

# MEMORIAL

DE

# INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO L.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO XII.  
~~~~~

NÚM. III.

MARZO DE 1895.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—  
1895.

## SUMARIO.

---

*Barracones y obras auxiliares en Melilla: 1893*, por el comandante D. Pedro Vives. Con dos láminas.

*Notas sobre algunos cementos de la provincia de Gerona*, por el capitán D. Luis Monravá. (Se concluirá.)

*Freno automático por el vacío*, por el capitán D. José Brandis. Con una lámina. (Se continuará.)

*Cuartel enfermería de Archena*. Con dos láminas.

*Revista militar*.

*Crónica científica*.

*Sumarios*.

*Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo*, desde el 22 de febrero al 18 de marzo de 1895.

Se acompañan los pliegos 3 y 4, y las láminas 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup> de *Aerostación militar*, por un Jefe de Ingenieros. (Conclusión.)

---



AÑO L.

MADRID.—MARZO DE 1895.

NÚM. III.

**Sumario.** — *Barracones y obras auxiliares en Melilla: 1893*, por el comandante D. Pedro Vives. Con dos láminas.— *Notas sobre algunos cementos de la provincia de Gerona*, por el capitán D. Luis Monravá. (Se concluirá.)— *Freno automático por el vacío*, por el capitán D. José Brandis. Con una lámina. (Se continuará.)— *Cuartel enfermería de Archena*. Con dos láminas.— *Suscripción en favor del soldado José Ruiz Rincón*.— *Revista militar*.— *Crónica científica*.— *Sumarios*.

## BARRACONES

y

## OBRAS AUXILIARES EN MELILLA

1893.

Primeros servicios en la Comandancia de Málaga.

DESDE que ocurrieron en Melilla los sucesos del día 2 de octubre de 1893, la Comandancia de Ingenieros de aquella plaza, que ordinariamente adquiere en Málaga la mayor parte de sus materiales, aumentó considerablemente los encargos de todo género, en previsión de sucesos ulteriores. La 11.<sup>a</sup> Sección del Ministerio de la Guerra ordenó por su parte á la Comandancia de Málaga que practicara las gestiones necesarias para adquirir ramaje, elementos para blockhaus, y algunos otros materiales de uso poco corriente, cuyo

acopio exigió muchas gestiones fuera de la localidad, que absorbieron considerable tiempo al autor de esta Memoria, único ingeniero presente en la plaza, puesto que el capitán D. José Gago estaba en Granada sin poderse incorporar por hallarse enfermo. Uno de los objetos pedidos con más urgencia por la Comandancia de Melilla, fueron los cebos eléctricos para explosiones, que no se encontraron en el comercio, y telegráficamente se encargaron á la Comandancia de Madrid, que tampoco pudo encontrarlos (1); en vista de lo cual, y habiendo sabido que la empresa constructora del puerto de esta capital disponía de algunos cebos, acudí al ingeniero director D. Luis Vasconi, el cual, con gran desprendimiento, puso á mi disposición los 150 cebos únicos de que

(1) El 2.<sup>o</sup> Regimiento de Zapadores remitió inmediatamente un buen número de cebos foto-eléctricos Breguet.  
(N. de la R.)

disponía, sin admitir que le fueran abonados, hecho que puse oportunamente en conocimiento de la 11.<sup>a</sup> Sección.

Desde los primeros momentos se preocupó la autoridad militar de la posibilidad de que el hospital llegara á ser insuficiente, y ordenó que por la Comandancia, de acuerdo con el director de aquél, se buscara local á propósito para instalar 200 enfermos ó heridos. Vista la imposibilidad de habilitar en regulares condiciones ninguno de los locales ofrecidos por las autoridades civiles, se propuso acomodar para hospital el cuartel de Capuchinos, cosa que fué aprobada por la superioridad y se llevó á efecto inmediatamente. Para dar mayor amplitud al cuartel, actuando las obras que se estaban haciendo, formuló esta Comandancia una propuesta eventual de 7.800 pesetas, que fué aprobada.

**Proyecto y preparación de los barracones en Málaga.**

Por el Ministerio de la Guerra se me ordenó que remitiese con urgencia un proyecto de barracón para 50 hombres y otro para 50 mulos, con el fin de construir en Málaga, á ser posible, el número de ellos necesario para alojar 6.000 hombres de infantería, un regimiento de caballería, una batería de montaña y otra montada.

