

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLIII.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO V.  
~~~~~

NÚM. XXI.

1.º DE NOVIEMBRE DE 1888.

SUMARIO.

Pruebas de resistencia de bovedillas tabicadas en los pisos con viguería de hierro. =
Una excursion á París en el verano de 1887, por el general D. José María Aparici (conclusion). = *Construccion del puente de caballetes sin compuerta de manobra*, por el capitán D. Rafael Peralta. = *Trazado de la elipse y de la hipérbola por puntos*, por el teniente coronel D. Genaro Alas.

Acompaña el pliego tercerò de *Apuntes sobre defensa de las costas*, por el teniente coronel D. Francisco Roldan y el capitán D. Joaquin de La Llave.

~~~~~  
MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1888

## CONDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los días 1.º y 15 de cada mes, y dentro del año reparte veinticuatro ó más pliegos de 16 páginas, en que se insertan memorias facultativas ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precio de suscripcion 12 pesetas al año en España y Portugal, y 15 en las provincias de ultramar, y en otras naciones.*

Se suscribe en Madrid, en la administracion, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las comandancias de ingenieros.

### ADVERTENCIAS.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del Museo de ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscritores que dirijan sus reclamaciones á la administracion en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.

## SECCION DE ANUNCIOS.

OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO  
A LOS PRECIOS QUE SE EXPRESAN.

|                                                                                                                                                                                           | Pesetas. |                                                                                                                                                          | Pesetas. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ALMIRANTE: <i>Bibliografía militar de España.</i> —1 vol., 4.º mayor. . . . .                                                                                                             | 20       | LUXÁN Y GARCÍA: <i>Higiene de la construcción.</i> —Condiciones que deben reunir las viviendas para que sean salubres.—1 vol., 8.º. . . . .              | 2        |
| ALMIRANTE: <i>Diccionario militar.</i> —Id.                                                                                                                                               | 25       | MARTÍN DEL YERRO: <i>Cartera de campaña del ingeniero militar de ferrocarriles.</i> —1 vol., 8.º, con láminas.—7 pesetas, y fuera de Madrid.             | 8        |
| ALMIRANTE: <i>Guía del oficial en campaña.</i> —5.ª edición.—1 vol., 4.º. . . . .                                                                                                         | 10       | MARVÁ: <i>Proyecto de puente metálico portátil para carreteras y vías férreas.</i> —1 vol.—4.º con 8 láminas. . . . .                                    | 5        |
| APARICI: <i>Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares.</i> —Obra declarada de texto para el ejército.—1 vol., 4.º y atlas fól. | 12,50    | MARVÁ: <i>Tracción en vías férreas.</i> —2 tomos 4.º y atlas fól. . . . .                                                                                | 30       |
| APARICI: <i>Manual completo del zapador-bombero, o lecciones teórico-prácticas para la extincion de los incendios.</i> —1 vol., 8.º. . . . .                                              | 5        | MIER: <i>Teoría de las aproximaciones numéricas.</i> —2.ª edic.—1 vol., 4.º. . . . .                                                                     | 2        |
| ARGÜELLES: <i>Guía del zapador en campaña.</i> —1 vol., 8.º, y atlas. . . . .                                                                                                             | 11       | MORENO: <i>Pararrayos.</i> —1 vol., 4.º, con láminas. . . . .                                                                                            | 5        |
| BRINGAS: <i>Tratado de telegrafía, con aplicación á servicios militares.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                                               | 14       | RODRIGUEZ DURÁN: <i>Las dinamitas y sus aplicaciones á la industria y á la guerra.</i> —1 vol., 4.º. . . . .                                             | 6        |
| GALLEGO (D. Lorenzo): <i>Curso de topografía.</i> —Obra premiada y declarada de texto en la academia general militar.—1 vol., 4.º, con lams. . . . .                                      | 12       | SOROA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA: <i>Lecciones de fortificación.</i> —1 vol., 4.º, y atlas. . . . .                                                        | 17       |
| GARCÍA ROURE (D. Jacobo): <i>Telegrafía militar.</i> —Lineas de cable. Material de estaciones. Medios de transporte.—1 vol., 4.º, con laminas. . . . .                                    | 2        | SUAREZ DE LA VEGA Y LAGARDE: <i>Puentes militares y pasos de ríos.</i> —1 volumen, 4.º y atlas. . . . .                                                  | 30       |
| HERBELLA: <i>Manual de construcciones y de fortificación de campaña en Filipinas.</i> —1 vol., 8.º, y atlas. . . . .                                                                      | 20       | SUAREZ DE LA VEGA: <i>La aerostacion militar.</i> —1 vol., 4.º. . . . .                                                                                  | 5        |
| LA LLAVE Y GARCÍA: <i>Balística abreviada. Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolución de los problemas de tiro.</i> —1 vol., 4.º, con lámina. . . . .              | 3        | VIDAL Y RUA: <i>Aplicacion del cálculo diferencial á la teoría de líneas y superficies.</i> —1 vol. . . . .                                              | 6,60     |
|                                                                                                                                                                                           |          | VIDAL Y RUA: <i>Aplicaciones geométricas del cálculo integral á la rectificación de líneas, cuadratura de superficies y cubatura de sólidos.</i> —1 vol. | 3,25     |

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—I.º DE NOVIEMBRE DE 1888.

SUMARIO. — *Pruebas de resistencia de bovedillas tabicadas en los pisos con viguería de hierro.* — *Una excursion á París en el verano de 1887, por el general D. José María Aparici (conclusion).* — *Construccion del puente de caballetes sin compuerta de maniobra, por el capitán D. Rafael Peralta.* — *Trazado de la elipse y de la hipérbola por puntos, por el teniente coronel don Genero Alas.*

#### PRUEBAS DE RESISTENCIA DE BOVEDILLAS TABICADAS

EN LOS  
PISOS CON VIGUERÍA DE HIERRO.

**D**E tal manera se ha generalizado el uso del hierro para las vigas de pisos, que no ya sólo en edificios públicos é importantes, sí que tambien en casas particulares, la madera desaparece de día en día y con ella el antiguo forjado que rellena los cortos intérvalos entre los cábios. Sustitúyenle bovedillas tabicadas, de un metro de luz, por regla general; pues que tal es el espacio que suele quedar entre las vigas de hierro.

La práctica ha asegurado la resistencia de tales bovedillas, siquiera sean muy rebajadas, y hasta de algun tiempo á esta parte vienen adoptándose por varios constructores las bóvedas planas, buscando más fácil mano de obra y fiando á la buena calidad del material la necesaria compensacion de la resistencia que se pierde al sustituir el dintel al arco.

La comandancia de Barcelona, al construir los pisos de los dos nuevos y hermosos edificios denominados de Jaime I y de Roger de Láuria, se vió en el caso de ejecutar en gran número las bovedillas de piso entre vigas de hierro, y quiso, antes de construirlas, experimentar cuál fue-

ra su resistencia componiéndolas con los materiales de que disponía.

A este efecto verificó las siguientes pruebas, cuyo conocimiento es de interés y puede ser tambien de utilidad para nuestros compañeros.

Sirvieron de estribos dos trozos de muro, bien cimentados, paralelos, con distancia de un metro entre sus paramentos interiores y enrasados al nivel del piso bajo del edificio de Roger de Láuria. Sobre tales apoyos se construyó una bovedilla de un metro de luz, 0<sup>m</sup>,20 de flecha y 2 metros de longitud, formada por dos capas de rasilla cogidas, la primera con cemento de Marsella y la segunda con cal de Montelimart. El relleno se hizo con cal de Gerona, hasta trasdosar la bóveda de nivel, como se hace ordinariamente en los pisos.

Dejaronse fraguar y endurecer las mezclas y se procedió despues á la prueba, que consistió en cargar de un modo uniforme sobre los 2 metros cuadrados de la superficie del trasdós, lingotes de hierro de 53 kilogramos de peso. Se colocaron hasta 260 lingotes, con un peso total de 13.780 kilogramos, sin que la bovedilla sufriera el menor desperfecto.

