

cor las resistencias pasivas, que es

$$500 \times 42.411 \times 0,008 = 169.644 \text{ kilográmetros.} \quad (a)$$

2.º Trabajo de elevación:

$$500 \times 204 = 10.200 \text{ kilográms.} \quad (b)$$

3.º Fuerza viva que hay que imprimir al carruaje para darle las velocidades fijadas, y es:

$$(F = \frac{1}{2} MV^2)$$

$$\text{Para 5 arrancadas á 7 ms. por segundo.} \quad \left\{ \begin{array}{l} 50 \times 7^2 \\ 2 \end{array} \right\} \times 5 = 6.125$$

$$\text{Para 5 id. á 5 ms. por id.} \quad \left\{ \begin{array}{l} 50 \times 5^2 \\ 2 \end{array} \right\} \times 5 = 3.125$$

$$\text{Para 2 id. á 3 ms. por id.} \quad \left\{ \begin{array}{l} 50 \times 3^2 \\ 2 \end{array} \right\} \times 2 = 450$$

$$\text{TOTAL.....} \quad 9.700 \text{ kilográmetros.} \quad (c)$$

Total de las partidas (a), (b), (c), 281.344 kilográmetros.

Descontando de estos 281.344 kilográmetros los 70.400 que recuperaremos al bajar los 11.076 metros que tenemos de inclinación superior á 0,008, que nos proporcionan un desnivel de 176 metros, tendremos que efectuar un trabajo líquido de 170.265 kilográmetros.

Mas como de la fuerza que empleemos no se aprovechará en las ruedas motrices del vehiculo sino el 72 por 100, habrá que disponer en realidad de

$$\frac{170.265 \times 100}{72} = 236.479 \text{ kilográmts.}$$

Esta energía podremos llevarla en 3 acumuladores Peral del núm. 13, que nos darán

$$94.320 \times 3 = 282.960 \text{ kilográmetros,}$$

ó en 4 del núm. 12, que almacenarán

$$72.720 \times 4 = 290.880 \text{ kilográmetros,}$$

ó en 5 del núm. 11, que encerrarán $51.120 \times 5 = 255.600$ kilográmetros, etc., etc.

Con cualquiera de este número de acumuladores deberíamos tener más que suficiente para efectuar el viaje propuesto; pero nos falta saber si la energía que almacenan podemos gastarla en la medida necesaria, pues hemos visto que los acumuladores tienen respecto de la energía de su corriente de descarga un límite que no se puede salvar sin peligro para la conservación del aparato mismo.

Para saber lo que deseamos, veamos primero cuál es la mayor energía que habrá necesidad de gastar por segundo en las principales inclinaciones de la línea á las velocidades exigidas.

Trozos horizontales, á 7 metros:

$$500 \times 7 \times 0,008 = 28 \text{ kilográmts.}$$

Pendientes ascendentes de 0,007 á 5 metros:

$$\left. \begin{array}{l} 500 \times 5 \times 0,008 = 20 \\ 500 \times 0,035 = 17,50 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 37,50 \text{ kilo-} \\ \text{grámts.} \end{array}$$

Pendientes ascendentes de 0,015 á 3 metros:

$$\left. \begin{array}{l} 500 \times 3 \times 0,008 = 12 \\ 500 \times 0,045 = 22,50 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 34,50 \text{ kilo-} \\ \text{grámts.} \end{array}$$

(Se continuará.)

ORIENTACION Y REFERENCIAS

(Continuación.)

Para llevar á cabo dichas correcciones emplea Moinot estados dispuestos como el que incluimos á continuación y que llama cuadro de coordenadas, porque después de hechas las debidas rectificaciones azimutales, dispone, en efecto, en él, el resultado de los cálculos para las coordenadas horizontales de los vértices del polígono.

CUADRO DE COORDENADAS

(Moinot)

1	23		45		6	7	891011				1213	
Número de los vértices.	ÁNGULOS SEGUN EL INSTRUMENTO		DIFERENCIAS		Orientación rectificada.	Distancia entre los vértices.	LADOS RECTANGULARES DE LOS TRIÁNGULOS OBSERVADOS				DISTANCIAS AL ORIGEN	
	Atrás.	Frente.	Parciales.	Totales.			Seno.		Coseno.		Seno ó de la meridiana.	Coseno ó de la per pendicular.
							+	-	+	-		
					6	D					X	Y
1	102,42	302,38	- 0,04	- 0,04	302,38	218,0	217,8	"	8,2	"	217 8	8,2
2	114,26	314,27	+ 0,01	- 0,03	314,23	462,0	450,5	"	102,4	"	668,3	110,6
3	88,48	288,96	+ 0,48	+ 0,45	288,93	205,0	207,0	"	"	35,4	870,3	75,2
4	120,50	319,88	- 0,62	- 0,17	320,33	299,0	284,1	"	94,0	"	1154,4	169,2
5	160,72	360,86	+ 0,14	- 0,03	360,69	84,0	48,7	"	68,5	"	1203,1	237,7
6	120,82	321,04	+ 0,22	+ 0,19	321,01	126,0	119,0	"	40,8	"	1322,2	278,5
7	127,88	327,74	- 0,14	+ 0,05	327,98	274,0	248,0	"	116,4	"	1570,2	394,9
8	140,40	340,16	- 0,24	- 0,19	340,21	284,0	229,1	"	167,6	"	1799,3	562,5
9	155,00	355,12	+ 0,12	- 0,07	354,93	72,0	46,8	"	54,7	"	1846,1	617,2
10	143,30	343,08	- 0,12	- 0,19	343,01	143,8	112,1	"	90,0	"	1958,2	707,2
11	119,74	319,80	+ 0,06	- 0,13	319,41	284,0	270,7	"	86,1	"	2228,9	793,3
12	(303,11)	303,24			303,11	456,0	456,6	"	22,3	"	2684,5	815,6
	396,53	396,53	- 0,13	- 0,16	396,37		2684,5	"	851,0 815,6	35,4	2684,5	815,6

