

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

PUNTOS DE SUSCRICION.

Madrid: Museo de Ingenieros, calle de la Reina Mercedes.—Provincias: Secretarías de las comandancias generales de ingenieros de los distritos.

15 DE DICIEMBRE DE 1883.

PRECIOS Y CONDICIONES.

Una peseta al mes, en Madrid y provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

La artillería de sitio francesa, por el capitán D. Joaquín de la Llave. = Resistencia de abrigos á prueba (conclusion). = Disposiciones sobre el servicio de ingenieros en Francia. = Crónica. = Bibliografía. = Novedades del personal del cuerpo.

LA ARTILLERÍA DE SITIO FRANCESA.



ESPUES de escrito el artículo que publicó esta REVISTA en el número XIII del año corriente (1), hemos podido comprobar los datos que allí expusimos y ampliarlos en gran parte. Lo que á continuación vamos á exponer es, por lo tanto, continuación del mismo trabajo, en el cual lo hubiéramos refundido si se hubiera retrasado su publicación, ó los datos de que ahora disponemos los hubiéramos obtenido ántes.

Las tablas de tiro de los cañones De Bange de 155 milímetros (modelo de 1877) y 120 milímetros (modelo de 1878) que dimos, coinciden con bastante aproximación con las oficiales que hemos tenido ocasión de ver. Sólo tenemos que añadir que el alcance máximo del primero, por los 28º de elevación que permite la cureña, es de 9 kilómetros, y el del segundo por 30º, 8800 metros.

Está en estudio para estos dos cañones el dotar á sus cureñas de frenos hidráulicos que limiten el retroceso á 70 ó 90 centímetros, combinados con cuñas que permitan la vuelta automática á entrar en batería: el punto fijo lo constituye un fuerte perno de giro empotrado sólidamente (2).

Del cañón corto de 155 De Bange no se han publicado tablas de tiro, que sepamos, y por lo tanto no hemos podido comprobar la exactitud de la que nosotros insertamos, que era calculada. Sin embargo, la comparación con la tabla de cargas variables del cañón largo de igual calibre, que dispara el mismo proyectil, induce á creer que aquélla tiene la suficiente aproximación para el objeto que nos propusimos al calcularla.

Las comprobaciones á que hemos podido someter las dos tablas que contenían datos sobre el tiro del mortero de 220 milímetros, nos han dejado satisfechos. Sólo añadiremos que el alcance máximo con la carga de 6,35 kilogramos de pólvora S P, y ángulos de 45º es de poco más de 5200 metros.

El cañón de 95 milímetros De Lahitolle lo supusimos montado en cureña de campaña. Ignorábamos que existía otra de sitio, modelo de 1880 (3) destinada á montar todos los ca-

(1) 1.º de julio, página 97.
 (2) Hemos visto un proyecto de esta clase en uno de los últimos números de la *Revue d'Artillerie*, debido al teniente Mr. Canet, de la artillería del ejército territorial de Francia.
 (3) Es posterior á la publicación del capítulo del *Aide-mémoire d'Artillerie* (4.ª edición) que contiene los datos sobre los montajes.

ñones de pequeño calibre en el servicio de sitio y plaza. Los datos de esta cureña, que deberán introducirse en el cuadro de la página 97, son los siguientes:

Peso de la cureña. 1180 kilogramos.
 Altura del eje de muñones. 1^m,82

Peso del avantren. 380 kilogramos

Elevación máxima. 40º
 Depresión máxima. 10º

es el armon de campaña modelo de 1827, sin la caja de municiones.

A continuación presentamos los datos balísticos de esta pieza, tomados de la tabla de tiro oficial.

DATOS sobre el tiro directo del cañón de 95 milímetros, sistema De Lahitolle.

DISTANCIAS. — Metros.	Angulos de tiro. — Grados.	Angulos de caída. — Grados.	Velocidades remanentes. — Metros	Tiempo — Segunds	Flecha de la trayectoria — Metros.	Zonas de 50 por 100 de los impactos, iguales al doble de la desviación probable.		
						Vertical — Metros.	Lateral. — Metros.	Longitudinal — Metros.
500	0º 35'	0º 55'	385	1,25	2,2	0,4	0,6	21,4
1000	1º 30'	2º 5'	345	2,65	8,9	0,6	1,0	20,2
1500	2º 40'	3º 30'	315	4,2	21	1,2	1,6	20,2
2000	3º 55'	5º 15'	295	5,9	40	1,8	2,2	20,4
2500	5º 15'	7º 15'	280	7,8	68	2,8	2,8	21,8
3000	6º 5'	9º 40'	265	9,8	108	4,0	3,8	23,6
3500	8º 35'	12º 20'	255	12,0	160	5,6	4,6	25,2
4000	10º 35'	15º 10'	245	14,5	225	7,4	5,8	27,6
4500	12º 45'	18º 20'	240	17,1	305	9,8	7,0	29,8
5000	15º 5'	21º 55'	235	19,8	410	13,0	8,6	32,4
5500	18º	28º 23'	209	22,6	580	"	10,8	36,2
6000	21º 5'	33º 13'	207	25,5	761	"	13,8	41,4
6500	24º 35'	38º 10'	190	29,2	983	"	17,6	50,0
7000	28º 30'	43º 20'	209	32,5	1270	"	23,0	63,4
7500	35º 14'	49º 10'	225	36,8	1679	"	28,8	83,6

El alcance máximo es 7700 metros por 40º de elevación. De los morteros lisos de bronce, el único que sigue formando parte de los trenes de sitio es el de 15 centímetros, y es interesante por lo tanto conocer sus datos balísticos.

Por un ángulo de proyección constante de 45º, se obtienen los alcances de las granadas:

De 200^m con 0^{kg},060 de pólvora M C₃₀.
 De 400^m con 0^{kg},105, la zona de 50 por 100 longitudinal es de 16^m.
 De 600^m con 0^{kg},140, id. id. de 26^m.

Por 45º disparando la pollada con 0,250 kilogramos de pólvora, el alcance medio es de 140 metros, y la dispersión es 20 metros en sentido del tiro y 12 metros lateralmente.

Además de las piezas enumeradas, que son las que forman parte principal de los trenes de sitio, existen otras dos, que eventualmente pueden también destinarse al ataque de las plazas; tales son el cañón de 220 milímetros y el mortero rayado de 270 milímetros, ambos proyectados por el teniente coronel De Bange. Aunque los estudios sobre estas piezas no están ul-

timados, podemos adelantar algunos datos, y con ellos hemos calculado los resultados probables del tiro.

El cañon de 220 milímetros es análogo en sus disposiciones á las demás piezas del sistema De Bange, de acero sunchado, de retrocarga, con cierre y obturador de igual disposicion que los otros.

Calibre. 220 milímetros,
 Longitud total. 5100 id.
 Longitud del ánima. 4549,5 id.
 Peso. 6027 kilogramos.

A pesar del gran peso de esta pieza se monta en cureña de sitio de gualderas altas de acero, con dos ruedas; su peso es de 5650 kilogramos.

La granada tiene:

Longitud. 600 milímetros.
 Diámetro. 218 id.
 Peso. 90 kilogramos (cargada).
 Carga explosiva. 4,8 id.
 Carga de proyeccion. 18 id. de pólvora S P.
 Velocidad inicial. 440 metros.

Con estos datos, hé aquí la tabla de tiro calculada:

DATOS sobre el tiro directo del cañon de 220 milímetros, sistema De Bange.

DISTANCIAS. — Metros.	Angulos de tiro. — Grados.	Angulos de caida. — Grados.	Tiempo. — Segundo	Flecha de la trayectoria. — Metros.	Velocidades remanentes. — Metros	Fuerza viva total. — Ton. mé.	Fuerza viva por centímetro de circunferencia del proyectil. — Ton. mé.
500	0° 40'	0° 45'	1,2	1,8	406	759,6	11,1
1000	1° 40'	1° 50'	2,5	7,7	378	655,4	9,6
1500	2° 30'	2° 50'	4,8	17	356	581,3	8,5
2000	3° 30'	4° 12'	5,3	34	339	527,2	7,7
2500	4° 35'	5° 30'	6,8	54	322	475,6	6,9
3000	5° 45'	7° 10'	8,3	85	311	454,0	6,6
3500	7° 00'	8° 50'	10,0	107	300	412,8	6,1
4000	8° 25'	10° 55'	11,7	171	291	388,5	»
4500	9° 50'	12° 55'	13,4	227	282	364,8	»
5000	11° 20'	15° 05'	15,3	295	274	344,4	»
5500	12° 50'	17° 20'	17,2	374	267	327,0	»
6000	14° 30'	19° 45'	19,2	465	262	314,9	»
6500	16° 20'	22° 20'	21,3	562	258	305,3	»
7000	18° 15'	25° 10'	23,5	700	255	298,3	»
7500	20° 15'	27° 55'	25,6	845	254	295,9	»
8000	22° 25'	30° 50'	28,3	1010	253	293,6	»
8500	24° 55'	34° 05'	31,1	1220	253	293,6	»
9000	28° 00'	38° 20'	34,4	1490	254	295,9	»
9500	32° 10'	43° 25'	38,4	1870	263	317,3	»

Si se eleva la carga á 19 kilogramos de pólvora S P, la velocidad inicial será 457 metros, el alcance máximo no varía sensiblemente; pero á distancias menores de 3000 metros se tendrá ventaja en el tiro contra corazas, como lo demuestra la siguiente tabla:

DATOS sobre el tiro del cañon de 220 milímetros sistema De Bange, con carga de 19 kilogramos.

DISTANCIAS. — Metros.	Angulos de tiro. — Grados.	Velocidades remanentes. — Metros.	Fuerza viva total. — Toneladas metros	Fuerza viva por centímetro de circunferencia. — Toneladas metros
500	0° 42'	435	868	12,7
1000	1° 24'	416	794	11,6
1500	2° 10'	377	652	9,5
2000	3° 8'	350	562	8,2
2500	4° 10'	332	506	7,4
3000	5° 16'	314	452	6,6

En cuanto al mortero de 270 milímetros, los datos que tenemos son más incompletos:

Calibre. 270 milímetros.
 Longitud total. 2591 id.
 Longitud de la parte rayada. 1805 id.
 Peso de la pieza. 5750 kilogramos.
 Peso del afuste. 6027 id.

Es de suponer que sea este afuste semejante al del mortero de 220, y que por lo tanto permita disparar hasta por ángulos de 60°.

Peso del proyectil. 163,45 kilógs. (cargado).
 Carga explosiva. 12,8 id.
 Carga máxima de proyeccion. 11,8 id. de pólvora S P.
 Velocidad inicial correspondiente. 250 metros.

Con arreglo á estos datos hemos calculado la siguiente tabla, que damos como avance de los resultados probables de esta pieza.

DATOS sobre el tiro curvo del mortero de 270 milímetros.

	Distancias. — Metros.	Velocidades iniciales. — Metros.	Angulos de caida. — Grados.	Velocidades remanentes de caida. — Metros.	Fuerza viva de choque. — Tonels. mets.
Angulo de proyeccion 30°	1000	107,8	30° 55'	103,2	88,9
	1500	132,2	31° 22'	124,8	130,2
	2000	154,4	31° 49'	142,3	169,3
	2500	174,4	32° 17'	152,1	193,4
	3000	193,3	32° 45'	169,1	238,9
Angulo de proyeccion 45°	1000	100,6	46° 55'	94,1	74,1
	1500	122,6	47° 1'	118,3	117,0
	2000	144,3	47° 8'	136,1	154,8
	2500	163,4	47° 40'	150,5	180,3
	3000	180,7	48° 13'	161,8	218,7
	3500	198,0	48° 46'	174,0	253,1
	4000	214,0	49° 19'	184,5	284,3
Angulo de proyeccion 60°	4500	229,4	49° 51'	193,8	313,9
	5000	244,3	50° 23'	202,6	343,1
	5200	250,0	50° 45'	205,0	354,7
	1000	108,3	61° 5'	104,8	91,8
	1500	134,2	61° 35'	128,0	136,9
	2000	157,4	62° 6'	147,8	182,6
Angulo de proyeccion 60°	2500	178,2	62° 37'	165,8	229,8
	3000	198,1	63° 8'	179,9	270,4

Bastan estos datos para apreciar el efecto del mortero de 270 milímetros, que ha de ser de mucha consideracion contra casamatas y blindajes resistentes. Efecto tan considerable no siempre será necesario producirlo y por lo tanto está justificado el que esta pieza, junto con el cañon de 220, formen secciones especiales, que sólo se emplearán contra ciertas plazas.

Los trenes de sitio organizados en Francia, se fraccionan en medios trenes y éstos en porciones, que á su vez se subdividen en secciones. Hé aquí la organizacion de un medio tren:

- MEDIO TREN DE SITIO.
- 1.º—Porcion principal.
 - Seccion n.º 1.—Objetos para la instalacion del parque y la construccion de las baterias.
 - Seccion n.º 2.—Las piezas con la dotacion de municiones para los primeros dias de fuego.
 - Seccion n.º 3.—Segunda dotacion de municiones.
 - Seccion n.º 4.—Suplemento de municiones.
 - 2.º—Porcion complementaria..
 - Seccion n.º 5.—Servicio de reparaciones y entretenimiento.
 - Seccion n.º 6.—Las piezas de un uso excepcional, con su dotacion de municiones y accesorios.
 - 3.º—Tren de transporte.
 - Seccion n.º 1.
 - Seccion n.º 2.
 - 4.º—Material fijo y móvil de ferrocarril portátil (Decauville) 5 6 20 kilómetros, segun los trenes.

No vamos á copiar el inventario de cada una de las porciones y secciones, pero harémos la enumeracion sumaria de los objetos principales que comprenden.

