

ciones sin subasta á empresas que legalmente debieran estar caducadas despues de repetidas prórogas, sin haber, á pesar de ellas, ni siquiera dado principio á los trabajos; y como coronacion del edificio, un plan futuro de líneas subvencionadas, que otras Córtes, ó acaso estas mismas, convertirán en presente. Resultado: un aumento en la Deuda pública de 100 millones de intereses, sin contar la amortizacion.

El sistema seguido para la aprobacion de esta ley será, seguros estamos de ello, imitado en lo sucesivo. La ley de 1855 habia sabiamente previsto el caso de estas ligas y coaliciones parlamentarias, y para evitarlas prescribe sea cada línea aislada objeto de una ley. Votándose en monton, no hace falta el conocimiento de lo que se vota; al diputado le basta saber que la línea objeto de su predileccion está incluida, votando las demas *bonafide*. Hoy son cerca de 1.600 millones los que las Córtes han echado sobre el país; lo que los Congresos futuros aumentarán á esta carga, siguiendo el sistema de discusion adoptado, no tendrá limites.

El actual proyecto de ley es el principio de una nueva era que se inaugura hoy: la política, como la geología, tienen sus épocas, y á cada época corresponde su nombre; los ferro-carriles tienen tambien las suyas y los suyos: la anterior á 1854 es tristemente conocida bajo el nombre de *Concesiones provisionales*; la no ménos célebre que hoy se inaugura necesitaba tambien el suyo; á tan alta empresa no le bastaba uno solo, y hemos inventado dos, que serán fecundos en resultados: el de *los desheredados* y de *los anticipos*. Para vencer dificultades no hay como inventar una palabra; con un buen nombre de pila, con llamar al Congreso *gran jurado* que nunca se equivoca, las conciencias timoratas se aquietan, los escrúpulos se disipan, porque con las personas dispuestas á transigir no reza aquel proverbio frances: *Le nom ne fait rien á la chosse*.

La oposicion hecha al proyecto se ha presentado ante el país como una liga de los Ingenieros de Caminos de todos los partidos, unidos sólo cuando se trata de *negocios de casa y boca*. Somos más modestos: ni la gloria ni el vituperio de esta campaña, nos pertenecen exclusivamente; pero, si así fuese, nos envaneceriamos con ser los sostenedores de la causa de la justicia y de la moralidad, y de la que en los tiempos de ahogos y déficit que atravesamos ahorra 100 millones de carga perpétua, inútil y penosamente sobrellevada. Por lo demas, decimos esto para contestar á la frase que nos ha dirigido *El Pue-*

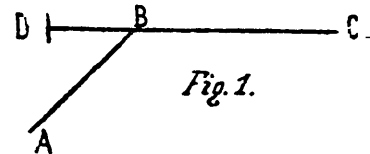
blo, porque sólo á quien ciega su interes puede ocurrirse sea el de los Ingenieros de Caminos el no hacer ferro-carriles, y el restringir la intervencion administrativa en ellos y en las demas obras públicas.

LA REDACCION.

PLANIMETRO DE AMSLER Ó POLAR.

Aunque son ya varias las demostraciones que la REVISTA ha publicado del uso de este instrumento, creemos podrá ser de alguna utilidad la siguiente, que si no tiene la ventaja (que lo es para algunos) de ser geométrica, tiene, en cambio, la de una mayor sencillez que las analíticas más extendidas y la de ser más directa.

Varias son las disposiciones que se han dado al planimetro polar. Reducido el instrumento á sus elementos esenciales, se compone de dos brazos

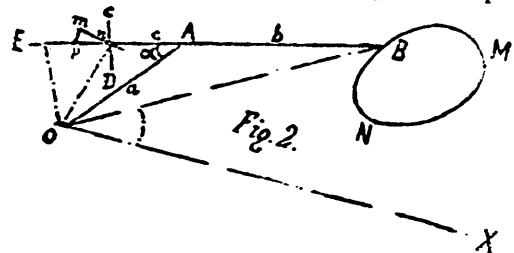


AB y BC (Fig. 1.^a), articulados en B , de manera que su ángulo pueda variar.

El extremo A se fija en el plano de la superficie que se trata de medir: el C lleva un punzon que recorre el perimetro que cierra esta superficie; y una ruedecilla, cuyo eje está en la prolongacion del brazo BC , apoyándose sobre el papel, indica el área medida. Esta ruedecilla está dispuesta de modo que gire con gran facilidad para que no deslice sin rodar, al moverse, en el plano en que se apoya.

Harémos ver primero, cómo los arcos desarrollados en la ruedecilla indican longitudes proporcionales á las áreas cerradas por el perimetro que el punzon recorre, y luego diremos cómo están indicadas estas áreas en las divisiones del instrumento.