A los dos días remití el proyecto de los barracones, representados con todo detalle en las figuras 1 y 2.

Propuse emplear toda la madera tal como sale de la sierra, sin más labra que la necesaria para espigas y uniones, y el recorrido de los cantos y listones tapa-juntas de la cubierta. No se especificaron en el presupuesto los gastos de explanación, saneamiento, pre-

parado del piso, etc., etc., porque variando mucho estos gastos según la forma y naturaleza del terreno, no era posible presupuestarlos sin conocer el emplazamiento.

La cubierta se proyectó de tabla embreada, colocada en el sentido de la pendiente, con listones tapa-juntas, porque en la localidad no había otra clase de elementos; pues si bien existía palastro ondulado, no era en cantidad suficiente para el objeto que motivó el proyecto. Con los elementos existentes en la localidad sólo podrían cubrirse de palastro tres ó cuatro barracones para infantería.

Dentro del sistema de cubierta de tabla embreada, no podía emplearse tabla de menos grueso que la propuesta, para evitar los alabeos; y consideré preferible colocar las tablas en sentido de la pendiente, con listones tapa-juntas, á ponerlas horizontales, porque además de evitar mejor las goteras, sobre todo cuando el agua cae con inclinación muy pronunciada, se puede, si la instalación de los barracones ha de durar mucho tiempo y se quiere mejorar las condiciones de la cubierta, forrar ésta de zinc, palastro, tela, papel ó cartón impermeable, sentándolo sobre el entablado, que una vez quitados los listones queda perfectamente enrasado, cosa que no sucede poniendo las tablas horizontales, puesto que cada tabla forma un resalto que impide colocar en buenas condiciones otra cubierta impermeable.

Si al tiempo de construir los barracones se hubiera dispuesto en cantidad suficiente de palastro ondulado galvanizado, de cartón-cuero, de tela impermeable, ó de cualquier otro material ligero de los que se usan en las cubier-

Fig. 1.<sup>a</sup> Tipo normal para alojamiento de hombres.

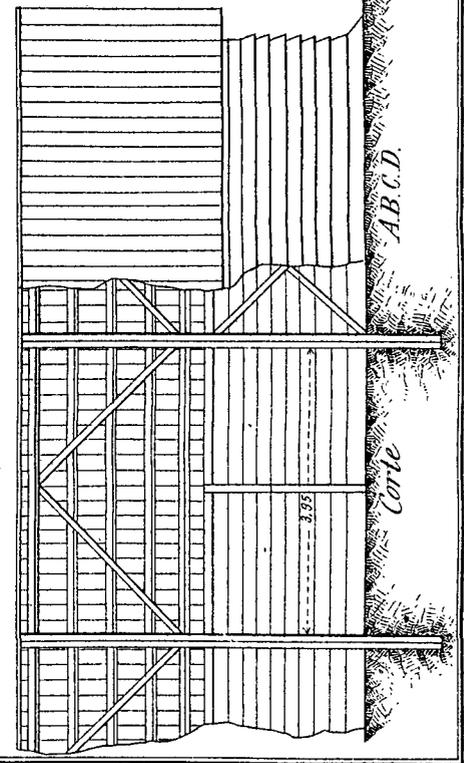
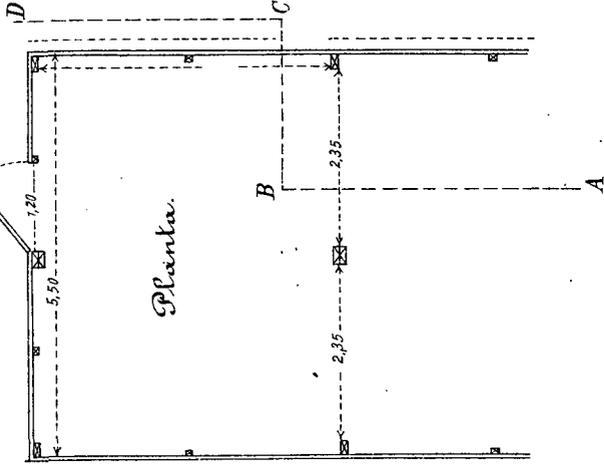
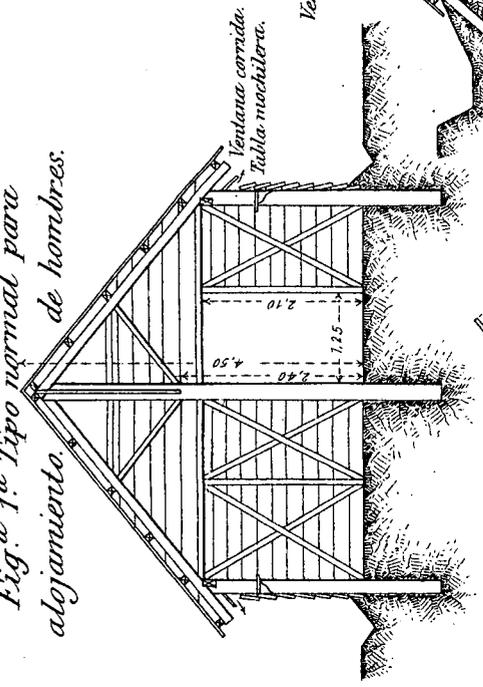


Fig. 2.<sup>a</sup> Tipo Ventilador. Cuadras de caballos.