En la *seccion núm. 1* van comprendidos: 100 carros de parque, material para el embarque y desembarque en ferrocarril, 2 carruajes de material telegráfico con aparatos y 40 teléfonos, instrumentos topográficos y para los trabajos de gabinete, 3600 zapapicos y picos de dos puntas, 5400 palas, 36.000 sacos terreros, 6 volquetes de báscula, 40 cajas de dinamita y 60 barriles de pólvora de mina, las explanadas de sitio, cábricas, criks, cuerdas y 20 barracones desmontables para almacenar municiones.

La *seccion núm. 2* es, como hemos dicho, la que comprende de las piezas, que son las siguientes:

- 20 cañones de 155 largos.
- 10 id. de 155 cortos.
- 30 id. de 120
- 9 id. de 95
- 6 morteros lisos de 15 centímetros.
- 7 morteros rayados de 220.
- 50 fusiles de parapeto.

Los montajes son: uno por pieza y además $\frac{1}{10}$ de reserva con sus avatrenes, juegos de armas, aparatos de puntería, etc., 27 carros fuertes y 2 trinquiales. La dotacion de municiones que lleva esta seccion es:

- 350 disparos completos por cada cañon de 95 (304 granadas, 30 shrapnels y 16 botes de metralla).
- 350 por cada cañon de 120 (305 granadas y 45 shrapnels).
- 369 por cada cañon de 155 largo (285 granadas ordinarias y 84 shrapnels).
- 313 por cada cañon de 155 corto (285 granadas ordinarias y 28 shrapnels).
- 200 por cada mortero de 220 (granadas).
- 200 por cada mortero de 15 centímetros (granadas esféricas).

La dotacion de municiones que lleva la *seccion núm. 3* es idéntica á la de la *núm. 2*.

La *seccion núm. 4* lleva la tercera provision de municion que comprende:

- 450 disparos por cada cañon de 95 (392 granadas, 40 shrapnels y 18 botes de metralla).
- 450 por cada cañon de 120 (390 granadas y 60 shrapnels).
- 662 por cada cañon de 155 largo (430 granadas, 132 shrapnels y 100 granadas de ruptura).
- 474 por cada cañon de 155 corto (430 granadas y 44 shrapnels).
- 200 por cada mortero de 220 (granadas).
- 200 por cada mortero de 15 centímetros (granadas esféricas).

La *seccion núm. 5* lleva los respetos de las piezas, montajes, carruajes y accesorios de toda clase; las fraguas, herramientas y enseres para montar los talleres de carpintero, herrero, carretero, cerrajero, y las primeras materias para el trabajo: madera, carbon, hierro en barras de diferentes formas, palastro, acero, etc.

En la *seccion núm. 6* van cuatro cañones de 220 y cuatro morteros de 270, con cinco montajes de cada clase y sus avatrenes y juegos de armas correspondientes, dos carros fuertes, cuatro cábricas de plaza, los respetos especiales de estas piezas y carruajes, y las municiones, que son:

- 900 disparos de cañon de 220 (800 granadas ordinarias y 100 de ruptura).
- 600 disparos (de granada) de mortero de 270.

Cada una de las dos secciones del *tren de transporte* lleva 40 carros de parque, 2 carros de forraje y 2 fraguas.

El *material Decauville* (1) para montar los ferrocarriles portátiles de vía estrecha, se transporta generalmente al mismo tiempo que la *seccion núm. 1*. Hay dos medios parques que tienen

dotacion de 20 kilómetros de vía; los otros sólo cuentan con 5 kilómetros.

Hé aquí el cuadro de composicion del material:

	Cantidades para un tren de		Pesos parciales.	Pesos totales.	
	5 kilómet.	20 kilóms.		Seccion de 5 kilóms.	Seccion de 20 kilóms.
<i>Via y accesorios.</i>					
Pernos.	2000	8000	0,02	40	160
Descarriladores.	4	16	34	136	544
Placas giratorias.	4	16	164	656	2624
Tramos } curvos de 3 ^m ,00	20	80	52	1040	4160
	id. de 1 ^m ,50	20	80	560	2240
	id. de 5 ^m ,00	900	3600	85	76500
id. de 2 ^m ,50	120	480	48	5760	23040
	id. de 1 ^m ,25	88	352	23	2024
<i>Material móvil y accesorios.</i>					
Cajas de báscula.	3	12	82	246	984
Cajas para granadas.	10	40	100	1000	4000
Cadenas de atalaje.	8	32	6	48	192
Cuñas para cañones.	10	40	16	160	640
Frenos.	5	20	30	150	600
Cuerdas de 3 á 4 metros.	20	80	0,85	17	68
Balancines.	8	32	7,60	60	243
Prolongas de 15 metros.	2	8	9	18	72
Soportes giratorios con estribos.	5	20	47	235	940
Crik hidráulico (con plataforma).	2	8	70	140	560
Vagones con estribos de hierro.	10	40	200	2000	8000
Totales.				90790	363163

Todo el material de un tren de sitio está dispuesto para ser trasportado por ferrocarril, que será el caso ordinario. A continuacion presentamos el cuadro de la distribucion de trenes.

	Pesos aproximados. — Toneladas	NÚMERO			
		Trucs.	Furgones 6 vagones.	Total.	
				Vagones.	Trenes.
Porcion principal } Seccion n.º 1	660	80	6	86	2
} " n.º 2	1460	140	120	260	6
} " n.º 3	1160	80	120	200	5
Porcion completa } Seccion n.º 4	1580	110	110	220	6
} " n.º 5	80	6	10	16	1
} " n.º 6	1260	160	80	240	5
Tren de trasportes.	100	88	130	218	6
Material } 5 km. de vía	91	12		12	1
Decauville } 20 km. de vía	364	48		48	2
Número total de trenes					32 ó 33 (1)

La organizacion del tren de sitio francés es, como se vé, muy digna de ser conocida y está bien estudiada en todos sus detalles.

Echamos de ménos tan sólo en dicho tren la existencia de una seccion ligera, que pudiera ser necesaria para el ataque de plazas pequeñas, fuertes-barreras ó fortificaciones de campaña de perfil resistente, análoga á la que existe en el tren alemán.

JOAQUIN DE LA LLAVE.

(1) Segun haya 5 ó 20 kilómetros de vía portátil.

(1) Véase esta Revista, año 1879, núm. 15, pág. 115.

RESISTENCIA DE ABRIGOS Á PRUEBA.

(Conclusion.)

Si se examina el efecto producido por las bombas lanzadas por el mortero rayado en las bóvedas de ladrillo, debe observarse que las grietas de las juntas, producidas por la conmoción, insignificantes unas veces y de consideración otras, son un indicio, según anteriormente se indicó, de que el mortero no había podido endurecerse por completo, favoreciendo esta circunstancia las dislocaciones y movimientos que se observaron en el interior de las bóvedas.

Para evitar este inconveniente, tanto más grave cuanto que los morteros ordinarios se endurecen con mucha lentitud, deberían las bóvedas de ladrillo de las casamatas ser fabricadas con mortero hidráulico, dándolas el perfil admitido, es decir, que la luz no exceda de 6 metros, que la flecha no sea inferior á $\frac{1}{4}$ de la luz, y que el espesor en la clave sea de $1^m,20$, incluyendo en esta dimensión la altura precisa para el caballete; así poseerán aquellas bóvedas la firmeza que se requiere para resistir á las bombas ojivales de 21 centímetros. Esto no obstante, el espesor de la mampostería de la bóveda deberá obtenerse por la fórmula $d = 0^m,5 + 0^m,15 \times r$: en la que d indica el espesor en la clave, y r el semidiámetro del arco inferior que pasa por los arranques y por la clave. El espesor hallado de este modo debe contarse normalmente al intradós en todos sus puntos, aumentándolo si las dimensiones del ladrillo lo exigieran y haciéndolo subir hasta $1^m,20$ para formar el caballete del trasdós.

Para determinar la altura de las tierras precisa para amortiguar por completo el efecto del choque de los proyectiles, se dan como puntos de partida los resultados obtenidos en Olmütz sobre profundidad de penetración para la tierra arcillosa, y en Steinfeld para la tierra y grava, que formaban terraplenes.

Para la tierra arcillosa resulta ser la altura de terraplen necesaria 3 metros. La tierra cascajosa, la grava y la arena cuyo peso específico sea mayor que 2, opone mayor resistencia á la penetración de los proyectiles, y debe llegarse á una altura de 2 metros para proteger eficazmente las cubiertas. Según los resultados de las experiencias de Steinfeld, la relación de la altura de los terraplenes de grava ó tierra cascajosa con la de los de arcilla es $2 : 3^m,6$ ó próximamente de $1 : 2$. La tierra vegetal mezclada con arena y bien apisonada, y la arcilla incorporada con igual parte de arena, resisten á la penetración de los proyectiles una vez y media mejor que la arcilla pura apelmazada: con esta clase de tierra será, pues, suficiente para los terraplenes ó macizos de las casamatas una altura de $2^m,70$.

Casamatas de hormigon.

Ya hemos indicado que estas casamatas resisten mejor que las demás el efecto del choque y explosión de las bombas. Fueron tocadas por 11 proyectiles; 6 cayeron en la casamata w , uno en cada una de las v y u , 2 sobre el estribo de las bóvedas u y v , y uno en la w , pero éste era una bomba sin carga. Los resultados hicieron patente que las bombas habían reventado en la masa de tierras antes de tocar la superficie del hormigon, pues en los trasdoses no se notó impresión alguna y los cascotes se hallaron de 60 á 90 centímetros sobre aquéllos. Esta aserción está justificada por la circunstancia de que la bomba descargada penetró en las tierras á 2 metros de profundidad, medidos en sentido de la vertical, siendo el desarrollo de la curva de penetración de $2^m,60$.

La explosión de las bombas colocadas sobre estas casamatas, después de rellenar los pozos necesarios para esta operación, hicieron poca impresión en el trasdós y no dañaron á las

bóvedas en lo más mínimo. Esta construcción mostró, pues, una resistencia perfectamente satisfactoria, y una firmeza inquebrantable, tanto contra los efectos separados de choque y explosión, como contra el efecto total de los tiros de bomba.

Se puede admitir, pues, que las bóvedas de hormigon hidráulico de la luz ordinaria de 6 metros, con el intradós de medio punto ó rebajado al $\frac{1}{4}$ y $1^m,10$ de espesor, resisten perfectamente á las bombas ojivales de 21 centímetros, disparadas por el mortero rayado.

Se recomienda, sin embargo, que el hormigon sea de superior calidad y formado con excelente cal hidráulica y piedras densas y duras, con exclusión de fragmentos de ladrillo.

En aquellos casos en los que no se puedan establecer sobre estas bóvedas terraplenes de bastante altura para anular el efecto de la caída de los proyectiles, y en los que por lo tanto deban sustituirse aquéllos por un refuerzo proporcionado de hormigon, se admite que la relación de la resistencia de éste á la de la tierra arcillosa es la de $7 : 1$.

Si el coste de las bóvedas de hormigon fuera excesivo, se recomienda por lo ménos el empleo del mortero hidráulico para los estribos y bóvedas de mampostería de ladrillo de las casamatas, y especialmente si, como es el caso general, han de ser cubiertas con macizos de tierra.

Podría tal vez esperarse que, en vista de la resistencia demostrada en las experiencias de las casamatas de hormigon, fuera posible reducir el espesor de su fábrica á fin de obtener alguna economía; pero esta reducción no puede aconsejarse, considerando el aumento de potencia efectiva que alcanzarán sin duda en el porvenir los fuegos curvos en general.

3.º—Resistencia de las mamposterías descubiertas y de los revestimientos de cestones.

Las mamposterías descubiertas que forman los trasdoses de las bóvedas á prueba son generalmente protegidas por macizos de tierra y raras veces podrán ser cañoneadas directamente, por lo cual no se he tratado de hacer sobre ellas ensayos directos. Por el contrario, la cresta de un muro de contraescarpa, los muros de frente de las casamatas y las escarpas, aisladas ó no, pueden en la práctica real de la guerra ser alcanzados por los proyectiles, y en los ensayos de que nos ocupamos se hicieron con algunos las correspondientes pruebas.

El muro de contraescarpa que se sometió á los ensayos estaba formado de cantos irregulares de piedra, con un revestimiento exterior de mampostería de ladrillo; los muros de frente de las casamatas y el muro aislado de $1^m,30$ de grueso estaban formados totalmente de ladrillo.

En el talud interior del macizo de tierra de las casamatas desde la i hasta la r , se formó un revestimiento de dobles cestones de 2 metros á $2^m,50$ de altura: para su sujeción á las tierras se pasaron por su mitad fuertes perchas, las cuales eran á su vez retenidas por carriles dirigidos hácia la parte posterior y fijos á una viga enterrada.

Para juzgar el efecto de las bombas se detallan á continuación los efectos producidos por los disparos.

La bomba núm. 197 rozó la mampostería de hormigon de la casamata h y produjo en el muro una cavidad en forma de surco de $2^m,60$ de largo, $0^m,90$ de ancho y $0^m,90$ de profundidad. El proyectil reventó en la superficie exterior de un muro aislado, abriendo en ella un surco de 15 centímetros de profundidad.

Una bomba penetró en la mampostería de la contraescarpa, á través del glásis, y reventó allí produciendo un embudo de 2 metros de largo y $1^m,40$ de ancho y 1 de profundidad; las

piedras que formaban el coronamiento fueron lanzadas en todas direcciones en la extension de más de 60 centímetros. A consecuencia de la conmocion se produjo en el muro de contraescarpa una grieta que llegaba hasta el fondo del foso.

Otro proyectil que dió en la contraescarpa de un modo análogo, produjo en la mampostería un embudo de 2^m,20 de ancho, 2 de largo y 1^m,40 de profundidad, formando en el revestimiento de ladrillo una corona de 30 centímetros, y las piedras del coronamiento fueron destrozadas (figuras 6, lámina 4).