Despues se acumuló la carga sobre un solo metro cuadrado y tampoco se resintió la bóveda. No era necesario ni posible llevar más lejos la prueba; no era posible porque la carga de lingotes llegaba ya al

entramado del primer piso, y no era necesario porque la enorme carga de 13.780 kilogramos por metro cuadrado, con ser insuficiente para quebrantar la bóveda, era muy superior á la que pudieran soportar las vigas de hierro si hubieran servido de apoyos.

Quedó, pues, probado que, á menos de usar materiales defectuosos, las bovedillas tabicadas dobles, entre vigas de hierro con separacion de un metro, resisten más que las mismas vigas y dan, por consiguiente, garantías de completa seguridad en los pisos por ellas formados.

El buen éxito de esta primera prueba indujo á realizar otras en bóvedas de mayor luz, comparando las tabicadas con las de rosca, tanto en precio como en resistencia.

A este efecto se construyeron dos bóvedas tabicadas y otras dos de rosca, todas ellas de cuatro metros de luz, 1<sup>m</sup>,20 de longitud y 0<sup>m</sup>,50 de flecha, equivalente á un radio igual á la luz y un arco de 60°.

Servíanles de estribos los cimientos del edificio y estaban dispuestas de manera que las dos de igual clase tuvieran un apoyo común y formáran un arco doble.

Las tabicadas apoyaban su cabeza en un muro del edificio, y á continuacion, pero separadas de ellas por un intervalo de 0<sup>m</sup>,50, estaban las de rosca, aisladas.

Formáronse las primeras con cinco capas de rasilla, que dieron un espesor de 0<sup>m</sup>,13 y las segundas con una rosca ordinaria de ladrillo, equivalente al de 0<sup>m</sup>,15. En unas y otras se empleó la mezcla de cemento de Gerona con arena, en partes iguales, excepto en la capa inferior de rasilla de las tabicadas, que se cogió con cemento solo.

Todas se trasdosaron de nivel, rellenando los senos á solera, es decir, por medio de tabiques paralelos á las cabezas, situados con intervalos de 0<sup>m</sup>,30 y cubiertos con una doble capa de rasillas.

La composición y precio de cada una de las bóvedas fué la siguiente:

## BÓVEDAS TABICADAS.

## Bóveda.

|             |   |                                                                               |        |        |
|-------------|---|-------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Jornales.   | } | 3,17 de albañil á 4 pe-                                                       |        |        |
|             |   | setas. . . . .                                                                | 12,68  |        |
|             |   | 1,54 de peon á 2,50. .                                                        | 3,85   |        |
|             |   | Suma de jornales. . .                                                         | 16,53  | 16,53  |
| Materiales. | } | 1120 rasillas á 25 pesetas el millar. . .                                     | 28,00  |        |
|             |   | <i>Primera hoja.</i>                                                          |        |        |
|             |   | 40 kilogramos de cemento de Gerona á 2,55 pesetas el quintal métrico. . . . . | 1,02   |        |
|             |   | <i>Hojas restantes.</i>                                                       |        |        |
|             |   | 260 kilogramos de cemento á 2,55 pesetas el quintal métrico. . . . .          | 6,63   |        |
|             |   | 0,247 metros cúbicos de arena á 3 pesetas el metro cúbico. . . . .            | 0,741  |        |
|             |   | Suma de materiales. . .                                                       | 36,391 | 36,391 |
|             |   | Suma de jornales y materiales. . . . .                                        |        | 52,921 |

## RELLENO DE SENOS.

|             |   |                                                                                    |                         |        |
|-------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
| Jornales.   | } | 2,45 de albañil á 4 pe-                                                            |                         |        |
|             |   | setas. . . . .                                                                     | 9,80                    |        |
|             |   | 1,23 de peon á 2,50. .                                                             | 3,075                   |        |
|             |   | Suma de jornales. . .                                                              | 12,875                  | 12,875 |
| Materiales. | } | 110 ladrillos á 34 pesetas el millar. . .                                          | 3,740                   |        |
|             |   | 304 rasillas á 25 pesetas el millar. . .                                           | 7,60.                   |        |
|             |   | 40 kilogramos de cemento de Gerona solo á 2,55 pesetas el quintal métrico. . . . . | 1,02                    |        |
|             |   | 140 kilogramos de id. para mezclar con arena. . . . .                              | 3,57                    |        |
|             |   | 0,133 metros cúbicos de arena á 3 pesetas el metro cúbico. . . . .                 | 0,399                   |        |
|             |   |                                                                                    | Suma de materiales. . . | 16,329 |
|             |   | Suma de jornales y materiales. . . . .                                             |                         | 29,204 |

## RESÚMEN.

|                                   |               |         |
|-----------------------------------|---------------|---------|
| Bóveda. . . . .                   | 52,921        | pesetas |
| Senos. . . . .                    | 29,204        | "       |
| Aparejador é imprevistos. . . . . | 1,875         | "       |
| <u>Coste total. . . . .</u>       | <u>84,000</u> | "       |

|                                                                        |                                 |  |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| Superficie cubierta. Metros cuadrados.....                             | $2 \times 4 \times 1,20 = 9,60$ |  |
| Coste de un metro cuadrado. Pesetas.                                   | 8,75                            |  |
| Id. de id. en jornales. Pesetas. . . . .                               | 3,125                           |  |
| Superficie cubierta por jornal de albañil. Metros cuadrados... . . . . | 1,71                            |  |

**BÓVEDAS DE ROSCA.**

*Bóveda.*

|                   |                                      |       |       |
|-------------------|--------------------------------------|-------|-------|
| Jornales. . . . . | 3,56 de albañil á 4 pesetas. . . . . | 14,24 |       |
|                   | 3,56 de peon á 2,50. . . . .         | 8,90  |       |
|                   | Suma de jornales. . . . .            | 23,14 | 23,14 |

|                     |                                                                                     |       |       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Materiales. . . . . | 628 ladrillos á 34 pesetas el millar.                                               | 21,35 |       |
|                     | 20 kilogramos de cemento de Geroña solo, á 2,55 pesetas el quintal métrico. . . . . | 0,51  |       |
|                     | 226 kilogramos de id. para mezclar con arena.                                       | 5,76  |       |
|                     | 0,21 metros cúbicos de arena á 3 pesetas el metro cúbico. . . . .                   | 0,63  |       |
|                     | Suma de materiales.                                                                 | 28,25 | 28,25 |
|                     | Suma de jornales y materiales. . . . .                                              | 51,39 | 51,39 |

**RELLENO DE SENOS.**

|                   |                                      |       |       |
|-------------------|--------------------------------------|-------|-------|
| Jornales. . . . . | 2,64 de albañil á 4 pesetas. . . . . | 10,56 |       |
|                   | 1,32 de peon á 2,50. . . . .         | 3,30  |       |
|                   | Suma de jornales. . . . .            | 13,86 | 13,86 |

|                     |                                                                           |        |        |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Materiales. . . . . | 116 ladrillos á 34 pesetas el millar.                                     | 3,944  |        |
|                     | 304 rasillas á 25 pesetas el millar.                                      | 7,60   |        |
|                     | 40 kilogramos de cemento solo, á 2,55 pesetas el quintal métrico. . . . . | 1,020  |        |
|                     | 140 kilogramos de id. para mezclar con arena.                             | 3,570  |        |
|                     | 0,133 metros cúbicos de arena á 3 pesetas el metro cúbico. . . . .        | 0,399  |        |
|                     | Suma de materiales.                                                       | 16,533 | 16,533 |
|                     | Suma de jornales y materiales. . . . .                                    | 30,393 | 30,393 |

**RESÚMEN.**

|                             |               |         |
|-----------------------------|---------------|---------|
| Bóveda.....                 | 51,39         | pesetas |
| Senos. . . . .              | 30,393        | »       |
| Aparejador é imprevistos.   | 1,227         | »       |
| <u>Coste total. . . . .</u> | <u>83,010</u> | »       |

|                                                                      |                                 |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Superficie cubierta. Metros cuadrados.....                           | $2 \times 4 \times 1,20 = 9,60$ |
| Coste de un metro cuadrado. Pesetas.                                 | 8,645                           |
| Id. de id. en jornales. Pesetas. . . . .                             | 3,854                           |
| Superficie cubierta por jornal de albañil. Metros cuadrados. . . . . | 1                               |

(Se continuará).

