

MEMORIAL  
DE  
INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XXXIX.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO I.  
~~~~~

NÚM. XXI.

1.º DE NOVIEMBRE DE 1884.

SUMARIO.

*Escuela práctica del primer regimiento de zapadores-minadores, con lámina.=  
Un nuevo sistema de cartografía, por el capitán D. Cástor Amí.=Bibliografía,  
por el comandante D. José Marvá.=Crónica.*

*(Se acompaña el pliego sétimo de la Historia y descripción de la posesión titulada palacio de Buena-Vista.)*

MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1884

## CONDICIONES DE LA PUBLICACION.

---

Se publica en Madrid los dias 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 con sus correspondientes láminas, y documentos oficiales.

*Precio de suscripcion 12 pesetas al año en España y 15 en el extranjero y ultramar.*

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.

---

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

# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE NOVIEMBRE DE 1884.

SUMARIO.—*Escuela práctica del primer regimiento de zapadores-minadores, con lámina.—Un nuevo sistema de cartografía, por el capitán D. Cástor Ami.—Bibliografía, por el comandante D. José Marvá.—Crónica.*

## ESCUELA PRÁCTICA

DEL

PRIMER REGIMIENTO DE ZAPADORES-MINADORES.

**E**n el otoño de 1879 fué la última vez que este regimiento se dedicó a trabajos de escuela práctica en Guadalajara: la diseminacion de sus compañías y otras causas, impidieron desde entónces el cumplimiento del precepto y de la necesidad tan imperiosa para las tropas técnicas, de ejercitarse en los trabajos que han de ser su principal cometido en campaña.

Por fin, en el año actual, fijándose ya la situacion permanente del regimiento en Búrgos, se ha conseguido emprender de nuevo tan útiles enseñanzas, durante los meses de julio á octubre, única época á propósito en aquel clima.

Terminados los preparativos y trámites necesarios, se inauguró la escuela práctica el 16 de julio, dedicándose á ella las cinco compañías de escasa fuerza que tienen su residencia en Búrgos; pues las otras tres del regimiento se encuentran destacadas en Pamplona y San Sebastian, auxiliando la ejecucion de las fortificaciones que en estos puntos se llevan á cabo.

Con la poca fuerza de las cinco compañías y con escasez de elementos, por ser estos trabajos los primeros de su especie que se han ejecutado en Búrgos, no ha sido posible dar gran desarrollo á la es-

cuela práctica; mas á pesar de estas y de otras dificultades que sucesivamente irémos presentando á la consideracion de nuestros lectores, se verá por el relato siguiente que lo ejecutado en tres meses escasos de trabajos, ha sido relativamente mucho, gracias al celo de la oficialidad y á la aplicacion y buenas disposiciones de las clases y de los soldados; siendo de notar que solamente algunos sargentos reenganchados habian asistido anteriormente á esta clase de trabajos.

*Terreno elegido.* Decidido que fué el dar principio á la escuela práctica, hubo de buscarse un terreno á propósito á las inmediaciones de la ciudad, y despues de varios reconocimientos de las cercanías no se encontró de extension suficiente más que en el denominado páramo de Villavilla, á 6 kilómetros de Búrgos y uno del pueblo de ese nombre. Reconocido dicho terreno, se vió desde luego que si era adecuado al desarrollo de los trabajos por presentar una superficie despejada de más de 50 hectáreas sin el menor plantío ni vegetacion, aparte de algunas gramíneas y yerbecillas de insignificante desarrollo, no lo era por su constitucion para las obras de movimiento de tierras; pues, hallándose clasificado entre los terciarios, consiste en un suelo de formacion aluvial constituido por cantos rodados (algunos de grandes dimensiones, los cuales deben haber sido trasportados á la altura á que

se encuentran por un levantamiento geológico) unidos por una especie de cemento terroso de formacion moderna, procedente sin duda de los detritus vegetales arrastrados por los vientos desde los terrenos próximos; dicho suelo tiene cerca de un metro de espesor y solamente á esta profundidad se encuentra el subsuelo, de constitucion arcillosa compacta, alternando con algunos trozos de arenisca: la capa que constituye el suelo llama tanto más la atencion cuanto que el nivel medio de la meseta ondulada del páramo, se encuentra á 40 metros sobre la rasante de la línea férrea del Norte que circuye el pié de las colinas en cuya cima está dicha meseta.

Por la anterior descripcion se vé que el citado terreno no sería de aplicacion conveniente en la práctica de la guerra, por constituir un peligro tan sério como el de los mismos proyectiles enemigos, el choque de ellos contra masas de piedras sueltas; pero, en el caso presente, tratándose tan sólo de la instruccion de la tropa, y ante la imposibilidad de encontrar otro terreno más adecuado y próximo á Búrgos, ha habido que aceptarlo con todos sus inconvenientes: entre éstos se cuenta otro muy esencial y es la falta de ramaje á la proximidad del campo de escuela práctica, pues si bien es cierto que tanto las carreteras como la vía férrea y los extensos y numerosos paseos y avenidas que cuenta la capital, están adornados de una hermosa vegetacion formada por álamos y sauces, no ha podido ser utilizado el ramaje de estas arboledas por su especial destino; y únicamente despues de muchas gestiones oficiales y particulares ha podido conseguirse algun ramaje de álamo procedente del bosque de las Quintanillas, distante del campamento más de 9 kilómetros, y al exorbitante precio de 4,50 pesetas el estéreo. Aun en estas condiciones no pudo obtenerse el primer carro de ramaje hasta el 13 de agosto, cuando ya llevaban las obras cerca de un mes de comenzadas.

Elegido el terreno se encomendó el levantamiento del plano al alférez D. Vicente Catalá, procedente de la brigada topográfica, cuyo oficial formó un cróquis que, comprobado por el capitán D. Enrique Carpio y teniente D. José Abaitúa, y dibujado por este último, es el que se acompaña para el mejor conocimiento del plan y conjunto de las obras.

*Idea táctica general de los trabajos.* La hipótesis táctica de que se ha partido para el establecimiento de las obras es la de que, operando un cuerpo de ejército enemigo por la provincia, se viese amenazada la capital por los caminos de Valladolid y Villadiego y línea férrea del Norte, y se hubiese considerado de conveniencia establecer un cuerpo de observacion avanzado en las alturas del páramo de Villavilla, que dominan dilatados valles por todos lados y vigilan en gran extension las comunicaciones antedichas. Bajo tal supuesto, el proyecto de obras fué formar dos reductos designados en el plano con los números 1 y 6, protegidos por las baterías números 2, 3, 4 y 5, para reforzar y asegurar la indicada posicion dominante y establecer el campamento de sus defensores á retaguardia, en la cañada *a a*.

Respecto á los trabajos de escuela de puentes y minas no fué posible combinarlos con la idea anterior: los primeros por no haberse encontrado vía de agua adecuada al caso sino á 1 kilómetro del pueblo de Villavilla y más de 2 kilómetro del campamento, completamente separada del campo probable de operaciones que adoptaría el ataque en el supuesto á que nos referimos; y los segundos porque tratándose únicamente de una posicion de campaña, no era de aplicacion el empleo de las minas más que en fogatas ú otros medios accesorios: así es, que á estos dos grupos de obras se les ha dado una completa independendencia de los demás, aunque utilizándolos como veremos.