En el medio del muro aislado penetró un proyectil, hasta 90 centímetros, y despues de la explosion se presentaron cavidades en los paramentos del muro, cuya dimension máxima alcanzaba á 2 metros (figuras 7, lámina 4).

La bomba núm. 19 cayó detrás del revestimiento de cestones en el pedraplen de la casamata *x*, desviando de su posición á cuatro de dichos cestones, y destrozando una parte del coronamiento del muro y de la mampostería próxima, á consecuencia de lo cual se vaciaron los cestones situados encima (figuras 8, lámina 4).

La bomba núm. 193 tocó el revestimiento de cestones de las casamatas *o*, *n*: uno de los cestones fué roto y volcado, y el inmediato se deformó y vació por completo.

El proyectil núm. 202 dió en el revestimiento de cestones de la casamata *p*; el efecto fué derribar y romper un ceston, destrozando otro, y producir en el muro que se hallaba debajo, una hoya de 2^m,60 de largo, 1^m,50 de ancho y 1 de profundidad (fig. 9, lámina 4).

Se vé por estos resultados que la penetracion de las bombas de 21 centímetros en los muros aislados de mampostería de ladrillo, y en general en las mamposterías de esta clase descubiertas, excede de 85 ó 90 centímetros. Tambien se observa que el efecto producido apenas se disminuye aunque los proyectiles hayan atravesado un revestimiento de cestones ántes de tocar al muro.

La calidad mediana del hormigon colocado sobre las bóvedas *f*, *g*, *h* y sobre las cubiertas de los abrigos *a*, *b*, no nos permite deducir consecuencias concluyentes de los resultados de los tiros números 197 y 306 respecto á la profundidad de penetracion de las bombas en la fábrica de hormigon. A juzgar por el disparo núm. 306, cuyo proyectil atravesó todo el macizo de esta clase, al parecer con exceso de fuerza, la penetracion en el hormigon de mediana calidad podria exceder de 1^m,05.

El revestimiento de cestones dió bastante buen resultado cuando sólo tienen que sufrir el empuje producido por la explosion de bombas que caen á su inmediacion y el método de amarre es satisfactorio.

4.º—Revestimientos laterales de los abrigos.

Los costados de los abrigos construidos provisionalmente, están por lo general á cubierto de los tiros directos, pero pueden estar expuestos indudablemente á los efectos de la explosion de los proyectiles que caen á su inmediacion, debiendo por lo tanto ser defendidos contra ellos. En esta clase de construcciones los cierres laterales, que ordinariamente se han hecho de tablonés, deberán reemplazarse por otros de vigas de 25 centímetros de escuadría. Segun se vió, los proyectiles de los disparos números 40, 46 y 51, que reventaron á la inmediacion del revestimiento de los abrigos *c* y *d*, hundieron y rompieron parcialmente este revestimiento, que era de tablonés, lanzando al interior la tierra que contenia y destrozando los piés derechos que lo reforzaban, lo cual demuestra la necesidad del reemplazo indicado de los tablonés por vigas, para esta clase de revestimientos. Bueno sería, sin embargo,

que ántes de ejecutarlo definitivamente se hicieran algunos ensayos, enterrando bombas á la proximidad de un revestimiento de vigas, á fin de observar el efecto que en él producian las explosiones.

En cuanto á los revestimientos laterales de cestones, sólo dirémos que en general no son admisibles, por la debilidad que presentan en el punto de contacto de aquéllos.

Reuniendo á cuanto llevamos dicho las noticias de las experiencias de Steinfeld, verificadas en los años 1876 á 1878, obtendrémos los datos precisos para abrigar las construcciones, tanto de carácter permanente como provisionales, de los destructores efectos de la artillería moderna.

Que los proyectos de los refuerzos que exigen las construcciones existentes tropiezan muchas veces con dificultades de ejecucion que harán necesarias nuevas combinaciones, es evidente; pero las experiencias hechas ya, darán suficientes medios, en la generalidad de los casos, para superar aquel obstáculo, apelando, si fuera preciso, á disposiciones especiales que podrian adoptarse aunque difirieran de las ya probadas, con tal que presidiera á su adopcion un buen criterio y se comparáran en cuanto á resistencia con las más parecidas de las conocidas y ensayadas.

Una observacion nos permitiremos aún hacer sobre un asunto de tanta importancia, y es, la de que el ingeniero militar no debe nunca, por una economía mal entendida, basar el cálculo de la resistencia de las construcciones en la relacion que momentáneamente existe entre los medios destructores de la artillería y los de defensa ó proteccion, sino tener en cuenta los progresos que aquéllos deben probablemente alcanzar. El coste de las fortificaciones calculadas sobre esta base será sin duda mayor, pero tambien se evitarán (al ménos por algunos años) obras adicionales, siempre inconvenientes, y sobre todo se tendrá confianza en que las ejecutadas satisfarán cumplidamente su objeto.

El ingeniero militar previsor y que calcule discretamente, deberá pues considerar los medios de construccion y las combinaciones de material encontrados suficientes por los ensayos, como correspondientes á los límites inferiores de resistencia de las respectivas construcciones, para que puedan sufrir de un modo aceptable al efecto destructor de las bombas ojivales de 21 centímetros, disparadas con el mortero rayado de retrocarga.

JOSÉ MONTERO.

Madrid 17 de octubre de 1882.

DISPOSICIONES

SOBRE

EL SERVICIO DE INGENIEROS EN FRANCIA.



Se ha variado recientemente la denominacion de los jefes del servicio de ingenieros en el ejército francés. Al adoptarse la division del territorio por regiones para el replazo y movilizacion del ejército, el jefe de ingenieros de cada cuerpo de ejército llevaba el título de *director superior de ingenieros*; por decreto de 17 de octubre de 1882, se dispuso que dicho título fuera el de *director del servicio de ingenieros de la region* de cuerpo de ejército correspondiente; pero en aquellas regiones en que por las necesidades del servicio habia dos direcciones de ingenieros, tomó aquel título otro jefe superior, al que estaban sometidos los dos directores; de modo que los jefes de las direcciones tenian diferente denominacion, segun hubiera una ó dos en la region correspondiente.

Pues bien, por otro decreto de 4 de octubre de este año, se deroga en parte el anterior, disponiendo que los jefes de las direcciones de ingenieros tomen todos indistintamente el título de *directores*, y que solamente en aquellos cuerpos de ejército que en su

CRÓNICA.

region tengan más de una direccion de ingenieros (que son hoy Lila, Chalons, Nantes, Marsella, Montpellier, Burdeos y Argel) habrá un general de brigada del arma, que se denominará *general comandante de ingenieros de la region*: este cargo, en la circunscripcion de París, lo desempeñará un general de division, pues el jefe de la direccion especial de París es un general de brigada.

En el último decreto citado se dan tambien algunas disposiciones acerca del mando y responsabilidad de los jefes de ingenieros, que créemos conveniente copiar, y son las siguientes:

«Art. 3. El mando del general comandante de ingenieros, bajo la dependencia del general jefe del cuerpo de ejército, se extiende á todas las tropas del arma estacionadas en la region, y á todo el personal de las direcciones y establecimientos que de ellas dependen. En lo concerniente al material tendrá aquél la vigilancia superior de todo el servicio, el cual queda sin embargo bajo la direccion inmediata del ministro de la Guerra, conforme á lo dispuesto en el decreto de 2 de julio de 1883.

Art. 4. El general comandante de ingenieros tendrá sobre el personal del arma del cuerpo de ejército y con arreglo á la graduacion de cada individuo, la misma autoridad del general que manda una brigada ó una division. Sus relaciones con los comandantes de las subdivisiones territoriales y con las tropas que tenga á sus órdenes, serán las que determinan los reglamentos vigentes.

Aquel general pasará las revistas trimestrales á las citadas tropas; pero por excepcion, en la Argelia y en Túnez, podrán pasarse dichas revistas por los generales de brigada en quienes deleguen los generales jefes del 19.º cuerpo y del cuerpo de ocupacion de Túnez.

Art. 5. El general comandante de ingenieros, dentro de los límites de la autoridad que se le devuelve, hará cumplir todas las reglas de servicio, de policia, de disciplina, de instruccion y de administracion contenidas en los reglamentos, pero sin mezclarse en los detalles interiores de los cuerpos, de las direcciones ó establecimientos, sobre los cuales no ejerce su autoridad sino por intermedio de los jefes de cuerpo ó directores.

Art. 6. La direccion del servicio y la responsabilidad afecta á él, corresponde á los directores de ingenieros. El general les trasmite las órdenes y ejerce sobre el conjunto del servicio una vigilancia permanente, con los poderes particulares que el ministro pueda delegar en él, especialmente para la aprobacion de ciertos proyectos, y el establecimiento y ejecucion de los trabajos. Tendrá relaciones constantes y *directas* con el general jefe del cuerpo de ejército, y le proporcionará los datos que le pida sobre los servicios de las direcciones y establecimientos que de él dependen.

Art. 7. Sin perjuicio de sus funciones en el cuerpo de ejército, el general comandante de ingenieros dará toda su atencion á los estudios y deberes que le incumben, con arreglo á las disposiciones del decreto de 5 de mayo de 1878, en calidad de inspector permanente de un grupo de fortalezas y de gobernador de la plaza principal del grupo, ó en razon de cualquiera otra mision especial que pudiere haberle confiado el ministro.

Art. 8. Si en virtud del citado decreto de 5 de mayo de 1878, el general comandante de ingenieros tuviera el nombramiento de gobernador de la plaza en que resida, podrá tambien ser encargado del mando territorial de la subdivision de region de que sea capital la plaza, así como del mando directo de las tropas de fortaleza especialmente adictas á la citada plaza.

Art. 10. El general comandante de ingenieros ó el jefe que le reemplace interinamente, será el intermediario obligado entre el director y el general jefe del cuerpo de ejército, para todos los asuntos en que los directores hayan de dirigirse al ministro por la vía oficial, así como para aquellos asuntos relativos á las partes esenciales del servicio, como la preparacion de proyectos y ejecucion de los trabajos.

Art. 11. A la mayor brevedad se publicará un reglamento que pondrá en armonía las funciones de los directores de ingenieros, por una parte con las atribuciones de los generales comandantes de ingenieros, y por otra con las disposiciones vigentes sobre los establecimientos y servicios especiales que dependen directamente del ministro y con la organizacion del ejército.»



En nuestro número de 1.º de noviembre último dimos noticia á nuestros lectores de las pruebas verificadas en el polígono de Meppen, de la fábrica de Krupp, con el cañon de 26 centímetros adquirido por nuestro gobierno para el artillado de las costas. Ahora podemos presentarles datos análogos del cañon de 30,5 centímetros destinado al mismo servicio y que se ha probado los dias 17 y 21 de agosto último.

Esta pieza habia sido ya ensayada en marzo de 1882 cuando las grandes experiencias á las que asistieron oficiales de casi todos los ejércitos, pero se empleó entonces otra clase de pólvora que la prismática perfeccionada que la casa Krupp ha adoptado recientemente para las piezas de grueso calibre.

Hé aquí los datos de la pieza:

Calibre.	305	milím.
Longitud del ánima.	9,77	metros = 32 calibres
Longitud total de la pieza.	10,70	metros = 35 calibres
Peso del cañon.	49200	kilógr.
Número de rayas.	68	
Su profundidad.	1,75	milím.

Dispara esta pieza diferentes clases de proyectiles:

Granada perforante de acero.	Longitud.	1,067	metros = 3 1/2 calibres
	Carga explosiva.	11	kilógr.
	Peso total.	455	kilógr.
Granada ordinaria de hierro fundido.	Longitud.	1,220	metros = 4 calibres
	Carga interior.	22	kilógr.
	Peso total.	455	kilógr.
Granada ordinaria de acero, de gran efecto explosivo.	Longitud.	1,372	metros = 4 1/2 calibres
	Carga explosiva.	49	kilógr.
	Peso total.	455	kilógr.
Granada de ruptura de acero.	Longitud.	0,854	metros = 2,8 calibres
	Carga interior.	8,4	kilógr.
	Peso total.	329	kilógr.
Bala-granada fundicion endurecida.	Longitud.	0,854	metros = 2,8 calibres
	Carga interior.	4,5	kilógr.
	Peso total.	329	kilógr.
Granada ordinaria de fundicion.	Longitud.	0,854	metros = 2,8 calibres
	Carga interior.	14,8	kilógr.
	Peso total.	282	kilógr.
La cureña de costa pesa.	28615	kilógr.	
El marco giratorio.	20000	kilógr.	

y permite disparar por una elevacion máxima de 19º una depresion máxima de 6º

En marzo de 1882 se obtuvo con los proyectiles de 455 y 147 kilogramos de pólvora prismática de Hamburgo, P. P. C/80. H. una velocidad inicial de 526 metros, desarrollándose presiones interiores de 2665 atmósferas (manómetro Rodmann) 2785 (Crusher). Las condiciones balísticas ofrecidas en contrato por el establecimiento constructor eran semejantes, velocidad de 520 metros y presion máxima de 2900 atmósferas.

Antes de la introduccion de los proyectiles alargados, ofrecia velocidad inicial de 605 metros, con los de 329 kilogramos de peso (2,8 calibres).

En las pruebas de agosto último se han disparado proyectiles de ambas clases, con diversas muestras de pólvora de nuevo modelo.

Con proyectiles de 455 y 170 kilogramos de P. P. C/82. H., se obtuvo una velocidad de 581 metros, desarrollándose presion de 3070 / 3040 atmósferas, resultado muy notable, pero que no puede admitirse para las condiciones normales del tiro por ser la presion algo elevada, aunque podrian en rigor resistirla los cañones de acero fundido sunchados.