**UNA EXCURSION A PARIS**

EN EL VERANO DE 1887.

(Conclusion.)



ÓLO hube de notar en este cuartel que la parada y relevo de guardias encomendadas á los ingenieros, se verifican á las cinco de la tarde, porque así, segun aseguran, se facilitan las operaciones diarias; y tambien una manera especial de acostumbrar á las plazas montadas á mantenerse sobre la silla. A la entrada del picadero (por la parte interior), están fijos dos postes de un par de metros de altura, forrados de cuero y acolchados, que tienen anillas de arrendadero en la parte superior, á las que se amarran los caballos más indóciles, con doble ronزال, de manera que ni puedan echarse al suelo ni acercarse á los postes. Montado el hombre se castiga al animal con las correas, y salta y se debate como es fácil figurarse, y la cuestion es que aquél se mantenga en la silla y sepa caerse, cosa que debe suceder con mucha frecuencia. Encuentro esta manera de adquirir firmeza y seguridad un poco brusca y ocasionada á accidentes, pero puesto que los reglamentos la autorizan tendrá su razon.

Cada batallon de ingenieros se recluta en la circunscripcion de su respectivo cuerpo de ejército, escogiendo los reclutas

de las condiciones apropiadas al papel que han de desempeñar en campaña.

Los soldados de ferrocarriles son todos obreros ó empleados en las líneas férreas, y conforme hemos ya indicado, la mitad de la fuerza está siempre practicando en ellas, contándose además con las secciones técnicas, que en caso de movilización van á encargarse del servicio en la zona próxima al teatro de la guerra, para enlazar la red del interior con la que propiamente puede llamarse de operaciones, donde funcionan las tropas de ferrocarriles á las órdenes de la dirección de comunicaciones, residente en el gran cuartel general.

Nada me hablaron ni ví de telegrafía, y menos de aerostacion, cuya escuela está en *Meudon*, pueblo inmediato á *Saint Cloud*, á orillas del Sena, y que, segun tengo indicado, me manifestó el coronel Grillon que no se permitía ver. Nada me importó esto, porque respecto de lo primero, nuestro batallón de telégrafos es de lo mejor organizado que existe en los ejércitos europeos; y con respecto á lo segundo, mis conferencias con Godard y la visita de los talleres de Mr. Yon, me enseñaron mucho más de lo que yo hubiera podido aprender viendo el material francés y la misteriosa escuela ántes citada.

El capitán Guillot tiene 39 años de edad, lleva once de empleo y se encuentra á la cabeza de la escala. Hablamos de ascensos y me repitió lo mismo indicado por el coronel Grillon respecto de los ascensos electivos, y otras cosas que me hicieron ver que en ideas, conocimientos y espíritu militar y de cuerpo no les vamos en zaga los ingenieros españoles. Saben además lo que hacemos y saben también apreciarlo con justicia. No me ciega la pasión al consignar todo esto, ni es aventurado; porque una conversacion de seis horas con mi acompañante, á quien desde los primeros momentos logré inspirar confianza y franqueza, tratándole como camarada de profesion, basta y sobra para juzgar las cosas con suficientes probabilidades de acierto.

El *polígono* ó campo de maniobras del primer regimiento de ingenieros en Versalles, es un inmenso terreno con algunas ondulaciones, inmediato á la ciudad, lindando por uno de sus lados con una línea de ferrocarril que enlaza las generales de la orilla izquierda del Sena. Tiene en su recinto árboles, ramaje y un gran canal, de corriente mansa, que sirve perfectamente para la construcción de puentes de circunstancias, únicos que son de la competencia de las tropas de ingenieros en Francia, puesto que, como es sabido, el regimiento de pontoneros continúa aún afecto al cuerpo de artillería, por mas que se trate de traerlo donde debería estar.

Este campo de escuelas prácticas está distribuido en cinco parcelas: la primera al lado de la vía férrea, para uso de los ferrocarrileros; otra grande y algo accidentada, para los zapadores; la tercera, para la escuela de minas; la cuarta, en las orillas del canal, para la escuela de puentes; y otra en lo más próximo á la ciudad, donde se agrupan los trabajos que han de ser examinados en la revista anual de inspección, formando un conjunto pintoresco y agradable, que completan la música, voladuras, luz eléctrica, etc., etc., y donde los trabajos están perfilados y *planchados*, como suele decirse; pues parece que allí, como aquí, es esto lo que aprecian los que no son del oficio y lo que entra por los ojos para dar idea del saber del regimiento y su estado de instrucción, mucho mejor que los trabajos que yo he visto esparcidos por el campo y han servido para que los oficiales y soldados aprendan su obligación, se den cuenta de las dificultades que se presentan en la práctica y sepan vencerlas, máxime cuando en aquella escuela se hacen trabajos de día y de noche, con bueno y mal tiempo, á la luz de la luna, con luces eléctricas, con hogueras, y en una palabra, en todas las circunstancias de tiempo y lugar que puedan ser previstas.

En cada parte del campo están los par-

ques de herramienta y material necesarios para los diferentes trabajos.

La instruccion se verifica por compañías, desde lo elemental á lo complicado, sin perjuicio de agruparlas cuando es conveniente para ejecutar trabajos de conjunto ó de emulacion entre unas y otras fracciones, con objeto de optar á premios. Mencionaré únicamente dos ejemplos de concurso que llamaron mi atencion entre los que me explicaron.

Sabido es que uno de los puentes de circunstancias más socorridos en campaña es el de caballetes hechos con maderas toscas, y que el manual francés llama de caballetes rápidos, puesto que despues de cortar las piezas del tamaño necesario, únicamente se hacen las entalladuras y espigas, sirviendo de guías para los cortes de sierra unas plantillas de madera ó metal, que se llevan en las cajas de parque de las compañías, y se denominan *gabarits* en francés.

Para la construccion rápida de un caballete se necesitan cinco ó seis hombres, segun recuerdo. En cada una de las compañías presentes elige el capitán una seccion de obreros y la dota de la herramienta necesaria; todas ellas se reunen en el paraje designado para el concurso, allí encuentran igual número de lotes de maderas toscas, de dimensiones apropiadas al objeto, y estos lotes se sortean para igualar en lo posible las condiciones de la lucha. Va á premiarse á la compañía cuya seccion termine en menor tiempo, ó á igualdad de éste con mayor perfeccion, un caballete rápido, fijándose de antemano el número de minutos que como máximo han de tardar, para no ser excluidos del concurso.

Alumbradas por la luz eléctrica comienzan las cuadrillas el trabajo, y cada jefe entrega el caballete cuando lo considera útil para el servicio; concluido el plazo que se fijó, se procede primero á las pruebas de resistencia y luego al exámen de la mano de obra, asignándose en consecuen-

cia un premio honorífico á la compañía vencedora y pecuniario á la seccion ó cuadrilla que ha realizado la obra. Componen el jurado los sargentos jefes de las cuadrillas, presididos por el ayudante de uno de los batallones.