*Campamento y sus accesorios.* En cuanto se tuvieron disponibles las tiendas

de campaña que facilitó la administración militar, se estableció el campamento con 30 tiendas dobles-cañoneras y 6 cónicas, destinando las primeras para la tropa y las segundas para el jefe y oficiales, guardia de prevención y servicio de enfermería: en una de las primeras se estableció también el parque de herramientas. Colocáronse todas en dos filas, una á cada lado del barranco, por ser en corto número y adaptarse mejor esta disposición á la forma del terreno: encontróse en la parte baja de esta cañada un manantial de agua potable que, si no caudaloso, era al ménos suficiente para el abastecimiento de la fuerza; y para evitar se inutilizase por el uso impremeditado de la tropa, se le formó un depósito de piedra en seco, regularizando y encauzando hácia él otros tres hilos de agua de filtraciones próximas, se cubrió con unos trozos de vigueta revestidos de tepes, se le proveyó de su caño de madera, y se regularizaron las avenidas formando sendas y escalinatas cubiertas de tepes; con lo que quedó constituida en condiciones de duración, conservación y limpieza, la única fuente que ha surtido de aguas al campamento en los tres meses de la escuela práctica. Estas obras fueron ejecutadas por el ayudante capitán D. José Benito, con precisión y buen aspecto, de modo que á pesar de no ser de las principales llamaban la atención del público.

Sucesivamente y á medida que los recursos lo permitieron se fueron construyendo los siguientes accesorios del campamento: una barraca al estilo de los *bohios* ó *ranchos* americanos, formada por maderos casi rollizos amarrados con alambre, con cubierta y paredes de paja, excepto por el testero que mira al Norte, en el que se formó un tabique de adobes, colocándole su chimenea francesa del mismo material; obra bien ejecutada y dirigida por el teniente D. Luis Martínez: un horno, también de adobes, para 50 raciones, situado á media ladera en *h* y provisto de su amasadera y mesa de trabajo, con cu-

bierta provisional de lona, ejecutados con esmero, bajo la dirección del comandante capitán ayudante D. Juan Bethencourt: tres cocinas de campaña, una del sistema Emy en línea recta, otra italiana de forma circular con su chimenea central afectando la forma caprichosa de un castillo, y la tercera á la Brialmont, con parrilla para ollas grandes colgadas; todas ellas dirigidas por el citado teniente D. Luis Martínez; lo mismo que un modelo de vivac circular con fuego central y cubrecabezas de ramaje; y por último, cuatro pasarelas de distintos sistemas, señaladas en *pp*, de 4 metros de longitud, para salvar el barranco formado en el talweg de la cañada que, aunque no inaccesible, dificultaba mucho la comunicación entre ambos lados del campamento: estas pasarelas las dirigió el teniente D. Tomás Taylor y fueron sometidas á pruebas de resistencia con excelente resultado.

Entre los accesorios citaremos también el primer trabajo ejecutado por la sección de minas, bajo la dirección del capitán don Enrique Carpio, que fué el repuesto de pólvora y materias explosivas, situado á media ladera en *r*; tiene 3 metros de longitud, 1<sup>m</sup>,50 de anchura y 1<sup>m</sup>,80 de alto y está formado por cuatro marcos á modo de los de galería de mina, acuñados contra las paredes de la excavación que lo contiene; el interior lo forman dos forros de tabla ordinaria, uno en toSCO y otro algo más afinado de labra, en el piso y paredes laterales, dejando entre el forro y la excavación un intervalo de 0<sup>m</sup>,30 para evitar el contacto y las humedades; la cubierta es de blindaje con viguetas, tablas y una capa de tierra de 0<sup>m</sup>,80: en el frente descubierto lleva la puerta forrada de plancha de zinc, y se cubrieron con tepes los espacios aparentes en contacto con este frente, dando á las tierras de la cubierta la inclinación necesaria y combinando estas superficies con las vertientes del terreno de una manera artística, con lo que se logró dar al conjunto de

ja obra un aspecto sumamente agradable.

Se construyeron, por último, como accesorios: en l una letrina para oficial, velada á los costados por espaldones y al frente por una mata de espino aprovechada al efecto; en l' otra para tropa, formada por una trinchera rectangular de 12 metros de longitud y sus caballetes de apoyo; en ambas se encontraron filtraciones de agua que contribuyeron á mantener su salubridad, no obligando á su traslacion de lugar en los tres meses que han estado en uso; y en fin, dos garitas, una en g formada de paja, para el centinela de la guardia de prevencion del campamento, y otra en g' hecha de ramaje, para el del repuesto de materias explosivas.

(Se continuará.)

---

## UN NUEVO SISTEMA DE CARTOGRAFÍA.

---

**E**L consejero Mendonça Cortéz, de Portugal, acaba de resolver un interesante problema cartográfico, que está llamado á satisfacer una verdadera necesidad y á servir para infinitas aplicaciones: la obtencion de planos en relieve sobre papel comun.

Al observar el gran desarrollo que todos los conocimientos toman al presente y lo que se tiende á facilitarlos y generalizarlos, no podemos menos de recordar la poca importancia que en nuestro país se concede á los estudios geográficos, fuente cada día más inagotable de ulteriores desarrollos comerciales, contenidos hoy día en los límites de los escasos conocimientos que de la superficie terrestre se tienen, pues se ignora casi por completo lo que más allá del horizonte visible existe, con todas sus riquezas, condiciones de vida y producciones.

De aquí el que el estudio de la geografía, siempre necesario; lo sea más en nuestro país, máxime cuando al poseer

por completo esos conocimientos podamos lograr exteriorizarnos bastante más de lo que hoy lo hacemos, olvidando que nuestra bandera fué, en otro tiempo, la que registró y trajo á la vida social casi todos los puntos del globo hasta entonces ignorados.

Tenemos, pues, el estudio de la geografía como uno de los elementales, de los más necesarios é indispensables en la instruccion primaria, en esa instruccion que debia revestir ámplios caracteres y ofrecer agradables horizontes, y se llena sin embargo de estudios áridos, inútiles y que refrenan más que estimulan la imaginacion de la primera edad. Uno de ellos es evidentemente el estudio de la geografía, hecho sobre cartas ó proyecciones geométricas, que á la inexperiencia de los niños se ofrecen como un intrincado laberinto de líneas, especie de tela de araña en la que no conciben ni pueden distinguir nada y que, si en el curso de la vida no perfeccionan sus estudios con los geométricos y matemáticos, permanecen siempre en su inteligencia en el mismo laberíntico concepto que en la infancia, originándose de aquí esa falta general que se observa en nuestras clases algo ilustradas, de percibir en el espacio las líneas trazadas en el papel.