Los mismos proyectiles recibieron con 162 kilogramos de la misma pólvora una velocidad de 565 metros, siendo la presion 2585 / 2680 atmósferas, cuyo resultado es muy aceptable y bastante superior al que se obtuvo en marzo del año pasado.

Los proyectiles de 330 kilogramos con 156 de P. P. C/82. D., adquirieron velocidad inicial de 632 metros con presiones de 2935 / 2930 atmósferas.

Por último, la granada ordinaria de 282 kilogramos con 162 de P. P. C/82. D. recibió 686 metros de velocidad, con presión de $\left. \begin{matrix} 3070 \\ 2970 \end{matrix} \right\}$ atmósferas.

Como se vé, los proyectiles ligeros adquieren velocidades iniciales enormes, pero á pesar de esto son preferibles los largos y pesados, porque gracias á su mayor coeficiente balístico conservan mucho mejor la fuerza viva, y por lo tanto sus efectos perforantes y la tensión de la trayectoria son bastante mayores.

Segun parece se adoptará como normal, la carga de 162 kilogramos de P. P. C/82. H., que ya hemos dicho dá á la granada perforante de acero una velocidad inicial de 565 metros, pudiendo atravesar, á corta distancia, una plancha de hierro forjado de 75 centímetros de espesor. A 2000 metros, el espesor atravesado es aún de 62 centímetros.

En las mismas condiciones iniciales de tiro, y disparando por 14° de elevación, el alcance medio fué de 9790 metros, con una dispersión total de 58 metros $\times 4$.

Para preservar de la humedad las paredes de piedra sillar, se aconseja emplear un barniz formado de una parte de cera vírgen y tres de aceite de linaza con litargirio, el cual se aplica muy caliente á las piedras para que penetre bien en los poros.

Se recomienda para pegar ó soldar piedras rotas, un mastic formado por una parte de azufre y otra igual de resina, que se funden juntas; despues se añade otra parte igual de cera vírgen, moviendo mucho la mezcla para que unan íntimamente sus componentes, y estando aún caliente se aplica á las dos secciones de la piedra que se han de pegar, las cuales se habrán hecho también calentar ligeramente. En seguida se unen los dos trozos de piedra y se los aprieta con fuerza hasta que el mastic se enfrie. Si la operación se hace con cuidado, será tan fuerte la soldadura que ántes se romperá la piedra por otra parte que por ella.

Se puede dar al pino y demás maderas blancas, la consistencia y duración de las maderas duras para ser empleadas á la intemperie, por el siguiente procedimiento: construida ya la pieza de madera, sea poste, puerta, barandilla, etc., se la dá una mano de pintura al óleo, de color gris, y ántes de que se seque se la aplica otra capa de arenilla formada con greda pulverizada y tamizada. Sobre esta de arenilla se dá otra tercera capa de la antedicha pintura al óleo, cuidando de apretar con fuerza la brocha sobre la madera, y ésta queda entónces con dureza inalterable al agua, sol y aire, por muchos años.

Los que por economía ú otras causas quieran evitar la adquisición de papel transparente para calcar dibujos, pueden utilizar la propiedad de la *benzina* (comun á los demás aceites volátiles), de dar al papel una gran transparencia, que desaparece despues por evaporación del líquido. Basta en la práctica colocar sobre el dibujo que haya de copiarse, una hoja de papel ordinario que se humedece con una esponja empapada de *benzina*, en la parte donde haya que calcar: la porción del papel humedecida se hace transparente y permite calcar perfectamente el dibujo; despues se evapora la *benzina* sin dejar rastro, y vuelve el papel á ser opaco, no habiendo sufrido nada, ni el modelo tampoco.

La *benzina* debe ser lo más pura posible, y para apresurar la evaporación, así como hacer desaparecer el olor que dá al papel, se calentará éste y se pondrá el aire.

La *Revue géographique internationale* de octubre último, publica unas observaciones acerca de la obra *Geografía universal* de Mr. Elisée Reclus, que publica la casa Hachette en París, viniendo á decir que los cuatro primeros tomos que se refieren á la Europa Occidental, están bastante bien hechos, pero que el quinto tomo, dedicado á la Rusia Europea, contiene tantas inexactitudes y lagunas, que en la traducción de la obra al ruso ha habido que rehacer capítulos enteros; que los tomos sexto y séptimo, que tratan del Asia, adolecen de análogos defectos, de los

que se presentan notables ejemplos; y concluyendo en consecuencia, que los trabajos de Mr. Reclus son propios para los aficionados ricos, pero no para los hombres científicos.

El coronel inglés Eardley Maitland ha ideado una nueva aplicación de la fotografía para uso del establecimiento militar de Woolwich, y es la de obtener pruebas fotográficas del alma de cualquier pieza de artillería que se remita á dicho establecimiento para su reconocimiento despues de las experiencias hechas con ella: se vale para obtener dichas pruebas de un aparato de luz eléctrica, en combinación con lentes de gran potencia y con algunos espejos.

El gobierno portugués ha celebrado un contrato con la casa Krupp, para que ésta le suministre cuatro piezas de 28 centímetros, que se destinan á la torre de San Julian da Barra.

BIBLIOGRAFÍA.

RELACION del aumento que ha tenido la biblioteca del museo de ingenieros desde setiembre de 1883.

- Amicis** (Edmondo de): *Marocco*, con disegni originali di Stefano Ussi E. C. Biseo.—Milano, 1879.—1 vol.—4.º—402 páginas, con numerosos grabados intercalados en el texto.—19,50 pesetas.
- Cantalupi** (Antonio), ingegnere capo di prima classe del genio civile: *Racolta di tavole, formule ed istruzioni pratiche per ingegnere, architetto é per meccanico*.—Milano, 1867.—1 vol.—4.º—836 páginas y 81 figuras intercaladas en el texto.—22 pesetas.
- Cantalupi** (Antonio): *Trattato elementare di costruzione delle strade ferrate, e della loro manutenzione*.—Milano, 1874.—1 vol.—4.º—848 páginas con 5 láminas y 260 figuras intercaladas en el texto.—26 pesetas.
- Censo de la población de España*, segun el empadronamiento hecho en 31 de diciembre de 1877 por la dirección general del instituto geográfico y estadístico.—Tomo 1.º—Madrid, 1883.—1 vol.—Fólio.—839 páginas.—Regalo de dicho instituto.
- Clauzel** (G.), ingénieur des constructions navales: *Étude sur le rivetage*. Formules générales permettant de déterminer les proportions rationnelles des joints rivés. Applications diverses et calculs numériques.—Paris, 1882.—1 vol.—Fólio.—131 páginas y 12 láminas.—15 pesetas.
- Cosentino** (Enrico), capitano del genio, professore alla scuola militare di Modena: *Trattato elementare de fortificazione*.—Modena, 1877.—1 vol.—4.º—536 páginas y un atlas con 34 láminas.—17 pesetas.
- Chicchi** (D.º Pio), ingegnere, professore di ponti, strade e ferrovie nella R. scuola d'applicazione di Padova: *Procedimenti per le prove di stabilità delle travate metalliche per il calcolo delle frecce teoriche e di un nuovo strumento per la misura delle frecce effective*, con esempi pratici ed applicazione al collando del ponte in tre campate di casalerugo.—Padova, 1882.—1 vol.—4.º—49 páginas, 1 lámina y 15 figuras intercaladas en el texto.—3,50 pesetas.
- Christy** (Wyvill J.), architect and surveyor: *A practical treatise on the joints made and used by builders in the construction of various kinds of engineering and architectural works, with especial reference to those wrought by artificers in erecting and finishing habitable structures*.—London, 1882.—1 vol.—8.º—260 páginas y 165 figuras intercaladas en el texto.—6 pesetas.
- García Sancho** (Excmo. Sr. D. Ventura), marqués de Aguilar de Campóo, director general de obras públicas: *Memoria sobre las obras públicas, desde 1.º de enero de 1873 á 31 de diciembre de 1881*, comprendiendo lo relativo á puertos, faros, boyas, valizas, rios, canales y aprovechamiento de aguas, presentada al excelentísimo señor ministro de Fomento.—Madrid, 1883.—1 vol.—4.º—196 páginas.—Regalo de la dirección general de obras públicas.
- Hospitalier** (E.), ingénieur des arts et manufactures, professeur à l'école de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris:

Formulaire pratique de l'électricien.—París, 1883.—1 vol.—8.º—278 páginas con grabados intercalados en el texto.—10 pesetas.
Lurion (M. Faust): *La guerre Turco-Russe de 1877-78.* Campagne de Suleyman Pachá.—París, 1883.—1 vol.—4.º—598 páginas.—7,50 pesetas.
Marianini (Stefano): *Memorie di fisica sperimentale.*—Bologna, 1874.—3 vols.—4.º—530 páginas el 1.º, 431 el 2.º y 429 el 3.º—30 pesetas.
Novo y Colson (D. Pedro de), teniente de navío, académico correspondiente de la real de la Historia, etc.: *Historia de la guerra de España en el Pacífico.*—Madrid, 1882.—1 vol.—4.º—517 páginas con un plano y varias láminas.—35 pesetas.
Quillet Saint Ange (A): *Le camp retranché de Paris.*—París, 1882.—1 vol.—4.º—319 páginas con tres láminas.—8 pesetas.
Salin (Henri), inspecteur de la voie au chemin de fer d'Orléans: *Manuel pratique des poseurs des voies de chemins de fer.*—París, 1882.—1 vol.—8.º—214 páginas, una lámina y 70 figuras intercaladas en el texto.—2,50 pesetas.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES de la oficialidad y empleados del cuerpo, notificadas durante la primera quincena de diciembre de 1883.

Grado	Empleos del		NOMBRES.	Fechas.
	Ejército.	Cuerpo.		
ASCENSOS EN EL CUERPO.				
A mariscal de campo.				
B.º			Excmo. Sr. D. Andrés Lopez y de la Vega, por aumento de plantilla según real decreto de 29 de octubre último.	R.º decreto 19 Nov.
A brigadier.				
C.º			Sr. D. Arturo Escápio y Molina, en la vacante de D. Andrés Lopez.	R.º decreto 30 Nov.
A coronel.				
C.º	T.C.		Sr. D. Paulino Aldáz y Goñi, en la vacante de D. Arturo Escápio.	Real órden 5 Dic.
A tenientes coroneles.				
C.º	T.C.	C.º	D. Francisco Roldan y Vizcaino, en la vacante de D. Paulino Aldáz.	Real órden 5 Dic.
T.C.		C.º	D. José Babé y Gely, en la vacante de D. José Montero.	Real órden 12 Dic.
A comandantes.				
C.º		C.º	D. Aurelio Alcon y Diaz de Escandon, en la vacante de D. Francisco Roldan.	Real órden 5 Dic.
C.º	T.C.	C.º	Sr. D. Francisco Arias y Kalbermatten, en la vacante de D. José Babé.	Real órden 12 Dic.
A capitanes.				
T.º			D. Joaquin Gonzalez Estéfani y Arambarri, en la vacante de D. Cástor Amí.	Real órden 4 Dic.
T.º			D. Juan Fernandez y Shaw, en la vacante de D. Aurelio Alcon.	Real órden 5 Dic.
T.º			D. Rafael Mollá y Torres, en la vacante de D. Francisco Arias.	Real órden 12 Dic.
SUPERNUMERARIO.				
T.C.			D. José Montero y Rodriguez, á petición suya.	Real órden 5 Dic.
DESTINOS.				
M.C.			Excmo. Sr. D. Pedro Burriel y Lynch, á presidente de la junta especial del cuerpo.	
M.C.			Excmo. Sr. D. José Cortés y Morgado, á comandante general subinspector de Castilla la Nueva.	
M.C.			Excmo. Sr. D. Andrés Lopez y de la Vega, á id. id. id. de Cataluña.	
B.º			Excmo. Sr. D. José Aparici y Biedma, á vocal de la junta especial del cuerpo.	R.º decreto 19 Nov.
B.º			Excmo. Sr. D. Nicolás Cheli y Gimenez, á comandante general subinspector de Navarra.	
B.º			Excmo. Sr. D. Joaquin Valcárcel y Mestre, marqués de Pejas, á id. id. id. jefe del establecimiento central.	