Otra práctica de concurso anual es la construccion de un puente sobre el Sena, que cada una de las compañías tiende una vez al año con el material de Birago que hay en el parque de puentes del polígono de Versailles, y que conduce á la orilla el escuadron del tren de equipajes. Esta operacion se hace un año de día, otro de noche con la luz eléctrica, y el tercero con la de las estrellas. Dada la perfecta construccion del puente, la compañía que la lleva á cabo en menos tiempo es la premiada, teniéndose en cuenta, por supuesto, los accidentes ó casos de fuerza mayor que puedan ocurrir para computar aquél.

En el polígono se ensayan igualmente los procedimientos, aparatos, máquinas, instrumentos, útiles, etc., que tanto los oficiales como los industriales ofrecen pretendiendo su adopcion, ó con el fin de obtener privilegio.

En la escuela de ferrocarriles se ocupan, como es natural, en tender y replegar vías, sentar cambios, reparar y destruir puentes, etc., etc., y cuando yo estuve ensayaban ferrocarriles de vía estrecha, para determinar máximas pendientes y mínimos radios de curvas, á fin de adoptar un material ligero y conveniente para las comunicaciones en los campamentos, sitios de plazas é interior de éstas, porque el ferrocarril Decauville puede prestar pocas veces servicio útil y eficaz en tales circunstancias.

Tambien ensayan un material de hierro para puentes portátiles de campaña, de un sistema parecido al de Marvá, pero que es pesado, embarazoso y exige para el transporte plataformas ó trucks especiales, puesto que los *elementos*, que van ya armados, tienen por lo menos 7 metros de longitud. El capitán Guillot me dijo que

aquello no servía y yo le ofrecí entónces enviarle el folleto de Marvá, cuyo puente describí lo mejor que supe, ofrecimiento que cumplí en cuanto llegué á esta córte.

En el campo de los zapadores ví toda clase de trabajos en distintos períodos de construcción, desde los materiales de sitio hasta las obras de campaña, arreglado en conjunto y en detalles á lo que prescriben los manuales. Tampoco en la escuela de minas aprendí cosa alguna y tan sólo me dijeron que la instrucción es general, durante el primer año de servicio, y despues se van clasificando las especialidades de cada compañía para dedicarlas á perfeccionar las aptitudes ó aficiones que han manifestado, á fin de que cada unidad tenga los medios necesarios para prestar el servicio en campaña con la mayor prontitud y eficacia.

Olvidé apuntar que, en la escuela de ferrocarriles, ensayaban para el transporte de objetos, provisiones y materiales de poco volúmen, un ferrocarril aéreo, que parece tan de juguete como el Decauville. Su único carril se apoya en pequeños caballetes de diversos tamaños, que evitan los desmontes y terraplenes para sentarlo. La única rueda, de cuyo eje penden á derecha é izquierda las dos armaduras que á manera de platos de balanza ó alforjas han de llevar las cargas, de modo que el centro de gravedad del sistema esté más bajo que el carril, se mueve á mano. El capitán cree, y yo estoy conforme con él, que la idea es plausible, pero que está muy ligeramente estudiada; pues aparte de la necesidad de equilibrar perfectamente los tercios para que la *rueda vehiculo* no se vuelque, tiene todo ello poquísima estabilidad.

En la parte del polígono reservada á la escuela de puentes, había en el agua ó aparcados en la orilla toda clase de caballetes, incluso los de Birago, balsas de cajones, troncos, toneles, odres y cuanto ya conocemos, viguetas, anclas de circunstancias y verdaderas, tablones, etc., etcé-

tera; ví tambien una pasarela metálica para infantería, que es una viga de celosía, desmontable, pero de tan exiguas dimensiones las barritas de acero que la componen, que aún no se han atrevido á probarla, porque no hay un hombre de buena voluntad que haya querido darse un baño, vestido y equipado. Tambien había otra pasarela compuesta de dos cuchillos de celosía, que afectan la figura del sólido de igual resistencia, todo de listones de madera, unidos con tornillos; sobre las caras superiores ha de colocarse un piso de tabletas, algo separadas unas de otras, y esta especie de jaula, que pueden llevar en hombros cuatro soldados, y cuyo largo alcanza á cubrir un claro de cinco á seis metros, es quizá más inútil y comprometida que su compañera la de acero Bessemer.

En un cobertizo inmediato al canal y donde está el taller de forja de los pontoneros, se trabajaba en la construcción, por vía de ensayo, de los elementos de un puente ligero, invención de un capitán del regimiento, que se parece al de Marvá y á todos los de su especie. En el mismo cobertizo me enseñaron un carro por el estilo de otro que allá por los años de 1858 y 59 tuvimos en la escuela de puentes de Aranjuez, en que se pretende utilizar el cuerpo, que está sobre cuatro ruedas, como apoyo fijo; el carro, propiamente dicho, que es un cajón metálico, como flotante; la lanza, como vichero, y hasta el pesebre de los caballos, como esquiife para pasar una cuerdecita á la orilla opuesta. Yo, que en Aranjuez había *naufragado* por querer ensayar el paso en una artesilla de aquella apariencia, que por el tiro de la cuerda se me volcó en medio del Tajo, por fortuna con poca agua á la sazón, no pude ménos de convenir con Guillot en que aquellos *chismes* ni son carros, ni barcas, ni nada mas que elucubraciones de gentes que no entienden una palabra del oficio y se dejan llevar por los sueños de su ardiente fantasía. Lo mismo sucede con to-

das aquellas cosas que se quiere respondan á distintos fines, y casi siempre no sirven para ninguno de ellos, máxime cuando las condiciones que con ellas se trata de satisfacer suelen ser antitéticas.

Como término de aquel paseo de más de cuatro horas, recalamos en el sitio donde están preparados los trabajos y obras que han de ser objeto de la inspeccion anual. Hay un poquito de todo, y el trabajo se ha distribuido entre todas las compañías. Se veían comenzadas trincheras y zapas turcas y cristianas que se han de continuar, taludes con cesped, caminos enarenados, hornos, cocinas, comunes, vivacs, y todo lo que nosotros acostumbramos tambien á hacer en análogas ocasiones y con pretextos semejantes. Al ver todo aquello, no pude ménos de sonreir, viendo que en todas partes se cuecen habas; pregunté á mi víctima, el capitán, si estaría tambien escogido y nombrado el personal que había de maniobrar en la representacion. Se hechó á reir y dijo: «*Qui faire, mon general*: pero nada importa, puesto que V. E. ha podido observar que la enseñanza es buena y metódica en los trabajos de *verdad*, que ha tenido la paciencia de ver con mirada inteligente.» Dejando aparte la última frase de galantería, el capitán de la primera compañía del batallón de ferrocarriles tiene muchísima razon. Allí se tiene verdadera enseñanza teórica y práctica; los oficiales están á la altura de los más aventajados de los ejércitos europeos; la tropa es escogida; los regimientos de ingenieros son verdaderamente tales; y esto sucede porque cuentan absolutamente con todos los elementos necesarios, porque no se les distrae nunca de sus verdaderas obligaciones, y quizá principalmente, porque desde el más alto al más bajo se esmeran en practicar y observar las prescripciones reglamentarias, en lo cual cifran los jefes su mayor timbre de gloria. Esta conviccion, que ya tenía hace largo tiempo, se ha confirmado ahora, y ha permitido

que en la única visita á Versalles que, desgraciadamente para el desempeño de mi mision, me han permitido la premura del tiempo y las circunstancias, haya podido notar lo que he tenido la honra de exponer á V. E. en lo que llevo escrito.

He sacado de mi visita una grata impresion y es que no he aprendido cosa alguna importante que comunicar á mis compañeros, y por ende, que nuestras tropas técnicas están á la altura de las francesas, y las superarían en ciertas especialidades si tuviéramos los medios que ellos tienen, nos dejaran seguir nuestro camino en paz y en gracia de Dios, y se estimulase nuestro amor propio para sacudir la innata timidez que nos domina, premiando nuestro celo y trabajos especiales sin pretender una igualdad que sólo puede existir en los reglamentos, y que la justicia y equidad rechazan.

