el círculo vertical que supone-

mos sea 393° 58'; haciendo las operaciones indicadas, tendremos:

1.ª lectura.	7° 12'
2.ª lectura..	393° 58'
<i>Suma de las dos lecturas..</i>	<i>400° 70'</i>
Diferencia sobre 400°..	0° 70'
Mitad de la diferencia.	0° 35'
2.ª lectura corregida = 393° 58' - 0° 35'.....=	393° 23'

La correccion consiste en este caso en hacer mover el nonius vertical (sin mover el anteojo) hasta que el ángulo marcado en el círculo vertical sea 395° 25'.

Sea otro ejemplo en que la correccion es aditiva en vez de sustractiva.

1.ª lectura.	8° 18'
2.ª lectura.	391° 40'
<i>Suma de las dos lecturas.</i>	<i>399° 58'</i>
Diferencia hasta 400°..	0° 42'
Mitad de la diferencia.	0° 21'
2.ª lectura corregida = 391° 40' + 0° 21'.....=	391° 61'

La correccion consiste en este caso en hacer mover el nonius vertical (sin mover el anteojo) hasta que el ángulo marcado en el círculo vertical sea 391° 61'.

Cuanto más lejano sea el objeto que sirva de comprobacion, tanto más esmerada y segura será la correccion, porque las diferencias angulares, por pequeñas que sean, ocasionarán grandes desviaciones respecto del objeto.

46. La correccion que acabamos de describir ha tenido por objeto cerciorarnos de que el *eje óptico del anteojo es perpendicular al eje de rotacion del instrumento cuando la posicion de dicho anteojo sea tal que el nonius vertical marque 100°*. El método seguido para hacer la correccion supone (como debe suponerse en todo instrumento bien construido) que el eje (*e, e*) (fig. 11) al rededor del cual gira el anteojo, pasa por el centro del limbo vertical; si así no sucediese, no es posible, en rigor, trabajar con un instrumento semejante, pero el error de excentricidad será el menor posible, haciendo que cuando el nonius vertical acuse 100° el eje óptico del anteojo sea horizontal, lo cual puede comprobarse por los medios ya conocidos y que se emplean para corregir los niveles cuyo anteojo no puede ser desmontado.

47. Despues de hechas las correcciones que anteceden, procede hacer ahora la del nivel N' (figura 11), que se mueve con el anteojo, para lo cual hay que colocar previamente éste de modo que el

nonius vertical marque los 100° , y despues hacer la correccion como si se tratase del nivel fijo N. Si los dos niveles N, N' han quedado bien corregidos, deben los dos acusar una perfecta horizontalidad cuando el tacheómetro esté instalado y el nonius vertical marque 100° .

48. Aquí terminan las correcciones propiamente dichas, que deben practicarse para adquirir la seguridad de que todas las diversas partes del instrumento guardan entre sí las posiciones relativas que son indispensables para el buen éxito de las observaciones.

Ya habrá podido notarse que no hemos hecho mencion alguna de una correccion necesaria en otros instrumentos, y que consiste en mover los hilos de la reticula para dar al eje óptico del anteojo una posicion determinada.

En el tacheómetro no tiene aplicacion esta correccion, porque ya hemos dicho (núm. 39) que el eje óptico del anteojo tiene una posicion fija é invariablemente determinada; esta invariabilidad resulta de la condicion que el punto analítico se halle en el eje principal de las dos lentes *objetiva y colectora*. Por esta razon las correcciones hasta aqui descritas han sido referidas al eje óptico del anteojo y sin preocuparnos del eje de figura del tubo, porque la posicion relativa de ambos ejes (ora esta posicion relativa sea la completa coincidencia de ellos, ó la formacion de un ángulo cualquiera) no sufre alteracion ninguna durante el curso de las observaciones, toda vez que el tubo del anteojo no tiene movimiento, ó le tiene tan sólo á rozamiento muy fuerte dentro del único collar que le sujeta en su parte central.