Designemos por a , b y c las longitudes respec-



tivas de los brazos OA , AB y An (Fig. 2.^a); por α el ángulo de las dos líneas OA y Bn ; por θ el de la finca OB , con un eje fijo OX .

Sea MN el perímetro que cierra el área que va á medirse: al recorrer el punzon B la curva MN , varían dos cantidades de las expresadas, á saber: el ángulo α y el ángulo θ . Veamos para un movimiento elemental del punto B cuál es el elemento de arco desarrollado en la ruedecilla CD . Puesto que el movimiento elemental de ésta es función de de dos variables, α y θ , bastará sumar los movimientos elementales parciales debidos á la variación aislada de cada una de las cantidades α y θ ; es decir, que si designamos por $d\varphi$ el arco elemental desarrollado en la ruedecilla, se tendrá:

$$d\varphi = d_{\alpha}\varphi + d_{\theta}\varphi \quad (1)$$

Busquemos los valores de cada sumando.

El primero, $d_{\alpha}\varphi$ es el arco desarrollado en la ruedecilla, suponiendo el brazo OA fijo, y dando á α un incremento $d\alpha$. Ahora bien; al aumentar α una cantidad $d\alpha$, como la ruedecilla está montada en el eje An , que gira al rededor del punto A , todo el movimiento del punto n será de rodadura, pues el elemento de arco recorrido por el punto n estará en el plano de la ruedecilla: resulta de aquí que el arco desarrollado en ésta será el correspondiente al giro del punto n al rededor de A , ó sea

$$d_{\alpha}\varphi = c \cdot d\alpha \quad (2)$$

El segundo sumando $d_{\theta}\varphi$ es el arco desarrollado suponiendo el ángulo α invariable, y dando á θ un incremento $d\theta$, ó sea haciendo girar toda la figura al rededor del punto O un ángulo $d\theta$. Pero al verificarse este movimiento, el punto n recorrerá un arco nm , cuya longitud será $On \times d\theta$, que es el movimiento resultante de dos elementales: uno np paralelo al eje Bn , y que no imprime giro á la ruedecilla, y otro mp , paralelo á su disco, y que será igual al arco elemental desarrollado en ella. Esta longitud mp la calcularemos, observando que, por la semejanza de los triángulos mnp y OnE (OE es la perpendicular á Bn trazada desde O), se tiene

$$\frac{mp}{mn} = \frac{En}{On}$$

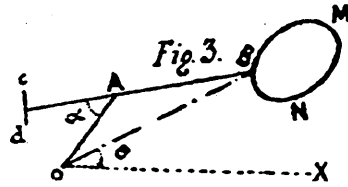
y, por tanto, $mp = En \times d\theta$, puesto que $mn = On \times d\theta$: de donde resulta $mp = (a \cos \alpha - c) d\theta$; ó sea

$$d_{\theta}\varphi = (a \cos \alpha - c) d\theta \quad (3)$$

De las igualdades (1), (2) y (3) se deduce

$$d\varphi = a \cos \alpha \cdot d\theta - c d\theta + c d\alpha \quad (4)$$

Si observamos ahora que el punto B (Fig. 3.^a),



al recorrer el área MN , es el extremo de un radio vector $OB = \rho$ variable, tendríamos, llamando A al área buscada, y recordando la expresión de la diferencial del área en coordenadas polares, que

$$dA = \frac{\rho^2 d\theta}{2}$$

Pero

$$\rho^2 = OB^2 = a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha;$$

luego

$$dA = \frac{a^2 + b^2}{2} d\theta + ab \cos \alpha \cdot d\theta \quad (5)$$

De las ecuaciones (4) y (5), se deduce por sustitución

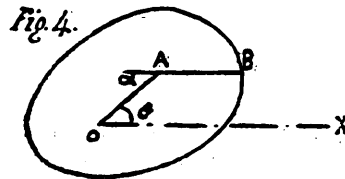
$$dA = b d\varphi + \frac{a^2 + b^2 + 2bc}{2} d\theta - bcd\alpha \quad (6)$$

Integrando esta ecuación entre los valores de la variable correspondientes á las dos posiciones extremas del punzon, tendríamos que α y θ vuelven al mismo valor que tenían al principio, si el punto O es exterior al área, puesto que ambos aumentan primero para disminuir después, ó al contrario: en este caso se tendrá, por consiguiente,

$$A = b\varphi \quad [A]$$

siendo φ el arco total desarrollado en la ruedecilla; es decir, que las áreas cerradas por los perímetros recorridos son proporcionales á los arcos desarrollados en el disco.