El día 13 de julio salí de Paris para esta córte: la premura del tiempo de que dispuse para coordinar mis notas, y quizá la rebeldía en que comienza á declararse mi memoria, me habrán hecho olvidar algo de lo que ví durante mi viaje; lo sentiría, porque no habría sido feliz en el desempeño de la comision que por mediacion de V. E. me confirió el señor ministro de la Guerra, á quien estoy agradecido, pues me ha proporcionado un medio de completar mi instruccion profesional, y rejuvenecerme, por decirlo así, al visitar despues de 42 años los lugares en que comencé los estudios prácticos de mi carrera facultativa.

Al concluir estos apuntes, no puedo ménos de hacer constar la gratitud cariñosa que conservo hácia el comandante de artillería D. Manuel Albear, agregado á la embajada de Paris, que me ha acompañado y ayudado en mis investigaciones como si hubiera sido mi ayudante secretario.

Dios guarde á V. E. muchos años.

JOSÉ MARÍA APARICI.

CONSTRUCCION  
DEL PUENTE DE CABALLETES  
SIN COMPUERTA DE MANIOBRA.



El coronel Micailof (МИХАЙЛОВЪ), jefe del 4.º batallón de pontoneros del ejército ruso, de guarnición en Kiew, ha proyectado y ejecutado en sus últimas escuelas prácticas sobre el río Dniepr, un procedimiento para colocar los caballetes del puente reglamentario sin hacer uso de la compuerta de maniobra, ó por mejor decir, reduciendo ésta á un *ponton de maniobra*. El número 6 y 7 del ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛЬ contiene una detallada descripción de dicho procedimiento, y nos ha parecido tan curioso, que no podemos resistir al deseo de darlo á conocer á nuestros lectores, aunque sólo sea á grandes rasgos, añadiendo una comparación con algunos otros métodos anormales de colocación de caballetes, practicados en el extranjero, con algunas consideraciones que nos ha sugerido su estudio y comparación.

Nuestro *Manual del pontonero* sólo describe un método para la colocación de los caballetes en el agua (página 189), que consiste en utilizar para ello la *compuerta de maniobra*; pero sus palabras, *los caballetes se colocan generalmente en el agua, por medio, etc.*, dejan sobreentender que podrían emplearse otros procedimientos.

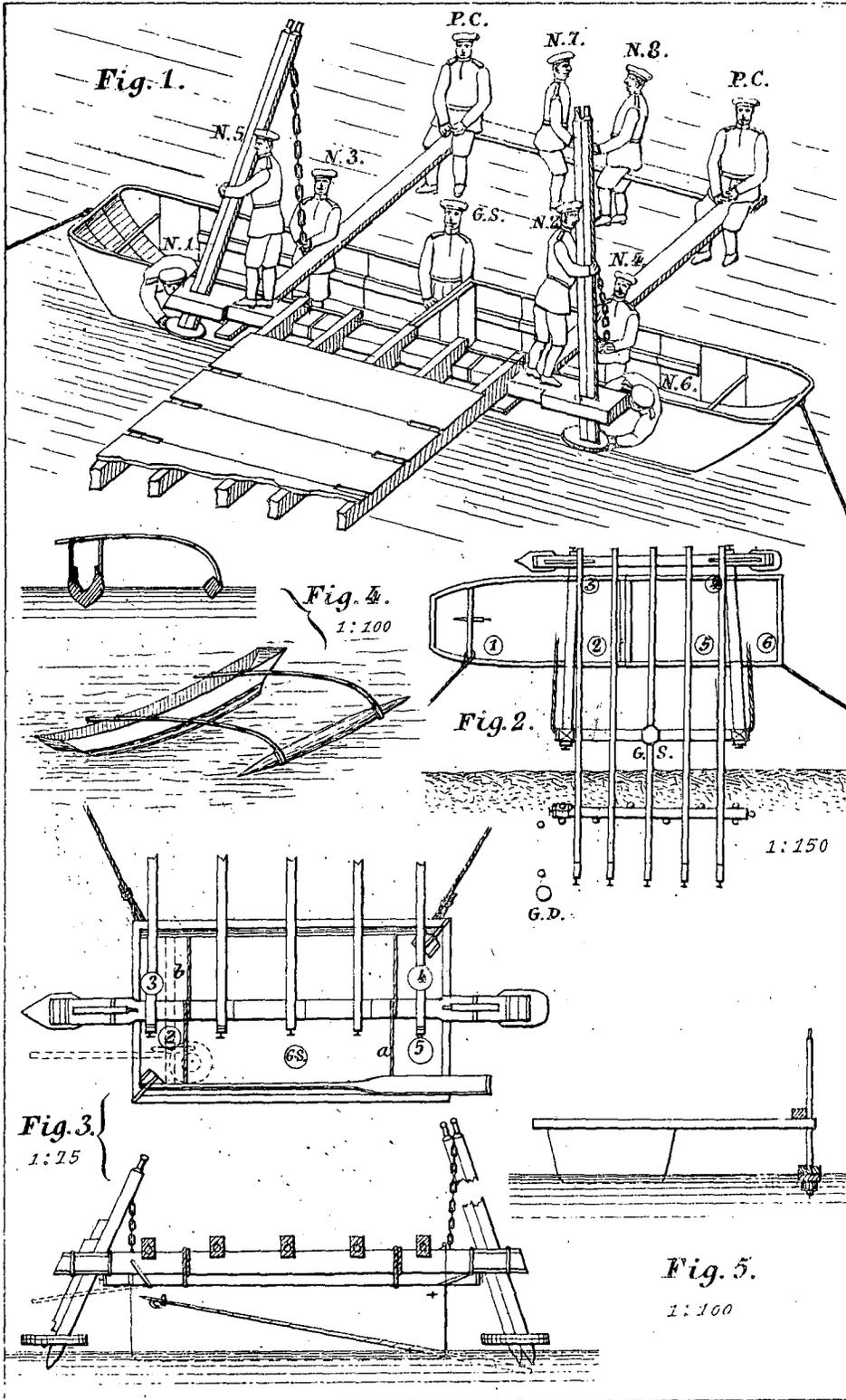
El reglamento ruso de 1887 (*Nastavlenie á pontonnoi slujbie*), en el capítulo VIII y en el artículo 153 del capítulo XVIII, describe dos métodos para la colocación de los caballetes en el agua, por medio de flotantes, uno con la compuerta de maniobra (*paróm*), y el otro con sólo el auxilio de un cuerpo de ponton (*poluponton*).

El reglamento austriaco de 1881 (*Technischer Unterricht für die k. k. Pionnier Truppe. — 17 Theil. — Bau von Kriegs Brücken*), describe tres procedimientos: el ordinario con la compuerta de manio-

bra (*Einbauglied*), y en capítulo separado, con el título de *colocación anormal de los caballetes reglamentarios*, otros dos; uno con *ponton de maniobra* (*Einbauponton*), compuesto de un cuerpo y una proa, y otro con sólo un cuerpo de ponton (*Einbaumittelstückes*). De todos daremos más adelante alguna indicación.

El procedimiento del coronel Micailof, aunque inspirado en el segundo del manual austriaco, difiere esencialmente de éste, como en breve veremos, por la colocación del bastidor de contrapeso y la manera de construir éste para conseguir el equilibrio del ponton. La compuerta de maniobra, como antes se indicó, queda reducida á un ponton, y todo el artificio del sistema estriba en reemplazar el otro que en realidad sólo sirve de contrapeso por otro variable que, aplicado á una de las bordas del ponton, equilibre el peso del medio tramo de puente que gravita sobre la otra hasta que se sientan en el fondo del río los pies del caballete, consiguiendo así que no se desnivele sensiblemente el ponton. El contrapeso variable consiste (fig. 1) en dos, cuatro ó más pontoneros, que se colocan á caballo sobre un bastidor formado por tres cuerpos muertos, trincados dos de ellos perpendicularmente á las bordas, sobre una de las cuales sólo tienen un pié de vuelo, y el tercero trincado sobre los otros extremos de éstos, paralelamente á la longitud del ponton y con cerca de dos metros de vuelo sobre éste para obtener bastante brazo de palanca.