B.º			Excmo. Sr. D. José Rivadulla y Lara, á comandante general subinspector de Granada.	
B.º			Excmo. Sr. D. Federico Alameda y Liancourt, á secretario de la direccion general.	R.º decreto 19 Nov.
B.º			Excmo. Sr. D. Francisco Zaragoza y Amar, á comandante general subinspector de Extremadura.	
B.º			Sr. D. Arturo Escápio y Molina, á id. id. id. de Baleares.	R.º decreto 30 Nov.
C.º			Sr. D. Juan de Mena y Márquez, á vocal de la junta especial del cuerpo.	
C.º			Sr. D. Juan Marin y Leon, á id. de la id. id. del id.	
C.º			Sr. D. Antonio Rojí y Dinarés, á id. de la id. id. del id.	
T.C.			D. José Montero y Rodriguez, á id. de la id. id. del id.	Real órden 26 Nov.
C.º	C.º	C.º	D. Cástor Amí y Abadía, al gabinete particular del ministerio de la Guerra.	
C.º			D. Narciso Eguía y Arguimbau, á auxiliar de la junta especial del cuerpo.	
C.º			D. Manuel Zarazaga y Muniaín, á la direccion general del cuerpo.	
C.º			D. Francisco Gimeno y Ballesteros, al segundo batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 29 Nov.
C.º			D. Bernardo Cernuda y Bausá, al segundo batallon del cuarto regimiento.	
C.º			Sr. D. Paulino Aldáz y Goñi, á comandante de ingenieros de San Sebastian.	Real órden 5 Dic.
C.º			D. Aurelio Alcon y Diaz de Escandon, á Galicia, de ayudante secretario de la subinspeccion.	
C.º			D. Luis Gomez de Barreda y Salvador, al primer batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 5 Dic.
C.º			D. Atanasio Malo y Garcia, á ayudante del primer batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 6 Dic.
C.º			D. Joaquin Gonzalez Estéfani y Arambarri, al segundo batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 6 Dic.
C.º			Sr. D. Manuel Pujol y Olives, al segundo regimiento del arma.	Real órden 6 Dic.
C.º	T.C.	C.º	Sr. D. Francisco Arias y Kalbermatten, al detall de la comandancia de ingenieros de Búrgos.	Real órden 12 Dic.
C.º			D. Juan Fernandez Shaw, al primer batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 12 Dic.
LICENCIAS.				
T.º			D. Ignacio Ostolaza y Larrea, dos meses por enfermo para Valladolid.	Real órden 4 Dic.
REGRESADO DE ULTRAMAR.				
C.º			D. Ricardo Mir y Febrer, desembarcó de Cádiz, el	25 Nov.
EMPLEADOS SUBALTERNOS.				
BAJAS.				
Ofic.º	C.º	de 2.º	D. Manuel García y García, falleció en Cuba, el	7 Nov.
Maes.º		de ob.º	D. José Gonzalez y Alegre, por no haberse embarcado para Puerto-Rico en tiempo oportuno.	Real órden 2 Dic.
ASCENSO.				
Ofic.º	C.º	de 3.º	D. Ricardo Prol y Villar, empleo personal de 2.º por ascenso en la península del que le sigue en la escala.	Real órden 2 Dic.
DIBUJANTE.				
			D. Enrique García y Carreras, nombrado dibujante de la comandancia de Granada.	Orden del D. G. de 1.º Dic.
Ofic.º	C.º	de 1.º	D. Félix Suarez y Pascual, cuatro meses de arresto en el castillo de Gibralfaro, por faltas en el cumplimiento de su deber.	Real órden 25 Nov.
Maes.º		de ob.º	D. Salvador Izcar y García, retirado, se le concede abono del tiempo que sirvió en la plaza de Tetuan.	Real órden 30 Nov.

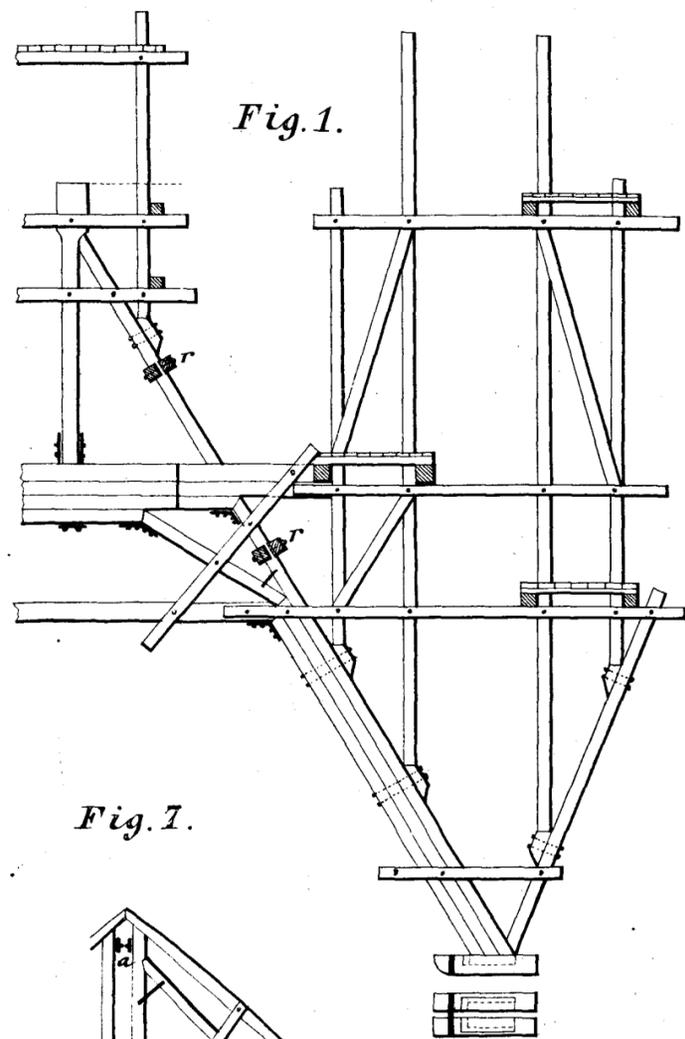


Fig. 1.

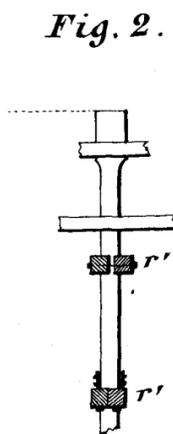


Fig. 2.

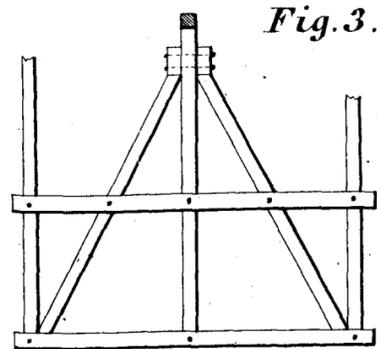


Fig. 3.

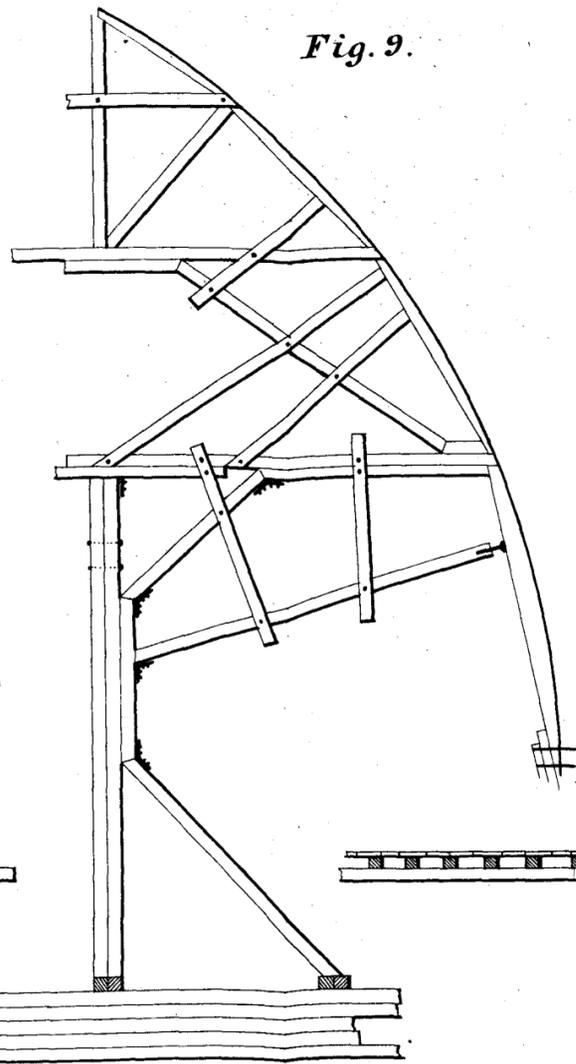


Fig. 9.

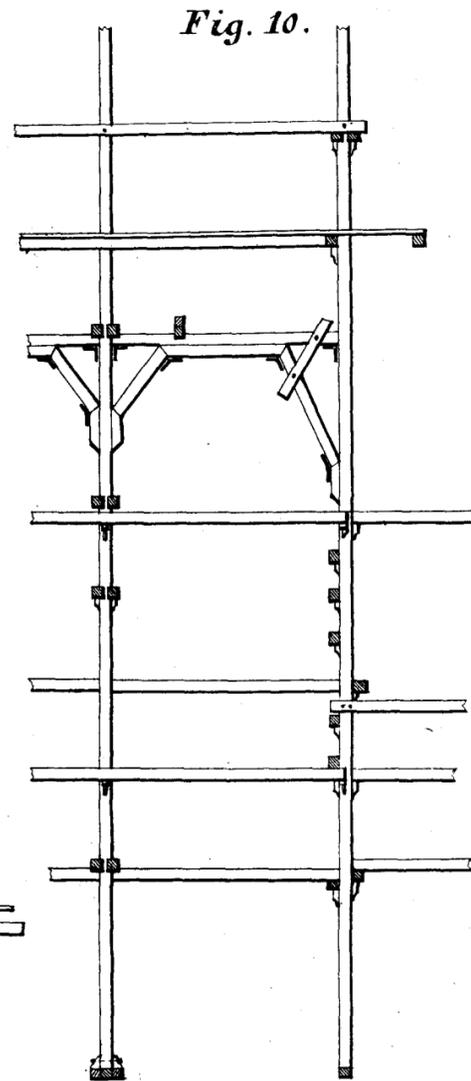


Fig. 10.

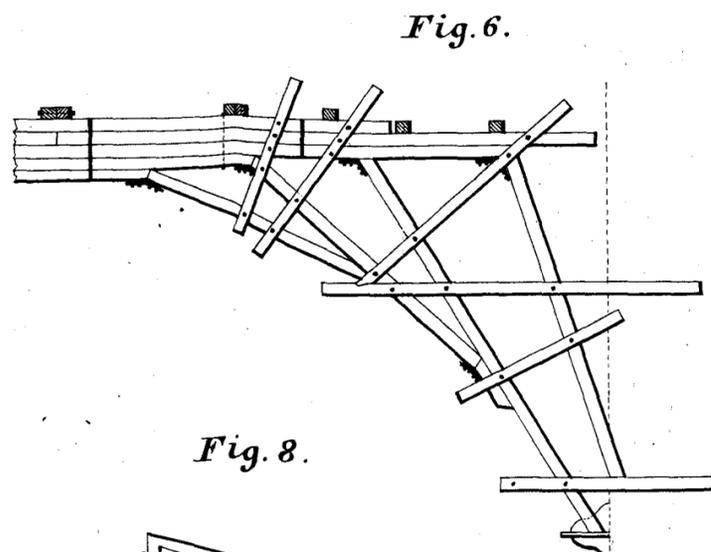


Fig. 6.

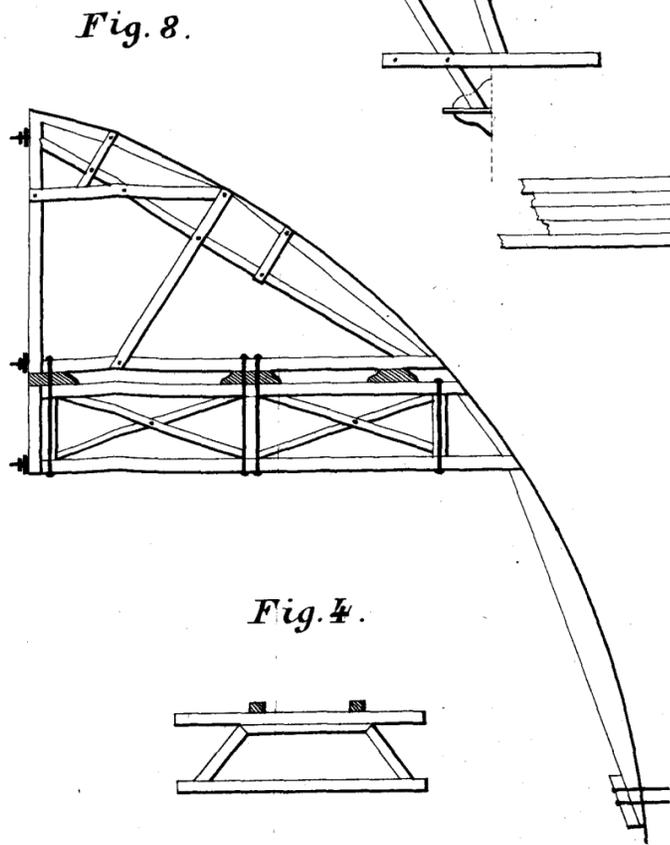


Fig. 8.

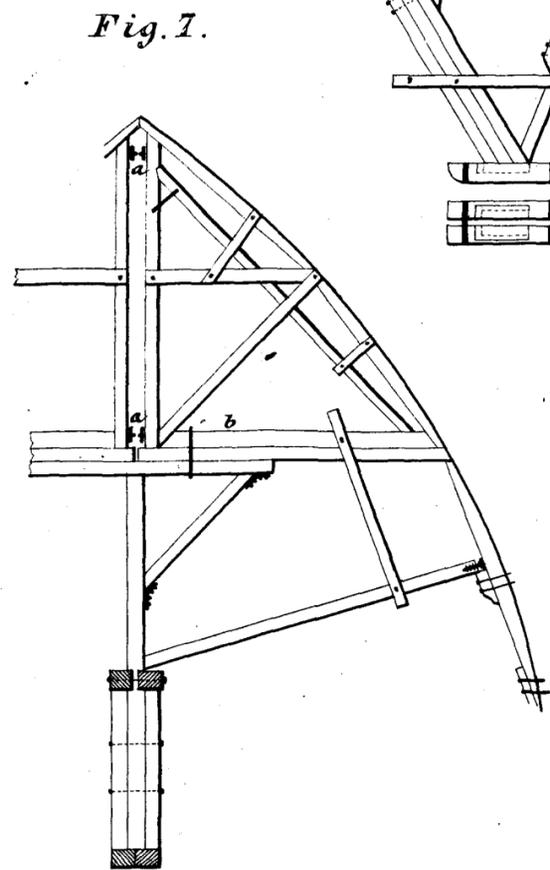


Fig. 7.

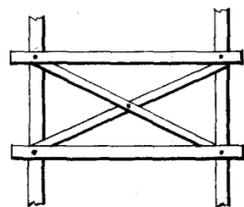


Fig. 5.