Si este estudio, pues, se hiciera agradable desde un principio; si se hiciera perceptible; si se empezára por mostrar al niño, de una manera sensible, aquellas cercanías de su hogar que está acostumbrado á conocer, y poco á poco fuera ensanchándose á sus ojos el horizonte hasta hacerle pasar bajo su vista y hasta por su tacto, por decirlo así, los límites de la pátria, aquel estudio se haria agradable; el conocimiento del país seria más perfecto; se facilitarían para más adelante los estudios geológicos y militares y se familiarizaria la inteligencia con las proyecciones de todas clases, generalizándose y facilitándose de esta manera el conocimiento de la tierra entera, con todas sus circunstancias.

Este gran paso en la ciencia acaba de hacerlo realizable el consejero Mendonça Cortéz, con su procedimiento cartográfico. Hasta hoy, si bien la cartografía habia hecho grandes progresos en sus procedimientos de proyeccion y de grabado, á excepcion de una tentativa de que tenemos conocimiento, presentada en la exposicion de París de 1878, los planos en relieve no habian alcanzado una perfeccion completa desde su primera aparicion en 1726, ni habian salido de la esfera de ensayos, verificados siempre sobre materias resistentes, que ofrecian iguales dificultades para la matriz del plano que para sus reproducciones, y hacian, por lo tanto, excesivamente costosa su adquisicion, lento su trabajo y, sobre todo, de una difícil y exacta reproduccion topográfica, teniendo desde luego el necesario inconveniente de la desproporcion de escalas horizontales y verticales, que tampoco resuelven el problema de dar una idea exacta y fiel del terreno representado.

El modulado en yeso, que tan bellos resultados produjo á los Sres. Bardin y Peigné, no reúne condiciones de exactitud, y por su fragilidad, diferencias de contraccion en la materia, imposibilidad de obtener detalles y gran volúmen y peso, lo hacen inaceptable para un uso general y constante. Los procedimientos de Henry y Beck, con yeso forrado de papel dibujado, presentan los mismos defectos á pesar de los adelantos topográficos de Eckstein, y en cuanto á la aplicacion del *staff*, si bien dió mayor consistencia á la materia, no zanjó ninguna de las dificultades anteriores. No mayores éxitos alcanzaban los procedimientos galvanoplásticos empleados por el instituto geográfico de Austria, ni los de metal fundido, ni tampoco el sistema de Bauerkeller que moldeaba sobre carton previamente dibujado, pues en todos ellos se notaba una gran falta de exactitud y una exagerada escala vertical, si bien se obtenian á más bajo precio. No debieron ser tampoco las ten-

tativas de la exposicion universal citada muy concluyentes, cuando una autoridad como la de Mr. Grandidier hacia constar en su memoria que no habia llegado aún el tiempo de poder sustituir á las cartas planas, otras de relieve que fueran tan manejables, exactas y económicas.

El Sr. Mendonça Cortéz, haciendo acopio en su privilegiada inteligencia de tanto dato recogido, de tanta experiencia, logró con un estudio profundo, detenido y constante, vencer las dificultades y conseguir las condiciones que Mr. Grandidier conceptuaba como necesarias para una buena carta en relieve.

En efecto, la exactitud se alcanza en lo posible, porque el relieve está completamente conforme con la carta plana correspondiente y las alturas no se obtienen por medio de exageradas cotas verticales, que en algunas cartas, como las de Stanford, Wagler, Bertaud y otros, llegan á veinte veces la escala horizontal, sino que, moderando las cotas, se consigue un relieve más conforme con las curvas de nivel dibujadas, y las distancias, en virtud del relieve, acusan necesariamente más exactitud casi que en las planas, y sobre todo que toda la tirada de una misma carta, presenta la misma perfeccion y exactitud.

En cuanto á su precio, el Sr. Mendonça Cortéz, comparándolo con las que en el depósito de la guerra en París se hacen, por aventajados artistas, en yeso, ofrece igual trabajo hecho en papel comun, por un precio doce veces menor, y tenemos entendido que hizo contrato de ofrecer unos cuantos miles de ejemplares de una carta que construida en yeso costaría 120.000 duros y muchísimos años de trabajo por un solo artista, en la módica cantidad de 1000 duros escasos. Creémos, pues, que la baratura, condicion muy esencial para el desarrollo de los estudios geográficos, está suficientemente alcanzada.

Y en cuanto á la manejabilidad, baste

decir que son simples hojas de papel que pueden ser arrolladas, manejadas y trasportadas como las de cualquier mapa comun, pues la composicion química que reciben les dá una consistencia tal, que pueden resistir los dobleces, las presiones más fuertes y hasta la lluvia sin deformarse.

En cuanto á sus aplicaciones, poco debemos esforzarnos en hacerlas comprender, adivinando las infinitas que se las puede dar y la modificaciones que pueden sufrir para adaptarse á todas las necesidades, además de las muy importantes que hemos referido para el principio del estudio geográfico en las escuelas, haciendo agradable y comprensible al niño un estudio que hasta aquí se hacía de memoria, inspirando aversion á lo que tan útil como agradable es; preparando su inteligencia para comprender otras proyecciones y sirviendo, como pueden servir, de cartas mudas, que tan duradero y profundo pueden hacer el estudio. Las demás aplicaciones, sobre todo en el ramo militar, son cuantiosas. Si creémos que para los estudios y proyectos, tanto en el ramo militar como el civil, estudios hechos por personas peritas y acostumbradas á la representacion gráfica del terreno sobre el plano, en el cual han de pasear repetidas veces las escuadras y compases, nada hay que reemplace un buen mapa ó plano, bien acotado por curvas, de perfecta planimetría y rico de detalles, cuyos elementos toman forma y relieve á la vista experimentada del ingeniero. Pero para ligeros anteproyectos ó bosquejos, para comparacion de trazados, y sobre todo para trabajos estratégicos y tácticos, no tienen rival ni puede alcanzarse procedimiento más útil y práctico que el que nos ocupa, aun en manos de personas poco peritas.

Reconocimientos, exploraciones, descubiertas, convoyes, atrincheramientos ligeros de posiciones conquistadas, persecuciones, planes de batalla, marchas, altos y campamentos, cuantas operaciones

en la guerra se presentan, pueden tener en estas cartas fácil y poderoso apoyo, por cuanto su perfecto relieve habla á la vista y se presenta ante ella el terreno con sus ondulaciones, sus valles y sus planicies, sus laderas y mesetas, de manera tan real que aun aquellos que no tengan práctica y que casi desconozcan la topografía, pueden emprender una operacion, pues que llevan el terreno, por decirlo así, plegado en dobleces dentro del bolsillo.

La multiplicacion de tales cartas en el ejército sería ventajosisima, y como las operaciones encomendadas á los diversos elementos combatientes tienen reducido campo, nos atreveríamos á proponer al autor de este procedimiento la ejecucion, no de cartas de grandes distritos, que sólo pueden servir para conocer los principales trazos geográficos del país ó para el estudio científico de la comarca, como la que á la vista tenemos, del distrito de Faro ó del concejo de Cuba, sino de pequeñas, de reducidas partes de territorio, campos posibles de operaciones tácticas, en las que, con tamaños manuable y escalas medias, pudieran multiplicarse los detalles, definiéndose más completamente los relieves y principales posiciones, y dándoseles siempre un colorido convencional que á primera vista caracterizara la naturaleza de los terrenos y su conformidad con las leyes geológicas.