Una sección de 10 pontoneros, con un oficial, un jefe de dirección y otro de sección, además de las ordinarias de portacaballetes, porta-viguetas, etc., equipa su ponton con un material que es casi el mismo que el de nuestra compuerta de maniobra (no lo especificamos detalladamente por considerarlo inútil, puesto que el tren ruso difiere algo del nuestro) y se encarga de la construcción del puente, empezando por atracar á la orilla,



G. por J. Pajares.

construir el bastidor de contrapeso con tres cuerpos muertos sobre la borda exterior del ponton, volándole hácia fuera despues de armado, trincándole en su posición definitiva, y continuando despues las demás operaciones para colocar la cumbrera, las viguetas, armar el caballete, etc., próximamente lo mismo que en el caso ordinario. Por la misma consideracion que dejamos indicada, no detallamos las voces de mando y distribución del trabajo, que no serían exactamente aplicables á nuestro material, y por otra parte la figura representa la operacion con la claridad posible, siendo tarea muy fácil para cualquier oficial de pontoneros, una vez bien penetrado de la idea, la de ordenar una y otra de la manera más acertada.

Los pontoneros que hacen contrapeso, mientras sólo estaban colocadas la cumbrera y las viguetas, eran los dos 7 y 8; pero á medida que se aumenta el peso con los piés de los caballetes, etc., tienen que aumentarse con dos porta-caballetes *P. C.*, y aún dudamos que esos cuatro hombres basten para hacer equilibrio, pues haciendo un cálculo aproximado, suponiendo los pesos del material español y asignando á los hombres el de 70 kilogramos, obtenemos un resultado insuficiente para el contrapeso: mas como no es indispensable una exactitud rigurosa en la horizontalidad del ponton, no lo es tampoco que el equilibrio sea exacto. Conviene advertir que en cuanto los piés del caballete sientan en el fondo del rio, los pontoneros 7 y 8, así como los dos porta-caballetes que servían de contrapeso, deben deslizarse rápidamente dentro del ponton.

Ya colocado el caballete, la operacion de zafar el ponton de maniobra es por completo análoga á la del caso en que se opere con la compuerta; y si hubieran de sentarse más caballetes, se volverán á repetir las mismas operaciones verificadas para la colocacion del primero. Puede despues utilizarse el ponton que ha servido en la maniobra, para continuar el

ponte sobre flotantes, como lo describe el autor, sin mas que desarmar el bastidor de contrapeso y preparar el ponton para que sirva de apoyo. El coronel Micaïlof termina su curioso relato haciendo algunas comparaciones entre el tiempo y trabajo invertidos en el establecimiento de los caballetes por su método, y por el ordinario de la compuerta de maniobra, para probar las ventajas de aquél, é invita á los demás cuerpos de pontoneros á que repitan sus experiencias en variadas circunstancias.

El procedimiento que acabamos de describir es, como se vé, no solamente muy curioso, sinó quizás el único aceptable en casos de gran escasez de material flotante: corrige los defectos del método análogo del reglamento austriaco, y parece que ha de permitir operar con más rapidez. Comparándolos entre sí, se vé que en el método austriaco (fig. 2) el bastidor de contrapeso mira hácia la orilla, mientras que en el del coronel Micaïlof queda hácia el centro del rio; la primera disposicion parece á primera vista favorable para economizar contrapeso, porque se utiliza como tal el peso de las viguetas del tramo en que se trabaja, pero en cambio es muy molesta para zafar el ponton, equiparle de nuevo y conducirlo á su nueva posición. (Véase la citada *Unterricht* etc., página 205 y siguientes, cuyas descripciones son por completo aplicables á nuestro material por ser exactamente igual al del ejército austriaco).

La figura 3, tomada del mismo reglamento austriaco, representa la disposicion de un solo cuerpo de ponton utilizado en reemplazo de la compuerta de maniobra para colocar un caballete. Se reduce el procedimiento á establecer sobre el centro del ponton, paralelamente á sus bordas, un cuerpo muerto, sobre el cual se trinca la cumbrera del caballete mientras se clavan sus piés y se engarran las viguetas, desatándola despues y zafando de debajo de ella el flotante para ir más

allá á continuar colocando caballetes. El reducido espacio que queda en el ponton, deja comprender la dificultad con que se harán las operaciones, razon por la cual el sistema es sólo utilizable como último recurso, si bien lo recomienda su extrema sencillez, que nos ha movido á recordarle en estas líneas al tratar de otros sistemas abreviados de colocacion de caballetes.

La consideracion de los anteriores sistemas de pontones con contrapeso, ha hecho acudir á nuestra mente el recuerdo de las canoas de los puertos de la India inglesa y de otros muchos de los archipiélagos de la Malasia, cuyo tipo general está representado en la figura 4, áun cuando tambien existan otras con dos flotadores simétricos ó *batangas*, como los denominan los malayos. Estos flotadores dan una estabilidad tan grande á las embarcaciones á que se adicionan, por detestables que sean sus condiciones marineras, que sólo viéndolo puede creerse que no zozobren canoas de 60 centímetros á 4 ó 5 millas de los puertos en un mar á veces muy agitado. Recordando esta utilísima aplicacion nos ha ocurrido que los contrapesos de los procedimientos austriaco y Micailof podrían con ventaja convertirse en flotadores, copiando exactamente aquellas curiosas embarcaciones, con lo cual no habría necesidad de exponer á los cuatro pontoneros que sirven de contrapeso en el sistema de este último á que se caigan al agua ó por lo ménos se dén contra su voluntad un desagradable baño de piés: en efecto, el flotador, cuyo peso puede graduarse á voluntad, obra por él como contrapeso cuando haya de equilibrar á los que graviten sobre la borda opuesta, y como punto de apoyo, por su fuerza de flotacion, para evitar que el peso de las piezas que le unen al ponton inclinen á éste cuando aquellos no existen.

La figura 5 representa, sin descender á detalles, nuestra idea; se reduce á establecer sobre el ponton un bastidor exactamente igual al del coronel Micailof, for-

mado por tres cuerpos muertos, pero sobre el cual no se sentarán pontoneros, sino que de él se suspenderá un peso flotador, que puede muy bien formarse con dos cumbreras superpuestas, por cuyas cajas pasarán dos piés del número I, armados de zapatas para retenerlas, trincados sólidamente á los cuerpos muertos del bastidor, y calzados con cuñas en el hueco que quede en las cajas de las cumbreras para que forme todo un conjunto rígido. Obrando por su peso este flotador (unos 280 kilogramos), reemplaza con ventaja á los cuatro pontoneros del sistema ruso, y obrando como apoyo por su fuerza de flotacion (de más de 70 kilogramos), contraresta el peso del bastidor que tendería á inclinar el ponton y que no llega á 50 kilogramos. Las oscilaciones extremas del ponton no pasarán de  $3\frac{1}{2}$  grados á uno y otro lado de la horizontal.

Creemos, pues, que este procedimiento, igualmente aplicable al ponton ordinario que al cuerpo de ponton, si bien en este caso los piés del número I no quedarían verticales sino inclinados próximamente en la posicion que tienen en el caballete, proporciona algunas ventajas, y permitiría reducir el personal, por lo que no vacilamos en someter la idea á la consideracion de nuestros compañeros, persuadidos de la conveniencia de simplificar la compuerta de maniobra, en la cual, bien considerado, no podrá ménos de reconocerse que el segundo ponton no es para el primero otra cosa que una inmensa *batanga* ó flotador.

RAFAEL PERALTA.

### TRAZADO DE LA ELIPSE Y DE LA HIPÉRBOLA POR PUNTOS.

1.º—*Trazado de la elipse* (fig. 1).