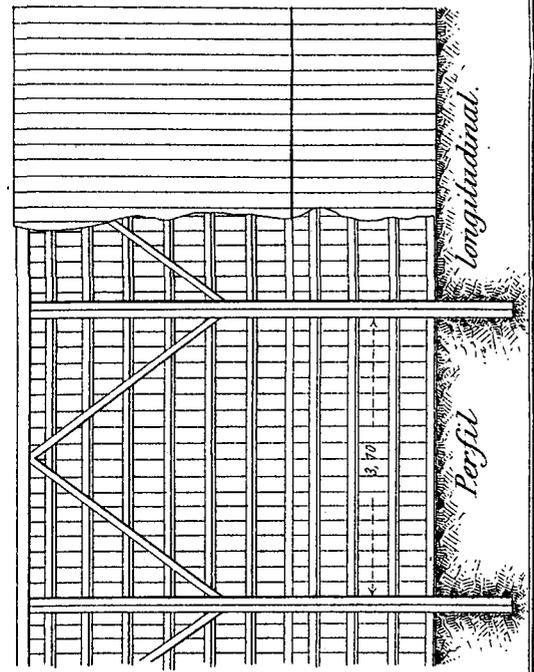
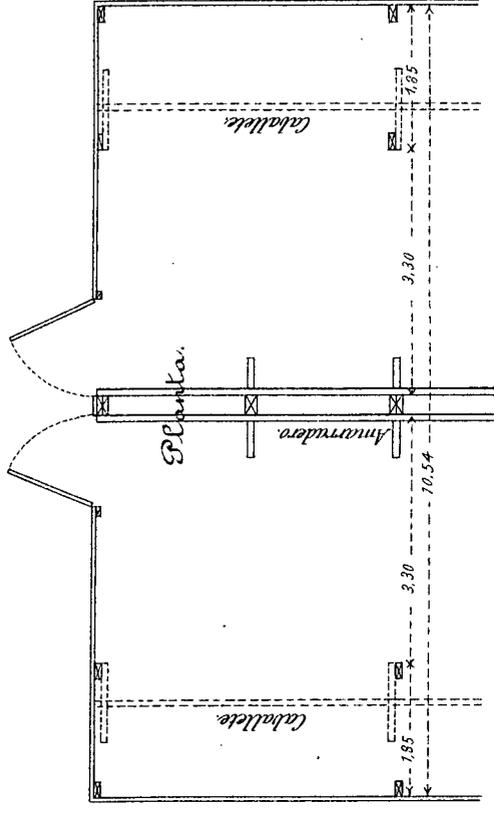
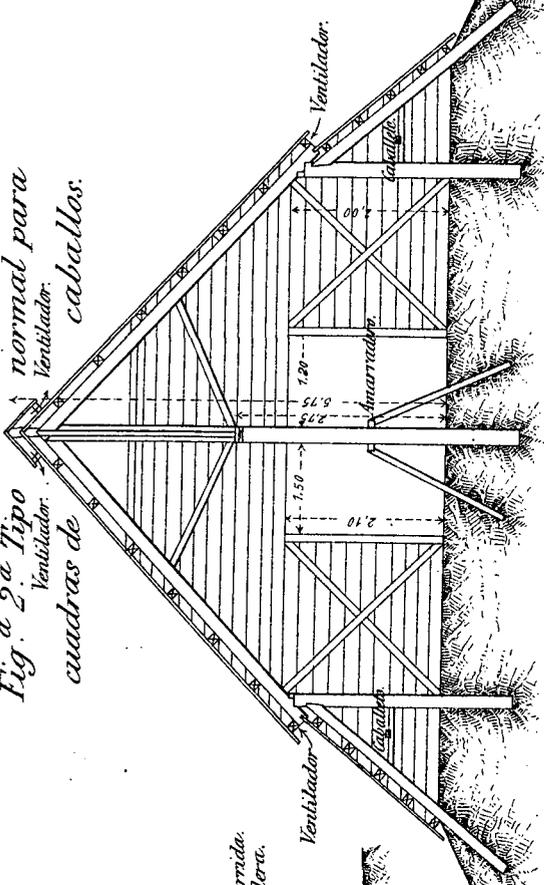