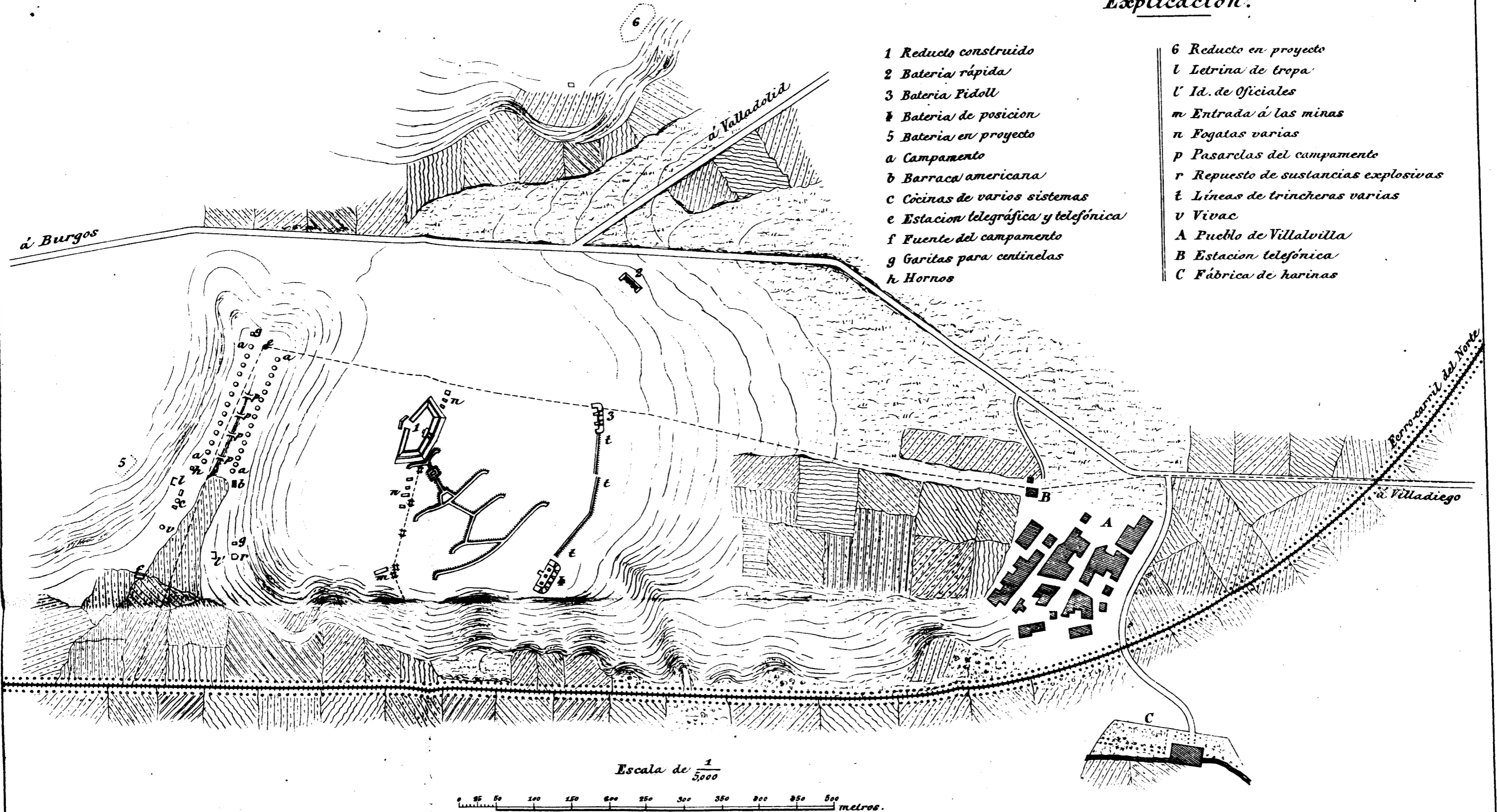
Creémos, finalmente, que el procedimiento de que nos ocupamos es importantísimo para la profesion militar y en este concepto es por lo que honramos nuestra pluma al ocuparnos de él y al darlo á conocer á nuestros compañeros de todo el ejército, pues nadie ignora hoy dia que el uso de las cartas topográficas es en la guerra tan necesario como el manejo de las armas; y una de las más principales aplicaciones del invento del Sr. Mendonça Cortéz, es el estudio de sus mapas en las escuelas de sargentos, sobre todo del arma de caballería, llamada á desempeñar en



*Escuela práctica del 1.<sup>er</sup> Regimiento de Zapadores - Minadores = 1884.*

*Croquis del páramo de Villalvilla (Burgos).*

*Explicación.*



- 1 Reducto construido
- 2 Bateria rápida
- 3 Bateria Fiddell
- 4 Bateria de posicion
- 5 Bateria en proyecto
- a Campamento
- b Barraca americana
- c Cocinas de varios sistemas
- e Estacion telegráfica y telefónica
- f Fuente del campamento
- g Garitas para centinelas
- h Hornos

- 6 Reducto en proyecto
- l Letrina de tropa
- l' Id. de Oficiales
- m Entrada á las minas
- n Fogatas varias
- p Pasarelas del campamento
- r Repuesto de sustancias explosivas
- t Líneas de trincheras varias
- v Vivac
- A Pueblo de Villalvilla
- B Estacion telefónica
- C Fábrica de harinas

esfera modesta, importantes misiones en la exploracion del terreno enemigo.

No conocemos el procedimiento, que permanece reservado, ni por esta causa podemos dar á nuestros lectores un ejemplar que acompañe á estas noticias, pero está de manifiesto uno de los que poseemos, en el vestíbulo del *Centro militar* de esta córte. Sea el que fuere el invento tiene que haber, á nuestro juicio, una matriz, que siendo perfeccionada y de difícil trabajo debe ofrecer parecidas condiciones de coste que las ya conocidas y sin embargo resulta que se obtienen por este procedimiento los ejemplares á muy bajo precio.

Felicítámos al afortunado autor que ha logrado dar á un problema difícil solucion acertada y útil, que tanto acredita su inteligencia y que honra al propio tiempo al noble país que le tiene por uno de sus hijos más distinguidos.

CÁSTOR AMÍ.

## BIBLIOGRAFÍA.

**Proyecto de unificación del material móvil de los caminos de hierro de la península ibérica.** por D. P. Ribera, ex-ingeniero del material y de la traccion de los ferrocarriles portugueses y de Alar á Santander.—Madrid.—1884.

El objeto de este estimable folleto es por demás interesante: proclama su autor, distinguido ingeniero de la línea del Norte, la necesidad cada vez más imperiosa de la *unificación técnica de la construccion y explotacion de las vías férreas*, como medida económica para las empresas y para el público, como medida de seguridad y de facilidades en la explotacion, y como operacion preparatoria para la adquisicion, por el Estado, de estas vías á la caducidad de las concesiones. No se extrañará por lo tanto que dediquemos á la exposicion y análisis del citado trabajo, más espacio del que regularmente damos á las noticias sobre obras publicadas: el asunto lo merece.