Sean  $OA = a$  y  $OB = b$  los semiejes. Queremos hallar el punto cuya abscisa es  $Om$ . Trácese la semicircunferencia sobre  $OB$ ;  $mn$  paralela á  $AB$ ; tómese  $Op = On$ ; luego  $Or = Bp$ , y  $G$  es el punto de la elipse.

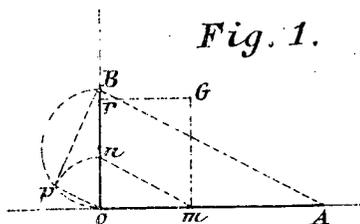


Fig. 1.

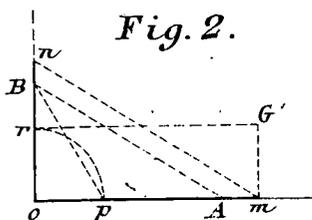


Fig. 2.

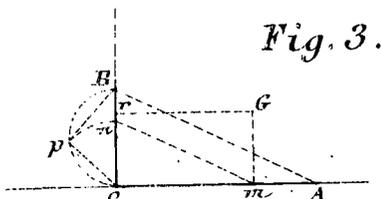


Fig. 3.

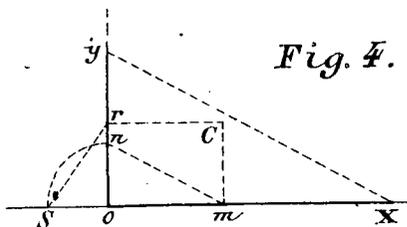


Fig. 4.

Demostracion:

$$On = \frac{xb}{a}; \quad \overline{Or}^2 = b^2 - \frac{x^2 b^2}{a^2};$$

$$\frac{\overline{Or}^2}{b^2} + \frac{x^2}{a^2} = 1; \quad Or = y.$$

2.<sup>o</sup>—Trazado de la hipérbola (fig. 2).

Sean  $OA$  y  $OB$  los semiejes  $a$  y  $b$ . Queremos hallar el punto cuya abscisa es  $Om$ . Trácese  $mn$  paralela á  $AB$ ; tómesese  $Bp = On$ ; despues  $Or = Op$ , y  $G$  es el punto de la hipérbola.

Demostracion:

$$On = \frac{xb}{a}; \quad \overline{Or}^2 = \frac{x^2 b^2}{a^2} - b^2;$$

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{\overline{Or}^2}{b^2} = 1; \quad Or = y.$$

No hemos visto en ningun autor este trazado, que se presta á resolver con facilidad algunos problemas gráficos. Por ejemplo:

1.<sup>o</sup>—Dados un punto y un eje de una elipse hallar el otro eje (fig. 3).

Sea el semieje dado  $OB$ , y el punto  $G$ . Sobre la semicircunferencia se toma la cuerda  $Bp = Or$ ; tomando  $On = Op$  trazamos

$nm$ , y  $BA$ , paralela á  $mn$ , determina el otro semieje.

2.<sup>o</sup>—Dados un punto y la direccion y relacion de los ejes, determinar éstos. (Fig. 4).

Sea  $C$  el punto;  $OY$  y  $OX$  determinan la posicion y relacion de los ejes. Trácese  $mn$  paralela á  $XY$ ; tómesese  $Os = On$ , y  $rs$  será el semieje  $b$ .

No pondremos más ejemplos, que se ocurren fácilmente; pero sí llamaremos la atencion de los lectores aficionados al asunto, sobre la analogía que presenta este trazado de la elipse con el que ordinariamente se emplea. Este último se funda en la propiedad de ser constante la suma de dos radios vectores, y en el que nosotros damos sirven de base dos cuerdas complementarias de una semicircunferencia que puede ser cualquiera, pues las cuerdas no son magnitudes, sino relaciones. Es probable que estudiado el asunto de origen á relaciones analíticas de interés. Algunas tentativas que hemos hecho no han producido resultado; acaso algun lector lo obtendrá estudiando la cuestion.

Oviedo y setiembre de 1888.

G. ALAS.

MADRID:

En la imprenta del Memorial de Ingenieros  
M DCCC LXXX VIII

# CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de octubre de 1888.

Empleos  
en el  
cuerpo.

NOMBRES Y FECHAS.

### Ascensos.

A comandante.

C.<sup>n</sup> D. Antonio Pelaez-Campomanes y Fernandez de Madrid, por ascenso de D. Pedro Pedraza.—R. O. 19 octubre.

A capitán.

T.<sup>e</sup> D. Natalio Grande y Mohedano, por ascenso de D. Juan Roca.—R. O. 19 octubre.

### Excedentes que entran en número.

C.<sup>n</sup> D. Vicente Mezquita y Paus, por pase á la legacion de España en Tánger, como agregado militar, de D. Julio Cervera.—R. O. 19 octubre.

C.<sup>n</sup> D. Eduardo Ramos y Diaz de Vila, por pase á situacion de supernumerario de D. Venancio Fuster.—Id. id.

### Empleos en el ejército.

C.<sup>n</sup> D. Rafael del Riego y Jove, se le rehabilita en el empleo de comandante, de que fué privado por haber regresado de Cuba antes del tiempo fijado para adquirir el derecho de poseerlo.—R. O. 26 id.

### Supernumerarios.

C.<sup>n</sup> D. Rafael de Quevedo y Llano, por pase á Filipinas con el cargo de ingeniero 1.<sup>o</sup> de caminos, canales y puertos.—R. O. 18 octubre.

T.<sup>e</sup> D. Luis Alarcon y Manescau, á peticion propia, con residencia en Sevilla.—Id. 20 id.

### Destinos.

C.<sup>n</sup> D. Luis Chinchilla y Castaños, al Consejo de redencion y enganches militares.—R. O. 16 octubre.

C.<sup>e</sup> D. Antonio Pelaez-Campomanes y Fernandez de Madrid, á jefe del detall de la brigada topográfica.—Id. 19 id.

C.<sup>n</sup> D. Manuel de Luxán y García, al 4.<sup>o</sup> regimiento de reserva.—Id. id.

C.<sup>n</sup> D. Juan Roca y Estates, á ayudante secretario de la subinspeccion de Navarra.—Id. id.

C.<sup>n</sup> D. Vicente Mezquita y Paus, á la comandancia de Madrid.—O. del D. G. 25 id.

Empleos  
en el  
cuerpo.

NOMBRES Y FECHAS.

C.<sup>n</sup> D. Eduardo Ramos y Diaz de Vila, á la comandancia de Cádiz.—O. del D. G. 25 octubre.

C.<sup>n</sup> D. Natalio Grande y Mohedano, al 2.<sup>o</sup> batallon del 1.<sup>er</sup> regimiento.—Id. id.

T.<sup>e</sup> D. Adolfo García y Peré, á la comandancia de Badajoz, como agregado.—Id. id.

### Condecoracion.

B.<sup>r</sup> Sr. D. Gabriel Lobarinas y Lorenzo, la gran cruz de la orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 23 de abril de 1888.—R. D. 17 octubre.

### Comision.

M. C. Excmo. Sr. D. Joaquin Valcárcel y Mestre, una de un mes para Zaragoza, Barcelona y Valencia.—Orden del D. G. 20 octubre.

### Licencias.

C.<sup>n</sup> D. José Casasayas y Feijó, una de un mes por asuntos propios para Barcelona y Sardaña.—O. del C. G. de Baleares, 10 octubre.

C.<sup>n</sup> D. José Herrerros de Tejada y Castillejo, dos meses por enfermo, para Barcelona, Granada y Sevilla.—R. O. 16 id.

### Casamiento.

T.<sup>e</sup> D. Arturo Sola y Bobea, con doña Josefa Rodriguez y Belza, el 6 agosto 1888.