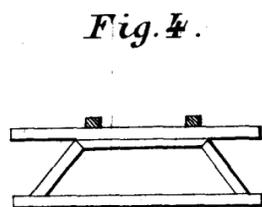


Fig. 4.

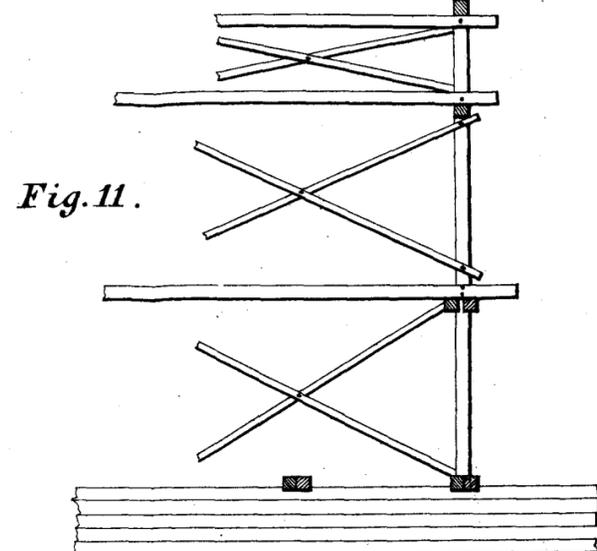


Fig. 11.

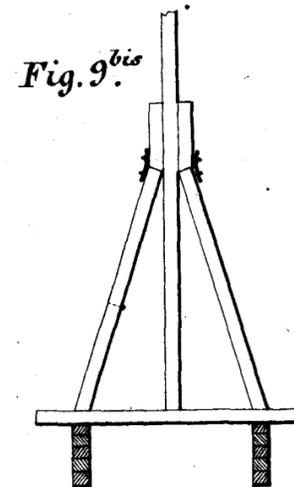


Fig. 9^{bis}.

Fig. 12.

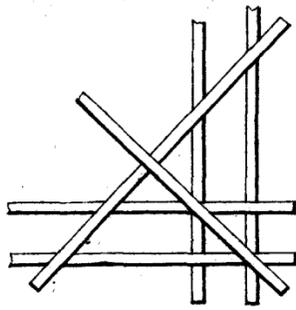


Fig. 13.

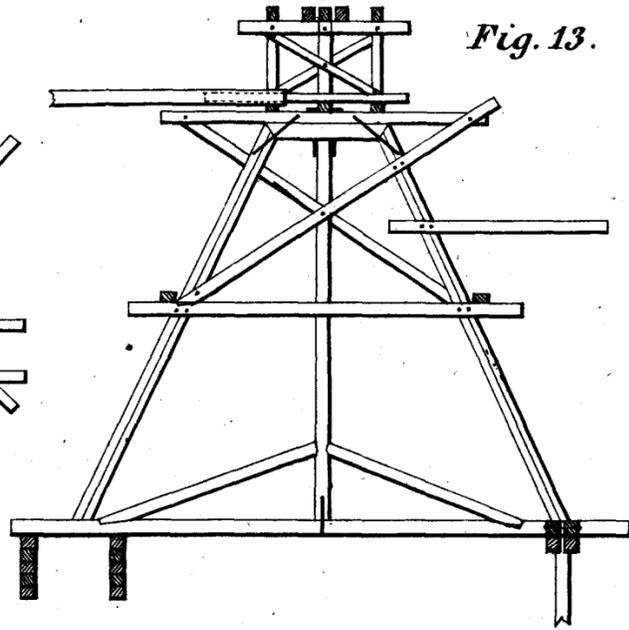


Fig. 16.

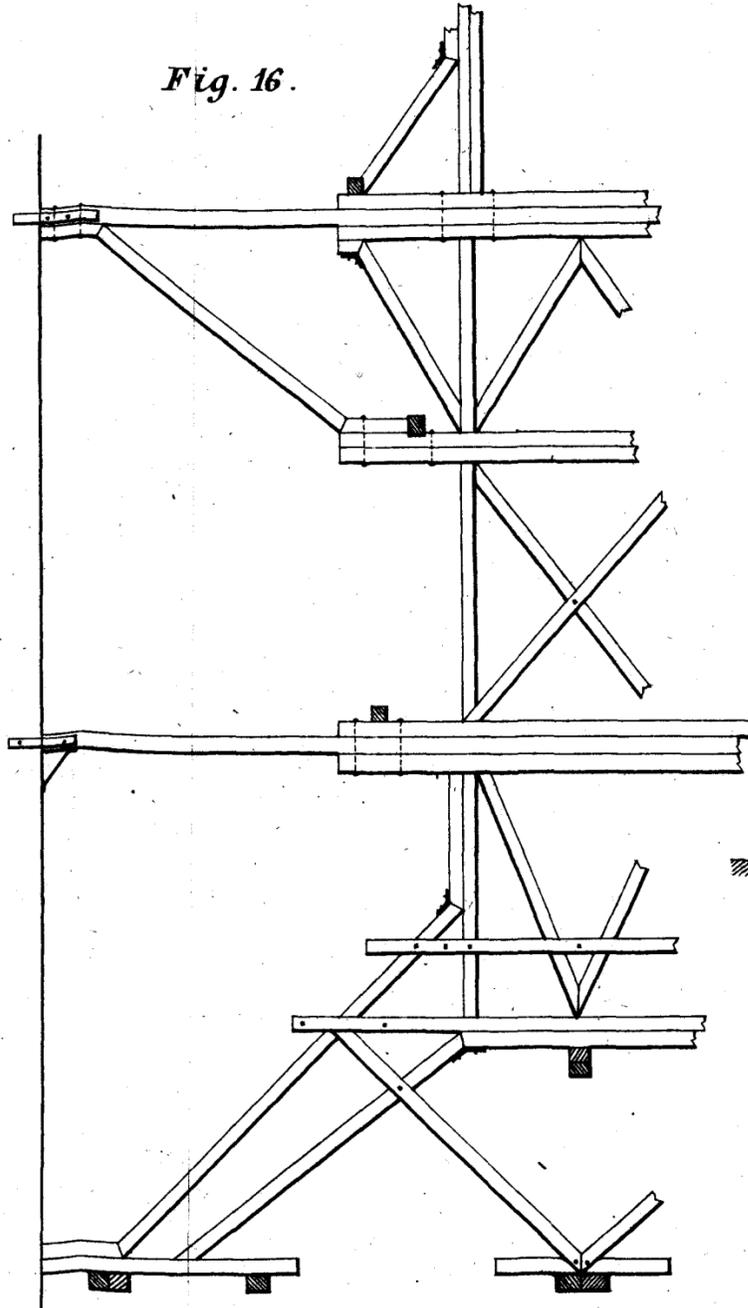


Fig. 17.

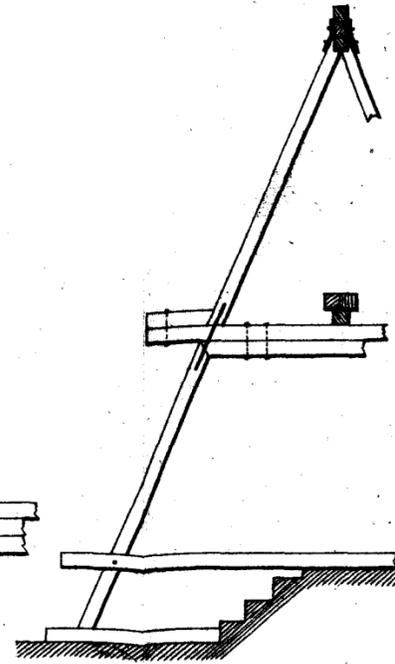


Fig. 21.

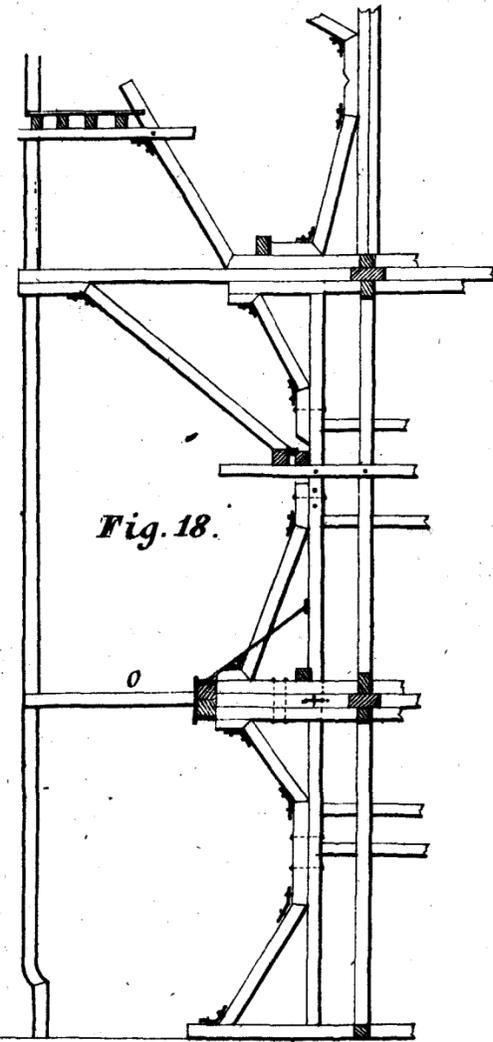
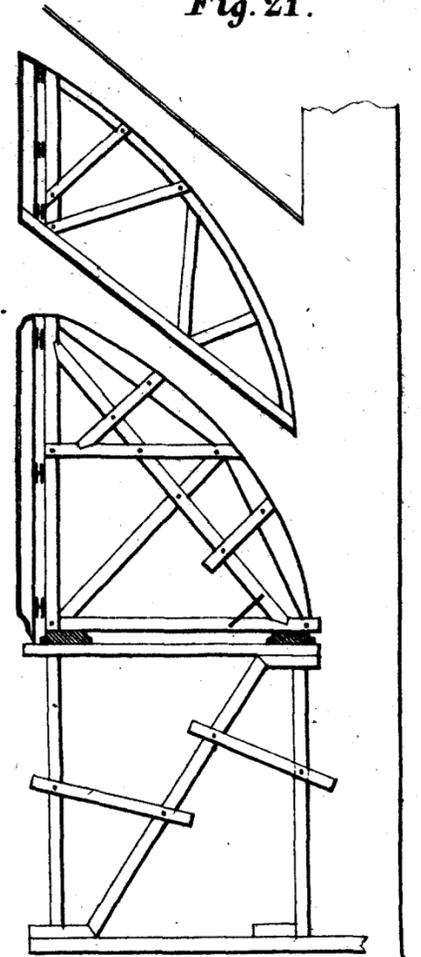


Fig. 19.

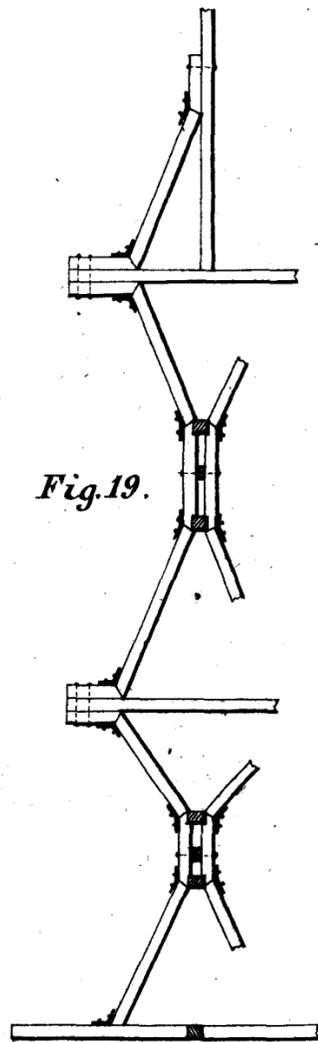


Fig. 15.

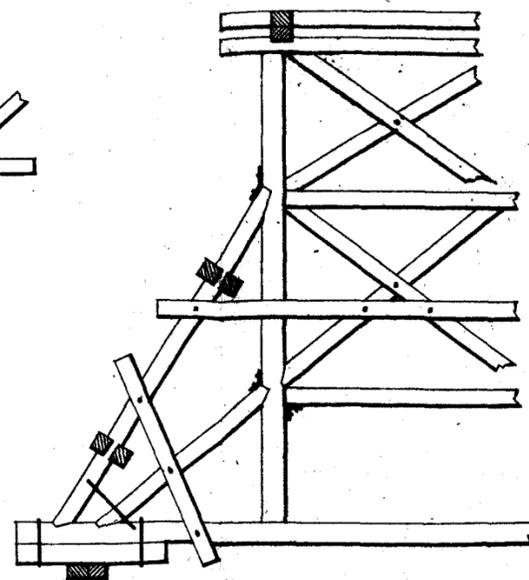


Fig. 14.