En el primer artículo, titulado *Los cami-*

*nos de hierro ante el Estado*, llama el autor la atencion del gobierno sobre dos problemas que debieran preocuparle y cuya solucion ha de irse preparando con tiempo.

Uno de ellos se presentará cuando pase el Estado á ser propietario de las vías; y el plazo, áun no contando con la eventualidad de que se anticipe la época de la adquisicion, es pequeño si se atiende al cambio radical que en el modo de sér de aquéllas ha de realizarse; en demostracion de lo cual, cita el autor las numerosas dificultades que han tenido que vencer las compañías del Norte y del Mediodia, á pesar de su potente organizacion, para asimilarse las nuevas vías adquiridas y unificar y regularizar los servicios del personal y material.

Consiste el otro problema en la conveniente utilizacion de los ferrocarriles como poderosa arma de guerra. No podemos por ménos de copiar las palabras que dedica el Sr. Ribera á este asunto, tanto más atendibles cuanto que procediendo de persona competente é imparcial no se podrán suponer dictadas por exclusivismos profesionales: «Y dentro de este órden de ideas, parecémos que no pecaría el gobierno de prematura é inoportuna prevision, haciendo acometer sin dilacion por los institutos competentes, el estudio de la explotacion técnica y administrativa de alguna ó de todas las redes de caminos de hierro españolas, *suponiéndolas bajo la direccion y responsabilidad del ministerio de la Guerra, estudio en el curso del cual surgirian todos los problemas que entraña semejante resolucion y que interesa por demás investigar.*»

El público y las compañías están tambien interesados en la unificacion: el primero ganaria en facilidad y comodidades, á más de la seguridad en la circulacion que de la uniformidad de material resulta; las segundas obtendrian en la construccion y entretenimiento del material, notable economía.

Trata el artículo segundo de la *Unificacion en los ferrocarriles nacionales y extranjeros*, exponiendo lo que en esta cuestion se ha realizado. Aparece, como modelo, la poderosa asociacion titulada *Union (Verein) de los ferrocarriles alemanes*, la cual, al par que establece la unidad en la construccion y explotacion de numerosas líneas que suman más de 56.000 kilómetros, contribuye

poderosamente á los adelantos de la ciencia del ingeniero en general, y en lo referente á los servicios de la explotacion de vías férreas en particular, reuniendo, clasificando y discutiendo todas las observaciones y resultados de la práctica, que en otras partes se localizan con escaso fruto, ó se pierden. De provechosa enseñanza son las conclusiones de las sesiones verificadas por los ingenieros de la *Union*, relativas al material fijo y móvil, á sus defectos, causas de destruccion, mejoras de que son susceptibles y á cuanto tiende al buen servicio.

Cítase asimismo lo hecho, en punto á unificacion, en Italia y Suiza, y se pasa en seguida á examinar el prurito de heterogeneidad que ha reinado en España en la adquisicion del material, y el desórden existente hoy, deduciéndose la necesidad, cada vez mayor, de hacer cesar el actual estado de cosas y de alcanzar la unificacion cuyas bases estudia despues.

En lo relativo al material de traccion, son testimonio elocuente de la falta de norma de las diversas compañías, los curiosos datos que el autor consigna, entre los cuales figura el siguiente: cuando la línea del Norte se anexionó las de Alar á Santander, Tudela á Bilbao, y Zaragoza á Pamplona y Barcelona, heredó de estas compañías nada ménos que veintiocho tipos especiales de máquinas, de las cuales ventitres pertenecian á la última de las líneas citadas.

Propone el Sr. Ribera cuatro tipos de máquinas, que encontramos bien entendidos, para desempeñar todos los servicios de viajeros, mercancías y maniobras en las estaciones: las disposiciones de caldera y vehículo son las generalmente admitidas hoy, con tres ó cuatro ejes, y cuatro, seis ú ocho ruedas acopladas. Las enormes máquinas de mercancías de cinco y seis ejes, cuatro cilindros, chimenea acostada, etc., etc., han pasado ya á la categoria de *curiosidades*; y en cuanto á las de viajeros, áun para los trenes rápidos, en todas partes se ha tratado de aumentar su potencia, aumentando la del generador y acoplando dos ejes para acrecentar su peso adherente y por tanto el esfuerzo tractor.

La velocidad y efecto útil que fija el autor para las locomotoras mixtas destinadas al servicio de expresos y correos, se pueden

obtener perfectamente con los tipos que propone. Para mayores velocidades, como creémos debieran alcanzar estos trenes, habrian de modificarse algun tanto dichos tipos aumentando, entre otras cosas, el diámetro de las ruedas motrices y la potencia del generador.

Si necesaria es la unificacion en las locomotoras, que al fin hacen su servicio entre depósitos poco distantes, más importante aparece para el material de transporte, destinado á recorrer toda la red de la península. El autor hace ver, con datos que demuestran su gran competencia en estos asuntos, los peligros, para los viajeros, de la falta de unidad que hoy reina en la construccion de carruajes y las grandes economías que podrian obtener las compañías por la adopcion de tipos uniformes: expone las condiciones á que han de satisfacer el bastidor y caja, y despues de discutir detenidamente los sistemas en uso, propone un *coche-balcon*, muy superior en nuestro entender á lo hoy existente.

Tiene el carruaje un corredor lateral longitudinal, no á guisa de pasillo, como los similares alemanes, sino formando balconaje ó galería cubierta, que dá acceso á los compartimentos aislados transversales, organizados á la inglesa. Pequeñas galerías en los testeros, provistas de dobles escalerillas, ponen en comunicacion todos los carruajes de un tren.

Este sistema reúne las ventajas de los tipos inglés y americano, y lo encontramos preferible al aleman por las mayores facilidades que dá para la entrada y salida de los viajeros.

Consignanse, en el artículo sétimo, las condiciones exigibles á las cajas de vagones y los tipos que pueden satisfacerlas, y finalmente, en el octavo aparece un proyecto de bases para la reglamentacion técnica, con el programa detallado de las partes del material móvil que habian de ser objeto de estudio y unificacion.

Interesante en su forma y de gran alcance en el fondo es el trabajo del Sr. Ribera. Si su pensamiento hallase eco en las compañías de ferrocarriles y despertase la atencion, que merece, del gobierno, podria ser el punto de partida de una nueva era en la

explotacion de vías férreas, por todos deseada.

Grandes beneficios ha de reportar la unificación: su necesidad se deja sentir desde hace mucho tiempo, aumentando con la extension de las redes férreas, y á ella tienden todas las compañías, procurando hacer partícipes de sus ventajas no ya á las líneas de un Estado, sino á las de todos los países.

El cambio de carruajes y vagones, especialmente, entre las diversas compañías, es por extremo útil. Las mercancías, sin trasbordos, llegan más segura y prontamente, y los viajeros con mayor rapidez y comodidad; ya se han organizado trenes de viajeros que en ventiocho horas recorren los 1364 kilómetros que separan á París de Viena, y otros de Calais á Roma, y bien pronto de París á Constantinopla.