## EMPLÉADOS.

### Ascenso.

Sarg. 1.<sup>o</sup> Manuel Hernando Moreno, á oficial celador de 3.<sup>a</sup> clase.—R. O. 18 octubre.

### Pase á Ultramar.

OIC<sup>r</sup> 2.<sup>a</sup> D. José Mariño y Avila, destinado en su empleo al ejército de Cuba.—R. O. 16 octubre.

### Destinos.

OIC<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Saturnino Gonzalez Torroillo, á la comandancia de Badajoz.—O. del D. G. 21 octubre.

OIC<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Manuel Hernando Moreno, á Chafarinas.—Id. id.

## OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO

y que pueden adquirir los suscritores al mismo, con las rebajas de 40 por 100 un ejemplar y 25 por 100 los demás que pidan, y los libreros con las de 25 por 100 más de un ejemplar y 30 por 100 más de 10. — Los portes de cuenta del comprador.

|                                                                                                                              | Pesetas. |                                                                                                                                                                                                                                | Pesetas. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ALBARRÁN (D. José): <i>Bóvedas de ladrillo sin cimbras.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                          | 1        | LUNA (D. José): <i>Noticia sobre una máquina trituradora.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                                                                                                                           | 1        |
| ARALDI (general italiano Antonio): <i>El problema de las letrinas.</i> —1 vol. . . . .                                       | 1        | LUXÁN (D. Manuel de): <i>Hospitales militares.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                                     | 2'50     |
| ARROQUIA (D. Angel Rodriguez): <i>Estudios topográficos.</i> —1 vol. . . . .                                                 | 2'50     | LLAVE (D. Joaquin de la): <i>Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875).</i> —1 vol. y mapas. . . . .                                                                                                              | 4        |
| Id.: <i>Informe sobre la enseñanza del dibujo.</i> —1 vol. . . . .                                                           | 40       | Id.: D. Sebastian Fernandez de Medrano, como escritor de fortificación.—1 vol. . . . .                                                                                                                                         | 0'60     |
| Id.: <i>Apuntes sobre la guerra civil (primer cuerpo del ejército del Norte).</i> —1 vol. y láms. . . . .                    | 3        | MARIÁTEGUI (D. Eduardo de): <i>El capitán Cristóbal de Rojas ingeniero militar del siglo XVI.</i> —1 vol., con retrato. . . . .                                                                                                | 5        |
| BERNALDEZ (D. Emilio): <i>Reseña histórica de la guerra al Sur de Filipinas.</i> —1 vol., y láms. . . . .                    | 4        | MARIN (D. Juan): <i>Acuartelamiento higiénico sistema Tollet.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                      | 1        |
| BRUNA (D. Ramiro de): <i>Equilibrio de los sistemas de enlaces.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                   | 1        | MARVÁ (D. José): <i>La nitroglicerina y la dinamita.</i> —1 vol. y lám. . . . .                                                                                                                                                | 1        |
| CASTRO (D. Pedro L. de): <i>Rompeolas y muelles de hierro,</i> traducción del inglés.—1 vol. y lám. . . . .                  | 0'50     | O'RYAN (D. Tomás): <i>Tratado de arquitectura militar,</i> traducción del alemán (autor el coronel J. de Wurmb).—1 vol. y atlas. . . . .                                                                                       | 10       |
| CAYUELA (D. Andrés): <i>Tablas para el uso del antejo-telómetro.</i> —1 vol. . . . .                                         | 0'30     | Id.: <i>Biografía del Sr. D. Antonio Rodriguez y Martinez,</i> general en el ejército francés.—1 vol. . . . .                                                                                                                  | 0'50     |
| CERERO (D. Rafael): <i>Noticia sobre el cemento de Vascongadas.</i> —1 vol. . . . .                                          | 0'50     | Id.: <i>Apuntes y consideraciones sobre la guerra franco-alemana,</i> traducción del alemán (autor el general ruso Annenkoff).—1 vol. . . . .                                                                                  | 1'50     |
| Id.: <i>Memoria sobre la construcción de azoteas.</i> —2. <sup>a</sup> edicion.—1 vol. y lám. . . . .                        | 0'60     | Id.: <i>Guerra de Italia en 1859,</i> traducción del alemán (autor W. Rüstow).—1 vol. y mapas. . . . .                                                                                                                         | 4        |
| CONCAS (teniente de navío D. Victor María): <i>Desarrollo de los blindajes mixtos y de acero.</i> —1 vol. y láms. . . . .    | 1        | PLÁ (D. Eugenio), ingeniero de montes: <i>Márcos de madera para la construcción civil y naval.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                             | 1'50     |
| DURAN (D. Joaquin Rodriguez): <i>Minas proyectantes ligeras.</i> —1 vol. . . . .                                             | 0'50     | PORTUONDO: <i>Proyecto de conducción de aguas á Santiago de Cuba.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                  | 2'50     |
| ESCÁRIO Y MOLINA (D. Arturo): <i>Puentes provisionales con flejes de hierro,</i> traducción del inglés.—1 vol. . . . .       | 0'50     | QUIROGA (D. Juan de): <i>Datos sobre la existencia y carácter del Cid.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                     | 0'75     |
| GARCÉS DE MARCILLA (D. Ambrosio): <i>Defensa activa de las plazas,</i> traducción (autor, general Picot).—1 vol. . . . .     | 0'50     | Id.: <i>Ojeada española sobre la cuestión de Oriente (1856).</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                               | 1        |
| GARCÍA (D. Mariano): <i>Trabajos hechos en la campaña de Africa por las compañías de pontoneros.</i> —1 vol. y láms. . . . . | 1'50     | SCRIBÁ (el comendador): <i>Apología en excusacion y favor de las fabricas del reino Nápoles.</i> Primera obra sobre fortificación escrita en castellano (1538), publicada por D. Eduardo de Mariátegui.—1 vol. y láms. . . . . | 5        |
| Id.: <i>Memoria sobre los telégrafos del ejército prusiano.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                      | 1        | SHEIDNAGEL (D. Leopoldo): <i>Noticia sobre cales, morteros, estucos, pinturas, etc.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                        | 0'50     |
| Id. Y BARRANCO (D. Juan): <i>Organización de los pontoneros en varios ejércitos de Europa.</i> —1 vol. y láms. . . . .       | 2        | Id.: <i>Preparacion y conservacion de maderas para vías férreas.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                           | 0'25     |
| GARCÍA ROURE (D. Jacobo): <i>Instrucción sobre heliógrafos.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                      | 1'25     | Id.: <i>Empleo de la electricidad en las minas.</i> —1 vol. y láms. . . . .                                                                                                                                                    | 2        |
| HERRERA GARCÍA (D. José): <i>Exámen de las críticas hechas á sus sistemas de fortificación.</i> —1 vol. . . . .              | 50       | TORNER (D. Eusebio): <i>Una aplicacion de la teoría de números figurados.</i> —1 vol. . . . .                                                                                                                                  | 0'60     |
| IBÁÑEZ (D. Carlos): <i>El arte de la guerra y las ciencias físico-matemáticas.</i> —1 vol. . . . .                           | 0'50     | VANRELL (D. José): <i>Memoria sobre la defensa de la villa de Portugalete, en 1874.</i> —1 vol y láms. . . . .                                                                                                                 | 1        |
| <i>Informe sobre las obras del canal de Vento (Isabel II) en la Habana.</i> —1 vol. y lám. . . . .                           | 0'80     |                                                                                                                                                                                                                                |          |
| Id.: <i>sobre el naufragio de un puente militar en Logrono (1.º setiembre 1880).</i> —1 vol. y lám. . . . .                  | 0'75     |                                                                                                                                                                                                                                |          |
| LOPEZ GARBAYO (D. Francisco): <i>Ametralladoras,</i> descripción y uso.—1 vol. con grabados. . . . .                         | 2        |                                                                                                                                                                                                                                |          |