49. Vamos ahora á decir por qué, en nuestra opinion, deben practicarse las correcciones en el mismo orden en què las hemos ido describiendo.

Casi todas las correcciones suponen la necesidad de dirigir visuales á determinados puntos; y refiriéndose siempre al eje óptico del anteojo en prolongacion del cual se dirigen, es como se forma idea de la magnitud y sentido en que debe hacerse la correccion; es, por lo tanto, indispensable que dicho eje óptico ocupe su posicion normal y verdadera, y de aquí la conveniencia de verificar primero que otras aquellas correcciones que exigen el desplazamiento ó alteracion de la posicion del eje óptico del anteojo.

La única que ocasiona tal desplazamiento es la *verificacion de la graduacion de la mira con relacion al ángulo diastimométrico del anteojo*, de la

que depende la exacta medicion de las distancias. Esta correccion, pues, debe hacerse la primera; pero como despues de hecha es necesario restablecer el eje óptico en su posicion normal, y como éste exige el poner sus soportes de nivel, dicho se está que la *primera correccion es la del nivel fijo y la segunda la del ángulo diastimométrico respecto de la graduacion de la mira*.

Si es de necesidad que el eje óptico del anteojo ocupe dentro del tubo una cierta é invariable posicion, no es ménos necesario que en sus movimientos de rotacion al rededor del eje que pasa por los centros de sus soportes describa un plano vertical cuando sea tambien vertical el eje general de rotacion del instrumento, sin lo cual no sería una verdad la medida de los ángulos por medio de los limbos horizontal y vertical; de aquí la necesidad de cerciorarse de esto ántes de comprobar si el origen ó cero de los ángulos verticales ocupa la posicion relativa que le corresponde, y por lo tanto, la *correccion tercera* debe ser la que tiene por objeto *hacer que el eje parcial de giro del anteojo sea perpendicular al general del instrumento*.

Hechas estas tres correcciones puede ya verificarse la que tiene por objeto *hacer que el eje óptico del anteojo, cuando el nonius vertical marca 100° , sea perpendicular al eje general de giro del instrumento*.

50. Antes de pasar adelante debemos hablar de otra, que no llamaremos correccion, porque por tal no puede considerarse, sino comprobacion ó rectificacion que hay que hacer en el tacheómetro, cuando se quiere que la *orientacion* sea una línea dada.

Segun se desprende de lo que várias veces hemos repetido, la orientacion del tacheómetro no es otra cosa que la serie de posiciones sensiblemente paralelas entre sí, que en todas las estaciones toma el diámetro 0° — 200° del limbo horizontal, y semejante paralelismo se obtiene por medio del ángulo constante que en todas ellas forma dicho diámetro con la direccion del meridiano magnético. Este ángulo no se conoce, pero puede formarse, sin embargo, por medio del *orientador*, haciendo que la aguja magnética coincida con una señal constante; v. gr., los dos ceros del *orientador*. Si este ángulo varía, tambien variará la direccion de la orientacion, y para variarle es evidente que bastará alterar la posicion del *orientador* respecto del platillo ó limbo horizontal por medio del tornillo de que hemos hablado (núm. 23). Valiéndonos,

pues, de este tornillo puede conseguirse que la orientacion del tacheómetro sea paralela á una línea dada, segun vamos á ver.

(Se continuará.)

PARTE OFICIAL.

28 de Junio (*Gaceta* de 6 de Julio). Decreto declarando subsistente la utilidad pública reconocida al ferro-carril de Mérida á Sevilla, cuya concesion, otorgada en virtud de la ley de 18 de Junio de 1856, fué caducada en 29 de Diciembre de 1866; se declara asimismo facultado al concesionario D. Manuel Pastor y Sandero, ó á la personalidad que legalmente le sustituya en la concesion de este ferro-carril, para utilizar, conforme á las leyes y disposiciones vigentes, el derecho de expropiacion forzosa por causa de utilidad pública, de que le privaba en este caso la condicion 1.^a del pliego de las particularidades, y bajo que le fué otorgada esta línea.