Se concede en Alemania tal importancia á este asunto, que, aparte de los notables trabajos de la *Union*, ya en 1879 el ministro de Obras públicas de Prusia, Mr. Maybach, fijó por decreto los tipos de material móvil, tanto de traccion como de transporte, que habia de adoptarse en los ferrocarriles del Estado; detallando, no tan sólo las disposiciones generales de los vehículos, sino las dimensiones principales del conjunto y de los elementos más interesantes.

En el protocolo final de las conferencias técnicas de Berna, firmado en octubre de 1882 por los delegados de Alemania, Austria, Hungría, Francia, Italia y Suiza, se fijaron con detalles las circunstancias que han de concurrir en el material móvil destinado al tránsito internacional, con las dimensiones máximas y mínimas de los vehículos que se construyan y las tolerancias en el hoy existente: se determinó la separacion de ejes extremos y de las ruedas de un mismo eje, las dimensiones y colocacion de llantas y pestañas, topes, enganches, suspensiones y cuanto al bastidor corresponde; uniformando, por lo que respecta á la caja, las inscripciones y el gálibo.

Ya que nos veamos privados de los beneficios del tránsito internacional por carecer de la primera condicion, la de tener la anchura de vía comun á todas las naciones de Europa (excepcion hecha, tambien, de Rusia), ya que la cordillera pirenaica produce verdadera solucion de continuidad, por

lo ménos que no haya, como dice oportunamente el autor, tantas fronteras como compañías distintas de explotacion existen en la península.

Y que el mal pide pronto remedio es cosa conocida hasta de las personas más ajenas á estacuestion técnica. Basta mirar los diversos vehiculos de un tren para apreciar su heterogeneidad, no sólo en los de compañías distintas, sino en los de una misma línea: es tal la variedad de tipos de cajas, bastidores, aparatos de choque y traccion, cajas de grasa, ruedas y frenos, que bien pudiera formarse con ellos un verdadero museo.

Los defectos graves de este estado de cosas, la necesidad de dar mayores seguridades al viajero, de introducir economías en los gastos de entretenimiento de material y de proporcionar, como consecuencia, mayores ventajas económicas á los trasportes, están perfectamente expuestos en el escrito del Sr. Ribera; y el proyecto de bases para la reglamentacion de la unidad técnica, en disposicion de ser llevado á la práctica. Sólomente nos permitiremos dos observaciones: una referente á la *velocidad* y otra á la *seguridad de circulacion*, condiciones importantísimas de toda explotacion regular.

Para fijar los tipos de locomotoras, parte de los siguientes datos relativos á la *velocidad comercial*, que es la que interesa al viajero, al comerciante y al industrial; la que se obtiene dividiendo la distancia total kilométrica por el tiempo tardado en recorrerla:

	Kilómetros por hora.
Trenes expresos. . . . .	32 á 40
Viajeros. . . . .	{ Id. correos. . . . . 25 á 31 { Id. mixtos. . . . . 20 á 28
Mercancías. . . . .	9 á 19

Estas velocidades son bastante inferiores á las que tienen los trenes semejantes en el resto de Europa, y debieran ser aumentadas, especialmente para las mercancías.

Los trenes expresos de Inglaterra llevan velocidades comerciales de 63 á 70 kilómetros por hora; y alguno hasta de 80 kilómetros, como el de Londres á York (303 kilómetros).

Los trenes rápidos franceses alcanzan una velocidad comercial (término medio) de 60 kilómetros; el de París á Burdeos recorre los 578 kilómetros en nueve horas, lo cual

supone 63,4 kilómetros de velocidad comercial y 69,8 kilómetros de velocidad media: lo mismo sucede en Alemania, Austria y otras naciones de Europa y América.

En cambio el expreso de Madrid á Barcelona tarda 20 horas en recorrer 707 kilómetros, de donde resulta una velocidad comercial de 35 kilómetros, no excediendo de 40 kilómetros la velocidad media; y el de Madrid á la Coruña recorre 837 kilómetros en 26 horas, ó sea á razon de 32 kilómetros por hora de velocidad comercial, es decir, ménos que en los trenes rápidos de mercancías ingleses, como demuestra el siguiente cuadro:

	Longitud de recorrido.	TRENES DE MERCANCIAS.			
		Rápidos.		Ordinarios.	
		Velocidad comercial.	Velocidad media.	Velocidad comercial.	Velocidad media.
Lóndres á Exeter.	276k	34,5	38,5	19,1	32,7
Lóndres á York.	303	37,2	43,5	22,7	32,2

Las mercancías que se remiten de Lóndres á Aberdeen (899 kilómetros) llegan á su destino antes de dos días. Los últimos trenes de mercancías que parten de noche de la estacion de Camden-Town (Lóndres) para Liverpool, caminan á 30 kilómetros por hora de velocidad media, de modo que puede efectuarse la descarga y entrega al siguiente día.

La línea francesa París-Lyon-Méditerranée es recorrida por los trenes de mercancías con velocidades efectivas de 35 kilómetros por hora.

En España, la real orden de 10 de enero de 1863, referente al transporte y entrega de mercancías (á la que infundadamente se acogen las empresas segun demuestra el interesante informe dado por la comision creada por real decreto de 1882 para el estudio de tarifas) fija la velocidad comercial en 124 kilómetros por 24 horas para distancias menores de 300 kilómetros, y de 100 kilómetros por 24 horas para recorridos mayores; es decir, de cuatro á cinco kilómetros por hora, que vienen á quedar reducidos á tres ó poco más si se cuentan las dificultades y

tiempo invertido en la entrega y recepcion. Y se dá el caso curioso, citado por la referida comision, de que las mercancías que ván de San Juan de Mozarrifar á Grisen (distante-34 kilómetros) tarden seis días, de modo que resulta una velocidad comercial de 0,23 kilómetros por hora.

Claro está que no es racional aplicar los mismos medios de explotacion á líneas accidentadas y tráficos más modestos; y que el movimiento comercial de Lóndres, representado por los 2200 trenes que al dia parten de sus estaciones, no tiene semejante. Cierto es, asimismo, que las grandes velocidades son una consecuencia inmediata de la importancia del tráfico, pero tambien lo es que á su vez el tráfico se aumenta y desarrolla con las facilidades de transporte, entre las cuales forma la velocidad. Por esta razon, áun teniendo en cuenta que las líneas españolas son de una sola vía (debiendo tener dos muchas de ellas), y los accidentes de plano y perfil, no puede ménos de deducirse que las velocidades comerciales, especialmente para las mercancías, son extremadamente pequeñas; y esta circunstancia, desfavorable á la produccion nacional, unida á otras relativas á tarifas, han dado origen al caso por todo extremo anormal, de que los medios ordinarios de transporte por carreteras y motor animal hayan hecho ventajosa competencia en varios lugares á las vías férreas, en punto á velocidad y economía.

Por otra parte, unificar el material no es cerrar las puertas á todo adelanto; ántes bien ha de obtenerse de los progresos un elemento admirable de unificacion, que es la sencillez: sin embargo, para adoptar tipos uniformes es preciso aguardar á que la práctica haya dado á conocer que lo que se va á adoptar es bueno.