Como se ve, las diferencias entre los ángulos horizontales observados hacia atrás y hacia adelante, para cada una de las alineaciones del polígono, ó sea para cada una de las rectas que unen dos estaciones consecutivas, van colocadas en la columna número 4 con su correspondiente signo más ó menos, según que el ángulo hacia delante es mayor ó menor que el análogo hacia atrás. Estas diferencias, llamadas parciales, representan el respectivo error de paralelismo cometido en cada estación con respecto á la anterior, es decir, el ángulo formado por el diámetro 0.200 del limbo horizontal hallándose situado el instrumento en dicha estación, y el mismo diámetro cuando se encontraba en la precedente. Es pues evidente que para obtener la dirección que tenía esta línea en la estación primera ó de partida, es preciso ir sumando algebraica y sucesivamente estas diferencias á partir de la primera y transmitir las á la estación respectiva. La 5.^a columna contiene estas sumas, y la 6.^a los resultados de la transmisión, ó sea los ángulos corregidos que se obtienen sumando á los números de la columna 2.^a los de la 5.^a que están en la misma línea horizontal. La columna 7.^a contiene las distancias entre los vértices ó estaciones, las 8, 9, 10 y 11, los productos de estas distancias por el seno y coseno del ángulo rectificado, productos que suelen llamarse coordenadas parciales y constituyen las proyecciones de las mismas distancias sobre la meridiana y sobre su perpendicular; por último, las dos columnas 12 y 13 contienen las coordenadas al origen que resultan de ir sumando á la anterior la correspondiente parcial.

Haremos notar algunas comprobaciones que aseguran la bondad de los cálculos. La suma algebraica de la columna 4.^a de diferencias parciales, suma que en el ejemplo resulta ser $-0,13$ ha de resultar igual á la última diferen-

cia total de la columna 5.^a; la suma total $-0,16$ de la columna 5.^a añadida á la suma 396,53 de la columna 3.^a, ha de dar la suma 396,37 de la 6.^a; por último, las sumas de las dos columnas 2.^a y 3.^a en las que se han incluido, en la parte baja de la primera, la última orientación rectificada, es decir, 303,11, y en la parte alta de la segunda, la última orientación igualmente rectificada de la página anterior (302,38); estas sumas, repetimos, han de ser iguales; y efectivamente dan el mismo resultado 396,53. Puede también verse que las sumas de las coordenadas parciales y son 2484,5 y 815,6 han de resultar iguales á las últimas coordenadas al origen.

Debe advertirse que teóricamente el buen éxito que se persigue con las rectificaciones de arrumbamiento anteriormente expuestas, no depende en modo alguno de la magnitud de cada corrección; de manera que en rigor podría suprimirse la aguja imantada en el instrumento que se emplee, y sustituirla con una simple brújula á mano. Con ella se colocaría con menos aproximación el diámetro 0—200 del limbo horizontal en dirección de la meridiana; pero no por esto dejarían de corregirse exactamente los errores. Sin embargo, no conviene en la práctica adoptar este procedimiento, porque nada se ganaba con él, y en cambio se daba lugar á que las diferencias totales indicadas en la columna 5.^a fuesen mucho mayores, y no pudiese prescindirse de ellas, como se prescinde, cuando su valor es de pocos minutos, para corregir los ángulos azimutales relativos á los puntos de relleno de la topografía, puntos que, como es sabido, se fijan en el plano por procedimiento gráfico, valiéndose de la escala y de un trasportador que no permite afinar la graduación.

El siguiente estado, copiado de la obra del Sr. Salmoiraghi titulada «Les Cleps,» es análogo al anterior y tiene el mismo objeto.