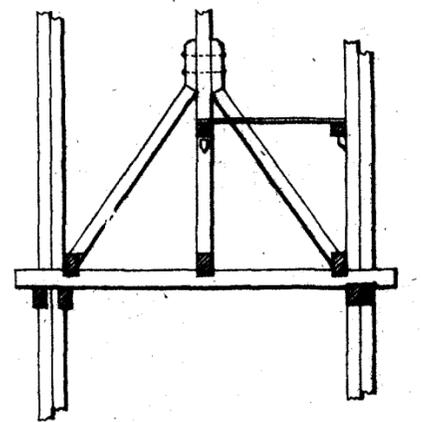
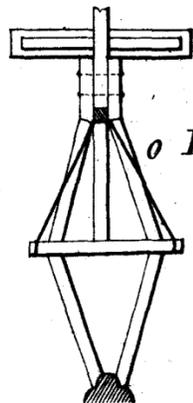
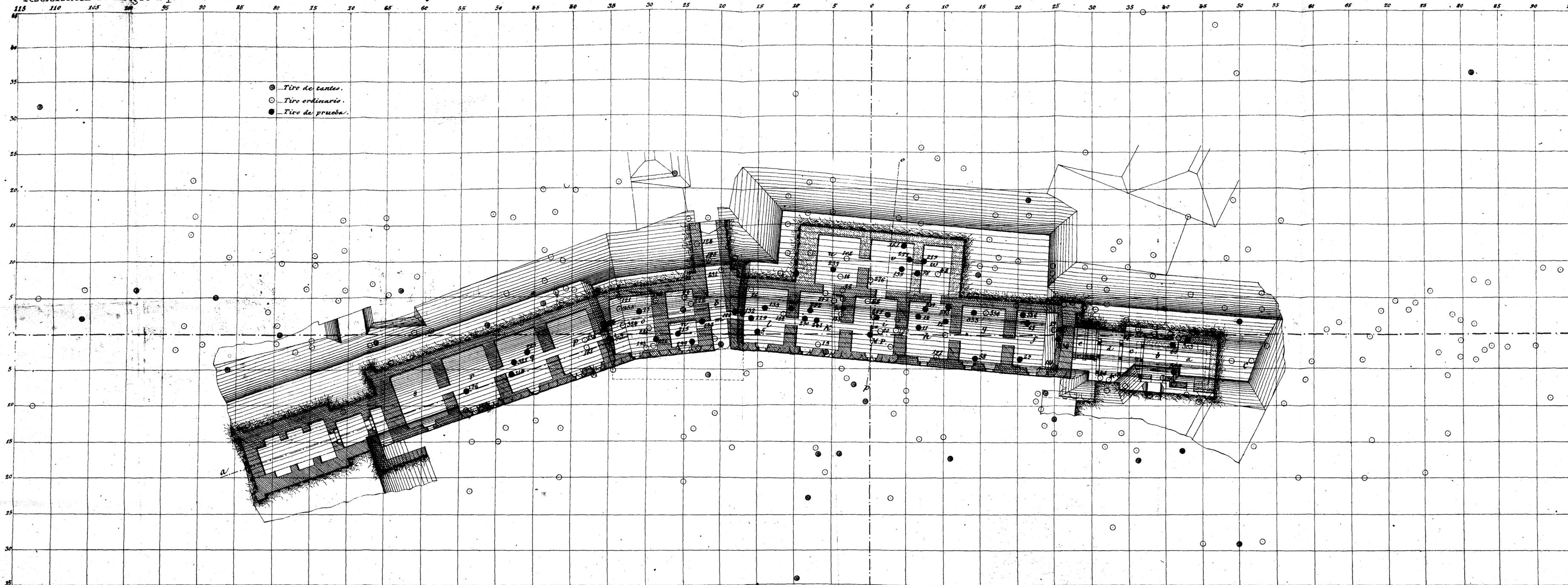


Fig. 20.



Escala aproximada $\frac{1}{100}$ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Metros.



Escala de $\frac{1}{128}$ 20 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 Metros.

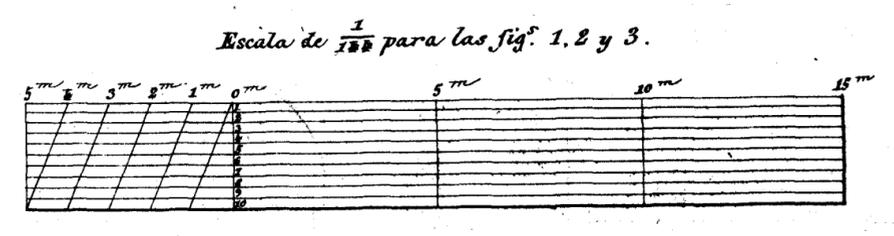
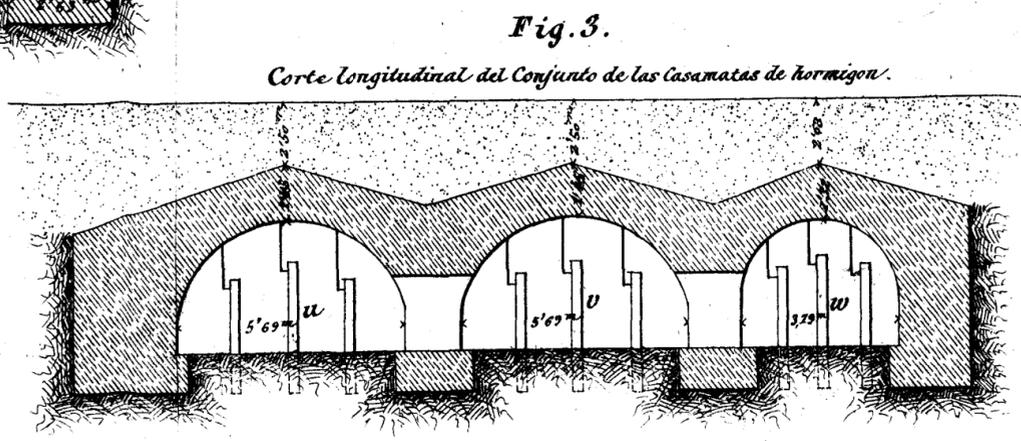
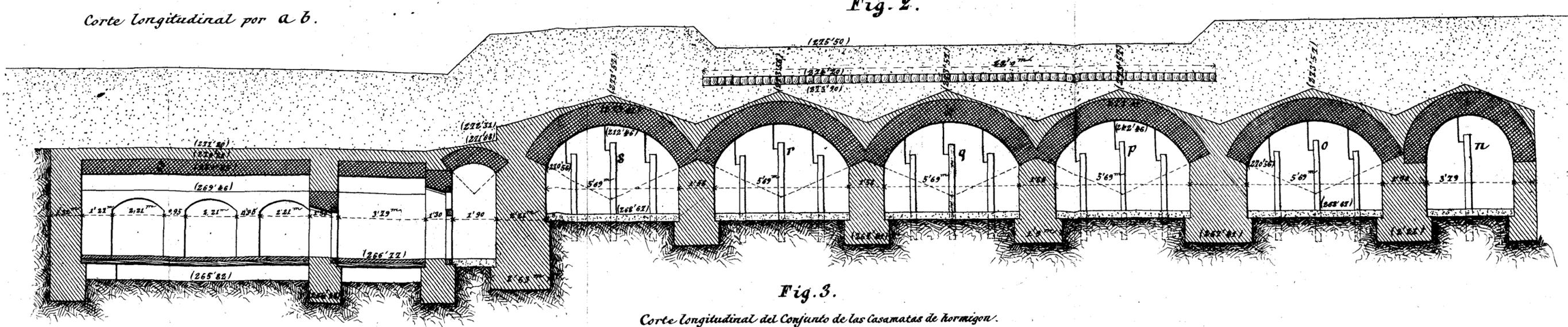
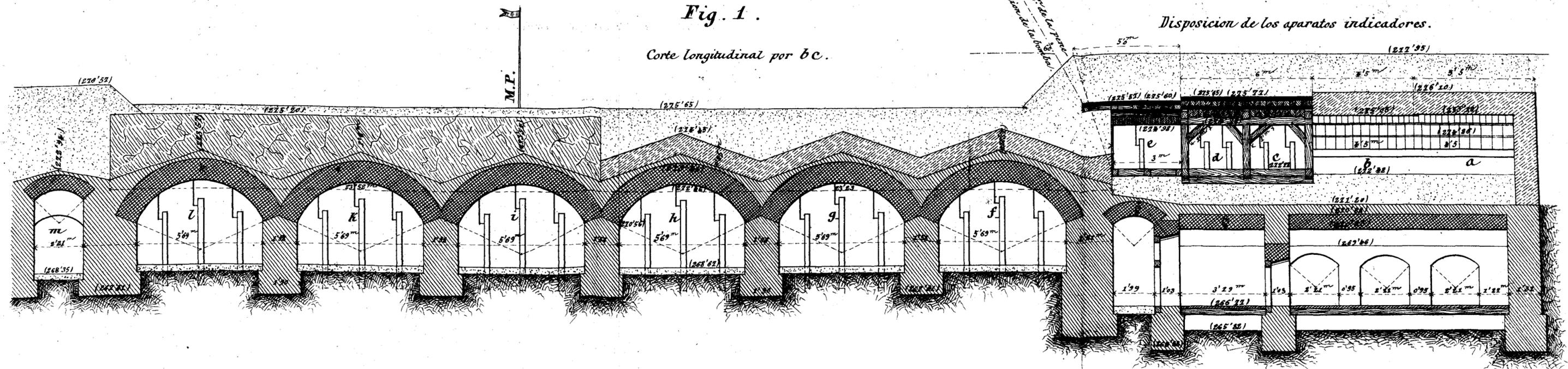


Fig. 1.

Abrigo formado por arcos de tablon.

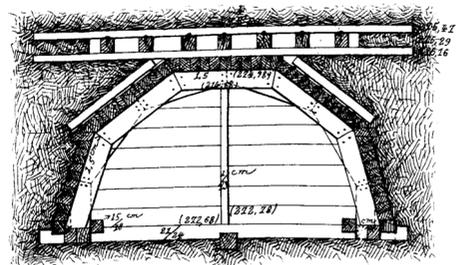


Fig. 2.

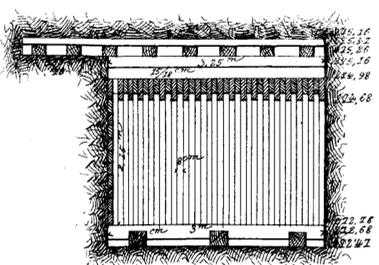
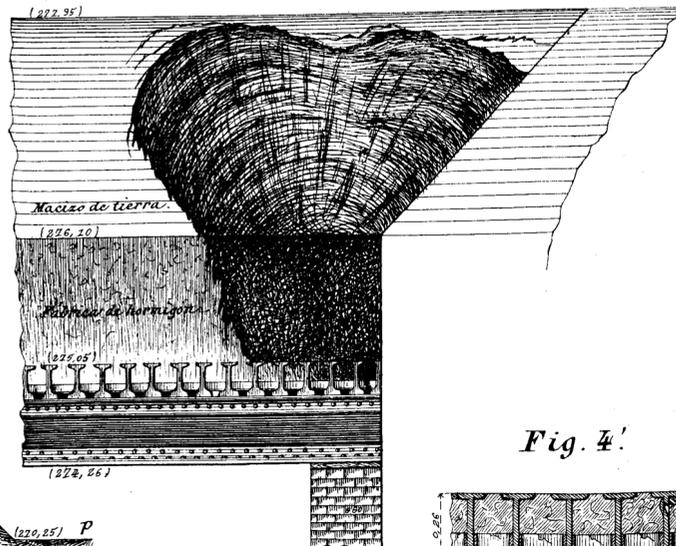


Fig. 4.

Casamata b. Disparo n.º 306. Vista transversal.



Vista del muro de frente.

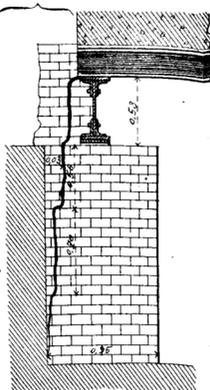


Fig. 6.

Disparo n.º 338.

Carriles de la cubierta del abrigo e. Vista superior.

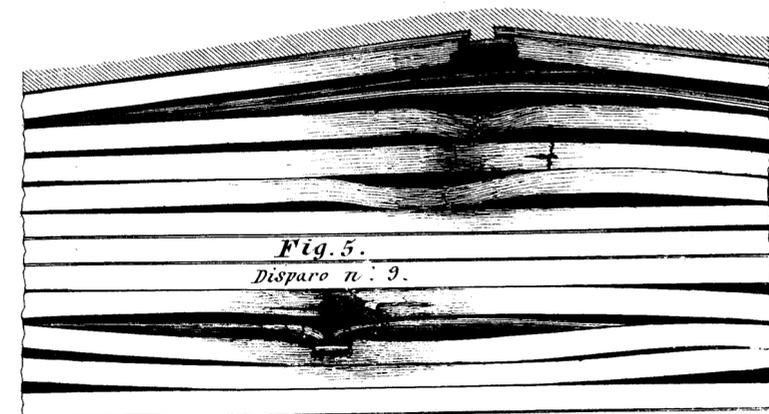


Fig. 3. Corte por op. (Casamatas de hormigon).

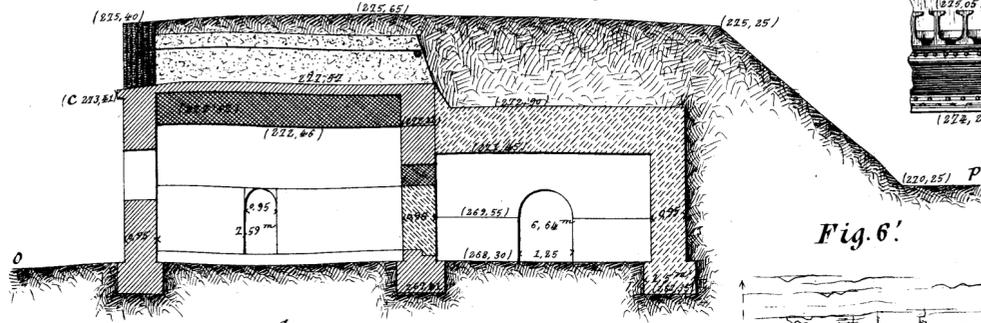


Fig. 4'.

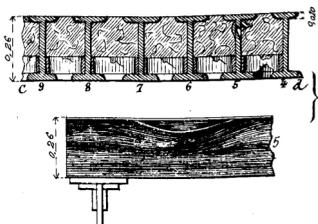


Fig. 4''.