En este órden de ideas, creémos que al establecer la unidad técnica debe implantarse cuanto, interesando á la seguridad en la explotacion, es práctica corriente en los ferrocarriles extranjeros. El mejor modo que tienen las empresas de acallar injustas acusaciones y ataques apasionados es mostrar al público que aceptan y aplican todos los progresos realizados en la metalurgia, en la mecánica y en la electricidad para mejorar el servicio y acrecentar la seguridad de circulacion: ahora bien, forzoso es confesar

que queda mucho que hacer en este particular.

Los enclavamientos para seguridad de las bifurcaciones, las agujas, señales, placas giratorias, etc., hace treinta años fueron aplicados por Mr. Vignier en la red del Oeste (Francia): hoy están universalmente admitidos los sistemas Saxby y Farmer, Schnabel y Henning, Rothmüller, Siemens y Halske y otros muchos, unos realizados por acciones mecánicas y otros por acciones eléctricas. En España, que sepámos, solamente se ha hecho una aplicación en noviembre de 1882, por el ilustrado ingeniero de la línea de Zaragoza á Barcelona y Francia, señor Aramburu, instalando un puesto sistema Saxby y Farmer, para proteger la bifurcación de las líneas de Martorell y Granollers.

Las campanas eléctricas, que anuncian á las casillas de guarda-vía y puestos intermedios la salida de trenes de las estaciones inmediatas, son de uso antiquísimo en Alemania, en donde hoy hay establecidas más de 50.000. El sistema Leopolder es aplicado desde 1861, y Austria, Holanda, Italia, Francia, etc., consideran este medio preventivo como uno de los más prácticos y eficaces.

El *block-system*, interesante garantía de seguridad, fué aplicado en principio en 1844 en Inglaterra. En 1852 construyó Mr. Tyer su primer aparato de correspondencia entre los dos puestos próximos que constituyen sección ó canton, y numerosos sistemas posteriores de enclavamiento de señales han sido experimentados y aceptados hace tiempo como práctica corriente en muchas naciones. Hasta para vía única, por la que circulan trenes en opuestas direcciones, se ha aplicado el *block-system*: el sistema Lartigue ha sido puesto en uso desde 1880 en el ferrocarril de San Petersburgo á Varsovia.

Los trenos continuos, automáticos ó nó, complemento del *block-system* y poderosa arma de seguridad, han sido adoptados hace largo tiempo en el extranjero, empleándose los sistemas Westinghouse, Smith, Sanders, Achard, y otros varios. Inglaterra tenía, en 1881, 2400 máquinas y 24.750 carruajes provistos de frenos continuos: Francia, Austria, Alemania, Norte-América, los cuentan también por millares.

Los aparatos de intercomunicación eléctrica en los trenes, sistema Prud'homme,

datan de 1861 y hoy los tiene establecidos la compañía francesa del Norte en más de 2000 carruajes, y la de París-Lyon-Mediterránea en más de 7000.

Maniobras de señales, advertidores, silbatos y otros muchos aparatos automáticos (que hoy se busca la automaticidad para eliminar las causas de error ajenas á la falibilidad humana) están dando excelente resultado; y donde no existe, ó decae, el celo de las compañías, aparece el mandato previsor del gobierno. Por la circular de 13 de setiembre de 1880 que el ministro de Obras públicas de Francia Mr. H. Varroy pasó á las administraciones de ferrocarriles, se obligaba á éstas, dentro del plazo de dos años, á la adopción de aparatos de enclavamiento para las bifurcaciones ó grupos de agujas más importantes; á establecer el *block-system* en todas las secciones de doble vía recorridas en ciertos momentos del día por más de cinco trenes por hora en una misma dirección, y al *block-system* de señales exteriores, ó campanas eléctricas en las líneas de vía única por las que circulásen más de seis trenes regulares en cada sentido en veinticuatro horas; y á dotar de frenos continuos á todos los trenes de viajeros, de marcha normal, de velocidad efectiva igual ó mayor á 60 kilómetros por hora, sin perjuicio del empleo del contra-vapor como treno.

Aunque el tráfico de nuestras líneas no sea tan activo como en las del extranjero, creémos que algunas habian de verse comprendidas en los artículos de la circular precedente, y que seria muy conveniente el establecimiento del *block-system* para vía única en ciertas secciones más cargadas de tráfico y la adopción general de las campanas eléctricas y de los trenos continuos; por que la seguridad y la vida de los viajeros no debe subordinarse tan en absoluto á la intensidad del tráfico, y recientes catástrofes prueban que aún con el actual no están aquéllas suficientemente garantidas.

Resumiendo: el folleto del ingeniero don Pedro Ribera es digno de fijar la atención del gobierno, de las compañías de ferrocarriles y del público. En forma agradable y correcta plantea un trascendental problema de interés general. Reciba por él nuestro modesto cuanto sincero aplauso.

Antes de terminar insistimos en que es altamente significativo que un ingeniero civil de la ilustracion y competencia del Sr. Ribera, exponga la apremiante necesidad del estudio puramente militar de la explotacion técnica y administrativa de los ferrocarriles de la península, por los cuerpos competentes, para investigar las inmensas dificultades anejas á este cambio de situacion que en su dia han de presentarse, y para organizar los medios de vencerlas.

Se nos ocurre preguntar con el autor ¿seremos tambien en ésto los últimos de Europa? No es improbable, como dice muy gráficamente el Sr. Ribera en las primeras páginas de su interesante escrito, pues vivimos en el país de *mañana Dios dirá*.

J. MARVÁ.

## CRÓNICA.



UESTROS lectores habrán extrañado tal vez que no les hayámos dado cuenta de la muerte del ilustre general Todleben, jefe de los ingenieros del ejército ruso, ocurrida hace tres meses.

No habiendo podido verificarlo antes por causas independientes de nuestro deseo, y aspirando á ofrecer á los lectores del *Memorial* algo más que una noticia vulgar, nos proponemos, antes de terminar el año, insertar en nuestras columnas lo más notable del trabajo que ha publicado sobre aquel insigne ingeniero su amigo el erudito general belga Brialmont, tan conocido entre nuestros compaños.

Así creemos complacerles más que con lo que pudiéramos decir nosotros del que, á nuestro juicio, fué el primer ingeniero militar de esta época.

Las tropas de ingenieros en Rusia estaban distribuidas hasta ahora en cinco brigadas, que tienen sus centros y estados mayores en San Petersburgo, Riga, Kiew, Varsovia y Tiflis (Georgia), además de un medio batallón de zapadores en el Turkestan, y una compañía suelta, en la Siberia oriental.

Mas en mayo ultimo se ha decretado la creacion de una nueva brigada de tropas de ingenieros, que debe estar ya formada hoy, á que pertenecerá al distrito militar de

Odessa. Su composicion es de tres batallones de zapadores, una de pontoneros, tres parques telegráficos, y un parque de ingenieros de campaña.

Por el mismo decreto se aumenta un parque telegráfico más en cada una de las antiguas brigadas, que solamente tenían dos, de modo que en adelante habrá como en la nueva, tres parques telegráficos por brigada.