5 de Julio (*Gaceta* del 6). Decreto declarando rescindida la concesion del ferro-carril servido con fuerza animal entre Atarazanas y Gracia (Barcelona), que, otorgada por decreto del Gobierno Provisional en 22 de Diciembre de 1868 á D. Alejo Soujol y don Eduardo Viada, corresponde en la actualidad al primero de éstos exclusivamente, en virtud de la oportuna trasfereencia debidamente aprobada.

5 de Julio (*Gaceta* del 6). Decreto autorizando á D. José de Arnau y Navarro, vecino de Granada, para que pueda construir en la provincia de Cádiz un canal derivado del rio Palmones y sus afluentes denominados Raudal, Cañas y Laoji, con objeto de fertilizar una superficie de 1.600 hectáreas en el término de Los Barrios.

5 de Julio (*Gaceta* del 7). Decreto autorizando á D. Emigdio Santamaria para construir un canal derivado del rio Duero, con el fin de fertilizar las vegas de los pueblos de Guma, Vadocondes, Castrillo, Fuentespina, Aranda de Duero, Berlanga, Fresnillo y Hoyales, en la provincia de Burgos.

16 de Julio (*Gaceta* del 23). Real orden aprobando la subasta celebrada el dia 11 de Junio próximo pasado para la concesion del ferro-carril de Mollet á Caldas de Mombuy, adjudicada al único postor D. Agustin Onis y Núban, vecino de Barcelona.

16 de Julio (*Gaceta* del 29). Real orden autorizando á D. José María Salazar y D. Manuel Carretero para que construyan de piedra el puente de madera, que por orden de la Regencia del Reino de 5 de Febrero de 1870 se les permitió establecer sobre el rio Umia, en el punto denominado Las Estacas, término de Cambados, provincia de Pontevedra.

16 de Julio (*Gaceta* del 29). Real orden autori-

zando á D. José María de la Torre para que reconstruya el puente arruinado que posee en el rio Segre, término municipal de Aña, provincia de Lérida.

18 de Julio (*Gaceta* del 24). Decreto autorizando al Marqués de Larios, hijos y sobrinos, para que puedan construir en la provincia de Málaga un canal derivado de los rios Genal y Guadiaro, con objeto de fertilizar una superficie de 600 hectáreas.

NOTICIAS VARIAS.

PERSONAL.

El Ingeniero Jefe de 1.^a clase Sr. D. José María Faquineto, que estaba destinado á la provincia de Valencia, ha sido trasladado á la de Barcelona.

El Ingeniero Jefe de 2.^a clase Sr. D. Felipe Bena Delgado ha sido trasladado de la provincia de Lugo á la de Gerona.

El Ingeniero Jefe de 2.^a clase Sr. D. Mariano Rodriguez de Castro, Jefe electo de la provincia de Orense, ha sido declarado en expectacion de destino por causa de enfermedad.

El Ingeniero Jefe de 2.^a clase Sr. D. Amado de Lázaro ha sido declarado supernumerario á consecuencia de habersele concedido licencia para pasar al servicio particular.

El Ingeniero 1.^o Sr. D. Virgilio Galvez Cañero ha sido dado de alta en el Cuerpo y declarado en expectacion de destino.

El Ingeniero 1.^o D. Juan Bautista Neira ha sido trasladado de la provincia de Castellon á la de Lugo.

Ha sido declarado supernumerario el Ingeniero 1.^o D. Julio Merello, que servia en Cádiz.

Se ha concedido licencia ilimitada al Ingeniero 2.^o D. Carlos Cardenal, que servia en la provincia de Barcelona.

El Ingeniero 2.^o D. Luis de Molini ha sido