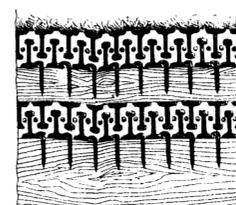


Fig. 16.

Casamata q. Disparo n.º 317. Vista por la parte inferior.

Fig. 17.

Corte por a b.

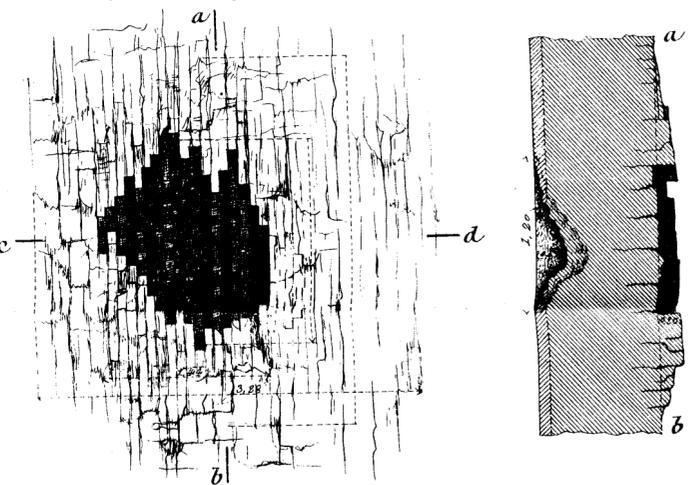


Fig. 6'.

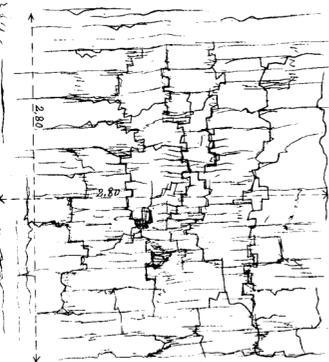


Fig. 13.

Casamata o. Disparo n.º 15. Costado derecho.

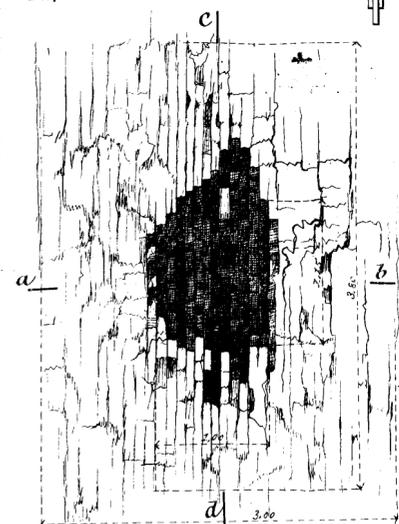


Fig. 18.

Corte por c d.

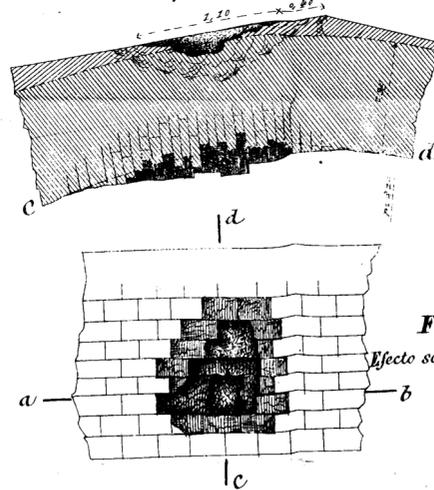


Fig. 7.

Clave de la bóveda. Disparo n.º 119.

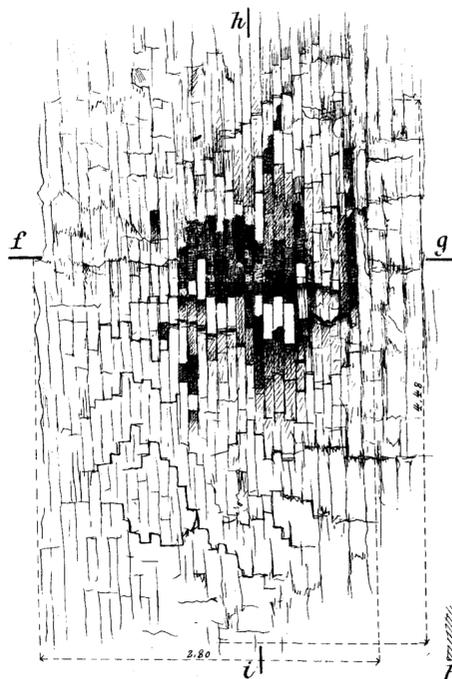


Fig. 10.

Efecto del disparo n.º 119 sobre el caballete del trasdos.

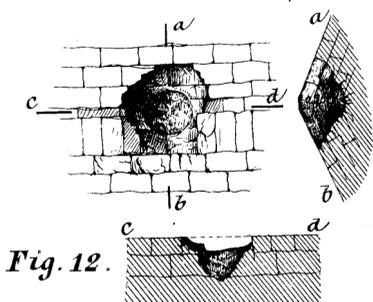


Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 8.

Corte por f g.

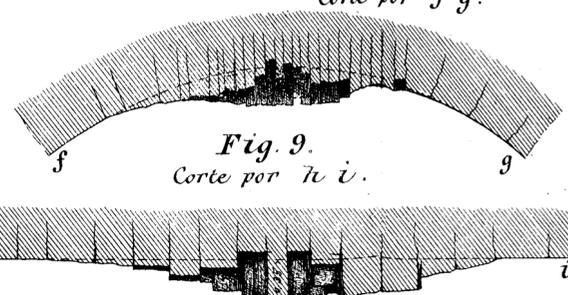


Fig. 14.

Corte por a b.

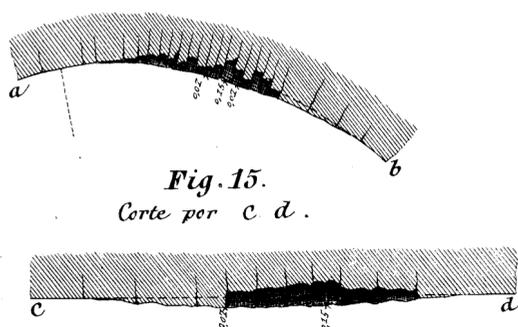


Fig. 15.

Corte por c d.

Fig. 19.

Efecto sobre el trasdos.



Fig. 20.

Efecto de la explosion de una bomba colocada sobre una parte de la bóveda de la casamata q que habia sido quebrantada por el disparo 317.

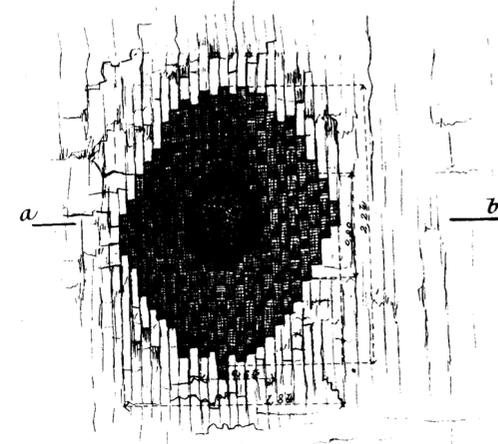


Fig. 21.

Corte por a b.

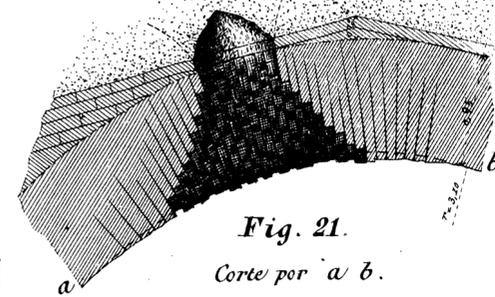


Fig. 1.

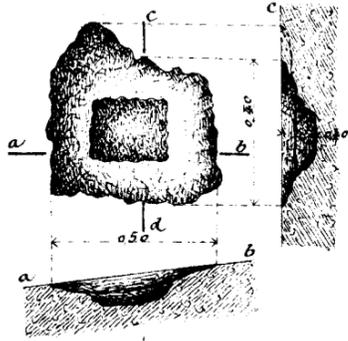


Fig. 1'

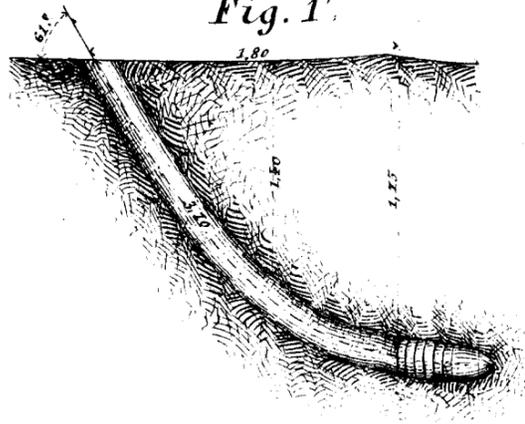


Fig. 2.

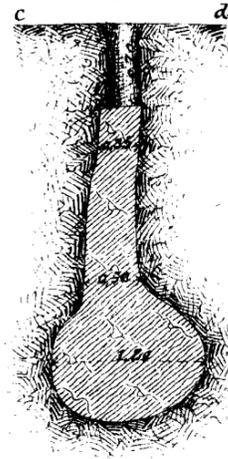


Fig. 3.

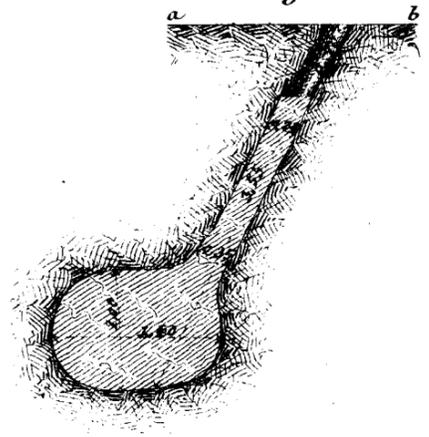


Fig. 4.



Fig. 5.

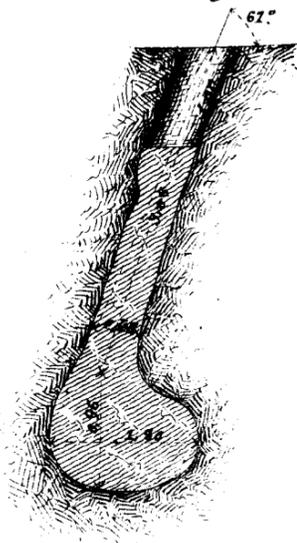


Fig. 6.

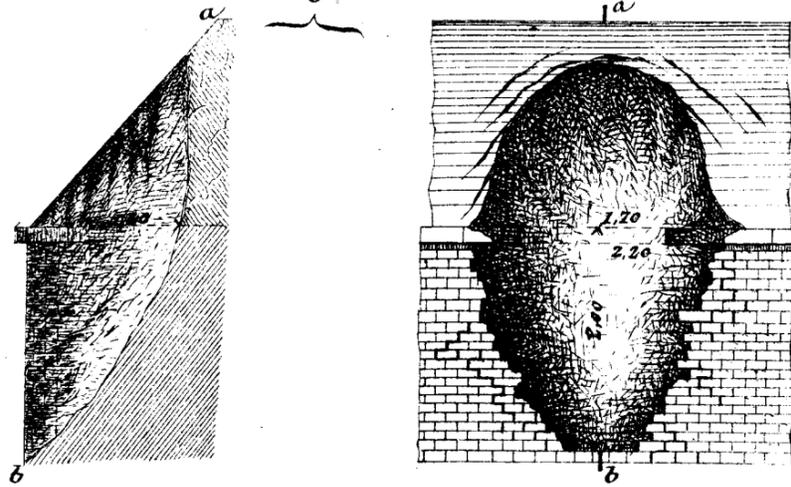


Fig. 7.

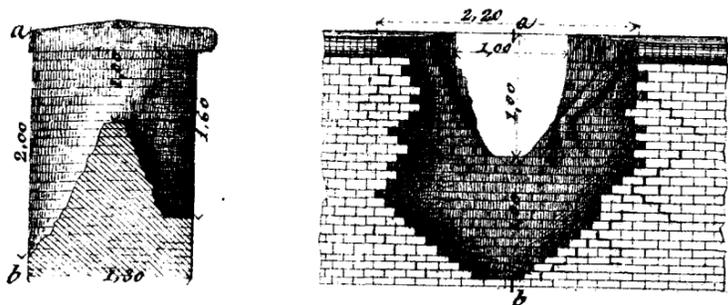


Fig. 8.

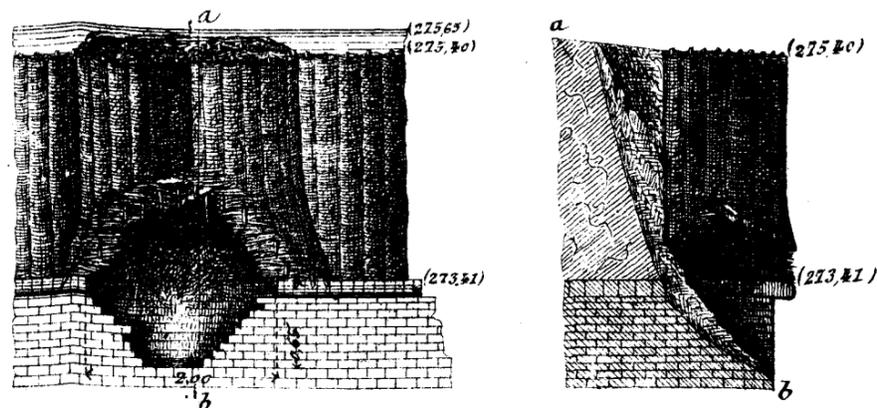


Fig. 9.