Hace pocos días se han verificado dos experiencias con las palomas mensajeras que se crían en Guadalajara, en los términos y con los resultados siguientes:

En Alfaro (provincia de Logroño), punto distante de Guadalajara 178 kilómetros, en línea recta, á la hora de las siete de una mañana en que corria viento Norte (favorable), se soltaron siete palomas, que entraron todas en el palomar de Guadalajara, la primera á las once y diez minutos de la mañana y la última á las doce y catorce minutos: velocidad por minuto entre 712 y 568 metros.

La otra experiencia partió de Vitória, que dista en línea recta de Guadalajara 245 kilómetros.

Se soltaron con el mismo viento seis palomas, que tardaron en llegar á Guadalajara, la primera cinco horas y trece minutos y la última seis horas y cuarenta y seis minutos: velocidad por minuto entre 783 y 504 metros.

En ambos viajes las palomas regresaron sin fatiga alguna, pero debe advertirse que era época de cria, y por lo tanto la más propicia para acelerar el regreso.

El estado de la *Asociacion filantrópica del cuerpo de ingenieros* en fin del primer trimestre de 1884-85, era el que á continuacion se expresa:

	<u>Reales voa.</u>
Existencia en fin de junio último.	37.043'57
Recaudado en el primer trimestre.	9.541 "
Id. de meses atrasados. . . . .	2.126 "
Suma. . . . .	<u>51.710'57</u>
Por la cuota funeraria del difunto Excmo. Sr. brigadier D. Mariano García y García. . . . .	8.000 "
Existencia en 30 de setiembre de 1884. . . . .	<u>43.710'57</u>

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*  
M DCCC LXXX IV

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de octubre de 1884.

Empleos en el cuerpo.	NOMBRES Y FECHAS.	Empleos en el cuerpo.	NOMBRES Y FECHAS.
	<i>Empleo en el ejército.</i>		<i>Casamiento.</i>
	De coronel.		
C. <sup>o</sup>	Sr. D. Francisco Arias y de Kalbermatten, por el tercer plazo del profesorado.—R. O. 18 octubre.	T. <sup>o</sup>	D. Pedro Pastors y Martinez, con doña Paula Morgado y Paz, en 29 setiembre 1884.
	<i>Destino.</i>		EMPLEADOS.
T. <sup>o</sup>	D. Luis Martinez y Mendez, á la academia del cuerpo, de ayudante de profesor.—R. O. 25 octubre.		<i>Alta.</i>
	<i>Licencia.</i>	Aparej.	D. José Cicayo y Martin, se le nombró aparejador de albañilería, con destino á Chafarinas.—Orden del director general 13 octubre.
C. <sup>o</sup>	D. Juan Olavide y Carreras, dos meses por asuntos propios para Vitória y San Sebastian.—Orden del C. G. de Búrgos, 16 octubre.		<i>Destinos.</i>
	<i>Fallecido.</i>	Maestr <sup>o</sup>	D. Acácio Noguerras y Cañas, destinado á Melilla.—Orden del director general 17 octubre.
C. <sup>o</sup>	D. Juan Álvarez Sotomayor y de la Torre, en la Habana, el 5 octubre.	Id.	D. Enrique García y Carreras, id. á Granada.—Id. id.





## SECCION DE ANUNCIOS.

TRATADO  
DE  
**ARQUITECTURA MILITAR,**  
*para uso de la academia  
imperial y real del cuerpo de  
ingenieros en Austria*

por el coronel del mismo  
**JULIO DE WURMB,**  
traducido (en 1855) por el teniente  
coronel, capitán de ingenieros  
**D. TOMAS O'RYAN.**  
1 vol. 4.º con 360 págs. y atlas.  
**17,50 pesetas.**

**APOLOGIA**  
EN  
EXCUSACION Y FAVOR  
DE LAS FÁBRICAS  
**DEL REINO DE NÁPOLES,**

POR EL COMENDADOR  
**SCRIBÁ.**  
Manuscrito del siglo XVI, publicado  
por el coronel,  
comandante de ingenieros  
**D. EDUARDO DE MARIATEGUI.**  
1 vol. 8.º XVI-206 págs. y 3 lám.  
**5 pesetas.**

**EL CAPITAN**  
**CRISTÓBAL DE ROJAS,**  
*ingeniero militar  
del siglo décimo sexto.*

**APUNTES HISTÓRICOS,**  
por el coronel  
teniente coronel de ingenieros  
**D. EDUARDO DE MARIATEGUI.**  
1 vol. 4.º con 236 págs. y 1 lám.  
**5,50 pesetas con el retrato  
DEL CAPITAN ROJAS  
y 5 pesetas sin él.**

*Se hallan de venta en la administracion del MEMORIAL, calle de la Reina Mercedes.*

### BALISTICA ABREVIADA.

**Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolucion  
de los problemas de tiro,**

**ADAPTADO AL USO DE LOS INGENIEROS MILITARES.**

RECOPIADO Y ORDENADO

POR EL TENIENTE CORONEL GRADUADO

**D. JOAQUIN DE LA LLAVE Y GARCIA,**

capitan de ingenieros y profesor de la academia del cuerpo.

Un volúmen en 4.º con 95 páginas y una lámina.—Se vende á **3 pesetas** en Gua-  
dalajara, dirigiéndose los pedidos al autor en la academia de ingenieros.

PEDRAZA Y ORTEGA.

#### GEOMETRIA DESCRIPTIVA.

1.ª parte—Rectas y planos—2.ª edicion  
Un tomo y un atlas.—**15 pesetas.**  
En Guadalajara, academia de Ingenie-  
ros, y en Madrid, Museo de Ingenieros.

#### LAS DINAMITAS

Y  
SUS APLICACIONES Á LA INDUSTRIA Y Á LA GUERRA

POR  
**Don Joaquin Rodriguez Durán,**

Coronel de ejército,

Teniente coronel de Ingenieros.

Un tomo en 4.º—**Seis pesetas.**—Calle  
de la Reina Mercedes, palacio San Juan.

### AMETRALLADORAS.

DESCRIPCION Y USO DE LOS SISTEMAS MAS EMPLEADOS.

POR EL CAPITAN DE INGENIEROS

**D. FRANCISCO LOPEZ GARVAYO.**

Se halla de venta en Madrid, al precio de **4 pesetas** en la libreria *Guttenberg*, calle  
del Principe, a donde se dirijan todos los pedidos, y en la administracion del *Me-*  
*morial de Ingenieros*, calle de la Reina Mercedes.

**G**UIA DEL ZAPADOR EN CAM-  
PANA, por el comandante D. Ma-  
nuel Argüelles.—Un tomo y un atlas.  
—Se vende á **11 pesetas**, en Madrid,  
calle de la Reina Mercedes, palacio de  
San Juan.

**T**RACCION EN VIAS FERREAS,  
por el comandante D. José Marva y  
Mayer.—Dos tomos en 4.º y un atlas en  
folio.—Precio **30 pesetas.**—Madrid, calle  
de la Reina Mercedes.—Guadalajara,  
Academia de Ingenieros.