Si el punto O es interior al perímetro, como en

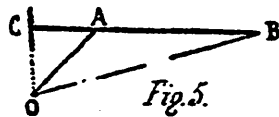


la figura 4.^a, el ángulo α tendrá el mismo valor al

principio y al fin de la operacion, y la integral del tercer término del segundo miembro de la ecuacion (6), será cero tambien en este caso; pero el ángulo θ pasará del valor θ_0 , no á θ_0 , sino á $2\pi + \theta_0$; por consiguiente, la integral de dicha ecuacion será ahora

$$A = b \cdot d\varphi + \pi (a^2 + b^2 + 2bc) \quad [B]$$

es decir, que en este caso las áreas recorridas podrán apreciarse, añadiendo á los valores dados por la ecuacion [A] la cantidad constante $\pi (a^2 + b^2 + 2bc)$, que es el área de un círculo cuyo radio fuese $\sqrt{a^2 + b^2 + 2bc}$: esta cantidad es el valor del radio vector OB (Fig. 5.^a), en la posicion del instru-



mento en que OC es perpendicular á AB , puesto que en el triángulo obtusángulo OAB se tiene

$$\overline{OB}^2 = a^2 + b^2 + 2bc.$$

Sabiendo ya que las áreas son proporcionales á los arcos desarrollados, veamos ahora cómo el instrumento da las indicaciones. Hé aquí uno de los medios.

Hay un nonius fijo á la varilla, y la circunferencia del disco está dividida en cien partes, cada una de las cuales corresponde, en virtud de las dimensiones del aparato, á un milímetro cuadrado. En el eje de la rueda hay un tornillo sin fin, que mueve un piñon de una rueda horizontal, en la que se marca una division por cada vuelta de la ruedecilla vertical: resulta de aquí que las divisiones de la horizontal marcan los centímetros cuadrados, y las de la vertical los milímetros de la superficie medida. Se comprende perfectamente que pueden repetirse las áreas.

Tal es la disposicion de este sencillo instrumento, cuya construccion se ha llegado á perfeccionar bastante en estos últimos años.

L. DE R.

PARTE OFICIAL.

23 de Mayo. Orden autorizando á D. Anselmo Cifuentes para construir en el puerto de Gijon un embarcadero y un andén de madera adosados á la parte exterior del muelle del Norte de la dársena,

con destino á la carga y descarga de mercancías y establecimiento de almacenes ó tinglados.

25 de Mayo. Orden concediendo á la Diputacion provincial de Murcia la conservacion de la parte de la carretera de Albacete á Cartagena, abandonada por el Estado en aquella provincia.

28 de Mayo. Orden concediendo á la Diputacion provincial de Granada la cesion á su favor de la parte de carretera de Loja á Granada, de la de primer orden de Bailén á Málaga, comprendida en aquella provincia.

31 de Mayo. Orden concediendo á la Diputacion provincial de Córdoba la conservacion de las secciones de las carreteras de primero y segundo orden de Madrid á Cádiz y de Cuesta del Espino á Málaga respectivamente, comprendidas en la provincia de Córdoba, entre el limite de la de Jaen y Córdoba la primera, y desde el punto de origen á Montilla la segunda, abandonadas ya por el Estado en virtud de orden de 7 de Abril último.

9 de Junio. Orden concediendo á la Diputacion provincial de Zamora la conservacion de la parte de la carretera de Tordesillas á Zamora, comprendida entre Toro y dicha capital.

13 de Junio. Ley autorizando al Gobierno para sacar nuevamente á pública subasta la concesion del ferro-carril de Mollet á Caldas de Mombuy, con arreglo al proyecto aprobado en virtud de Real orden de 1.º de Setiembre de 1862.

SUBASTAS.

30 de Junio. De la impresion de la documentacion del servicio general de Obras públicas en el próximo año económico de 1870-71, á fin de distribuir los ejemplares necesarios á cada una de las provincias de la monarquía. Presupuesto, 17.002 pesetas.

2 de Julio. De las obras de un puente de fábrica para el rio Velez, en la carretera de segundo orden de Murcia á Granada. Presupuesto, 46.413 escudos 720 milésimas.

Idem. De las obras del trozo 13 de la carretera de primer orden de Alcolea del Pinar á Tarragona, comprendido entre el Peiron de Oriente y 183 metros pasado el camino viejo de Cabra, cuyo presupuesto asciende á 103.268 escudos 60 milésimas.

Idem. De las obras que faltan por construir en la carretera de tercer orden de Cullar de Baza á Huéscar, en la provincia de Granada. Presupuesto, 87.451 escudos 416 milésimas.

NOTICIAS VARIAS.

Se han adjudicado á D. Silverio Gomez, como único postor, por la suma de 18.932,615 escudos,