Determinación de las coordenadas de los vértices de la poligonación

(SALMOIRAGHI)

Puntos de estación.....	COMPROBACIÓN Y COMPENSACIÓN ANGULAR Y TRANSMISIÓN DE LA ORIENTACIÓN			ELEMENTOS DE LOS LADOS		COMPROBACIÓN Y COMPENSACIÓN LINEAL Y TRANSMISIÓN DE LA POSICIÓN					
	Azimutes observados.	Diferencias.	Azimutes de las estaciones.	Azimutes de los lados Grados.	Longitud de los lados Metros.	Abscisas.			Ordenadas		
						Parciales.		Totales	Parciales		Totales
						+	-		+	-	
1			10,9					6352,70			11774,30
67	67,36 228,15	398,21	399,30	27,45	180,22	(28) 75,32		6427,98	(98) 163,72		11938,28
64	62 15 261,61	0,54	399,84	61,45	270,42	(23) 222,34		6650 21	(4,17) 153,92		12092 45
68	95,76 294,71	1,05	0,89	95,60	278 14	(50) 217,61		6867,71	(8) 15,06		12107,73
65	143,48 347 82	395,66	396,55	144 57	150,40	(2) 115,34		6982,95	(66) 96,52		12010,87
69	49,34 246,13	3,21	399,76	45 89	141,70	(5) 93,49		7076,40	(65) 106,48		12117,52
66	102,04 302 87	399,17	398,93	101,80	167,91	(20) 167,84		7244,20		4,74	12112,78
70	71,32 271,84	399,48	398,41	70,25	169,94	(65) 157,72		7395,85	(67) 76,55		12189 45
61	66,22 264,37	1,85	0,26	64,63	161,30	(00) 137,05		7552,85	(20) 85,05		12284,65
○		399,17	399,17			1180,71 1180,15		1180,15	600,78 101,26		500,35
						0,56			499,52 500,35		
									0,83		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Las pocas diferencias que se notan son las siguientes. Las dos columnas 2.^a y 3.^a del primer estado, relativas á los ángulos azimutales hacia atrás y hacia delante, se refunden en el segundo en una sola, en la que van anotadas las dos clases de ángulos. Las diferencias parciales, columna 4.^a de dicho primer estado, son objeto de la 3.^a en el segundo. Las diferencias totales del estado de Moinot, columna 5.^a, forman la 4.^a en el de Salmoiraghi, y éste las llama *azimutes de las estaciones*. Esta denominación no se comprendería sin la oportuna explicación; y en efecto, la palabra *azimut* significa ángulo y no puede referirse más que al que forma una línea, una visual, con la meridiana, y no tiene sentido aplicada á un punto de estación. Podría sustituirse por la designación de *corrección azimutal de estación*, lo que sería perfectamente claro. Obsérvase que Salmoiraghi en las dos columnas 3.^a y 4.^a reemplaza las diferencias negativas por otras positivas que resultan de agregar á las primeras 400 grados. La columna 5.^a contiene los ángulos corregidos, la 6.^a los lados y las demás son relativas á las abscisas y ordenadas.

(Se continuará.)

SECCIÓN OFICIAL

MINISTERIO DE ULTRAMAR

Resoluciones dictadas por este Ministerio, relativas á obras públicas de Ultramar, en el mes de Agosto último.

Isla de Cuba.

1.^o Agosto 1894.—Atendiendo á la reclamación de D. Agustín Goitisoló, para que la concesión del ferrocarril para uso de su ingenio «Lequeitio» se traspase al de su madre D.^a Estanislao Digat, viuda de Goitisoló.

Idem id.—Contestando al Gobernador general de Cuba, respecto á las obras de muelles que dice son necesarias, que active la constitución de las Juntas de obras de puertos en los de

Guantánamo, Gibara y Baracoa, y todos aquellos en que sea urgente la realización de dichas obras.

18 de Agosto 1894.—Disponiendo que las reglas contenidas en la Real orden de 23 de Abril de 1893, dictada para garantizar la resistencia y estabilidad de los puentes y viaductos metálicos de las vías férreas, se hagan extensivas, con las modificaciones consiguientes á las obras de madera de las citadas líneas, y señalando á las empresas ferroviarias de la isla de Cuba un plazo de siete años para sustituir con obras definitivas las provisionales que hubiesen ejecutado.

Idem id.—Autorizando á D. José Riguey para que destine al servicio público en la isla de Cuba el muelle que para uso particular le fué concedido por Real orden de 28 de Octubre de 1889.

28 de Agosto 1894.—Autorizando á don Ernesto Ereckman para ocupar terrenos de dominio público con la prolongación del ferrocarril para el servicio particular de su ingenio «Armonía», en el partido judicial de Güines, en Cuba.

Idem id.—Manifestando al Gobernador general de la isla de Cuba que, no constando la existencia del documento á que alude la instancia del Ayuntamiento de Sancti Spiritus, acerca de la concesión del acueducto concedido á D. Bernardino de Serra, no es posible atender la expresada instancia.

Idem id.—Nombrando Ayudante segundo de obras públicas de la isla de Cuba á D. Sabas Meneses y Gómez.

Isla de Puerto Rico.

7 Agosto 1894.—Disponiendo que no se aprueben de una manera general las facilidades que para la explotación de los ferrocarriles de Puerto Rico