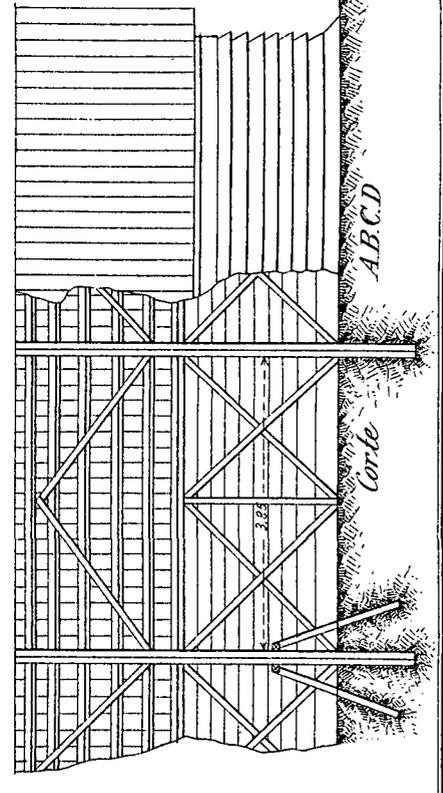
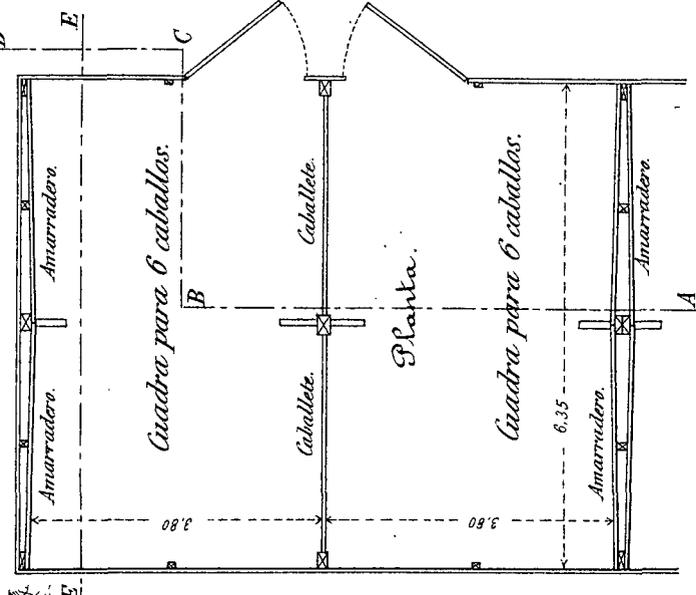
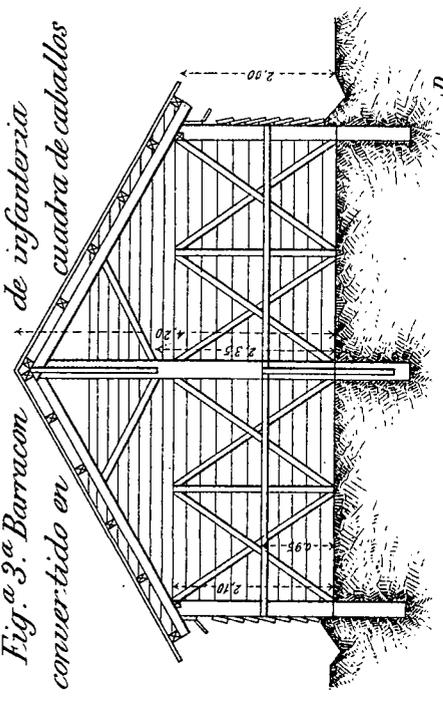
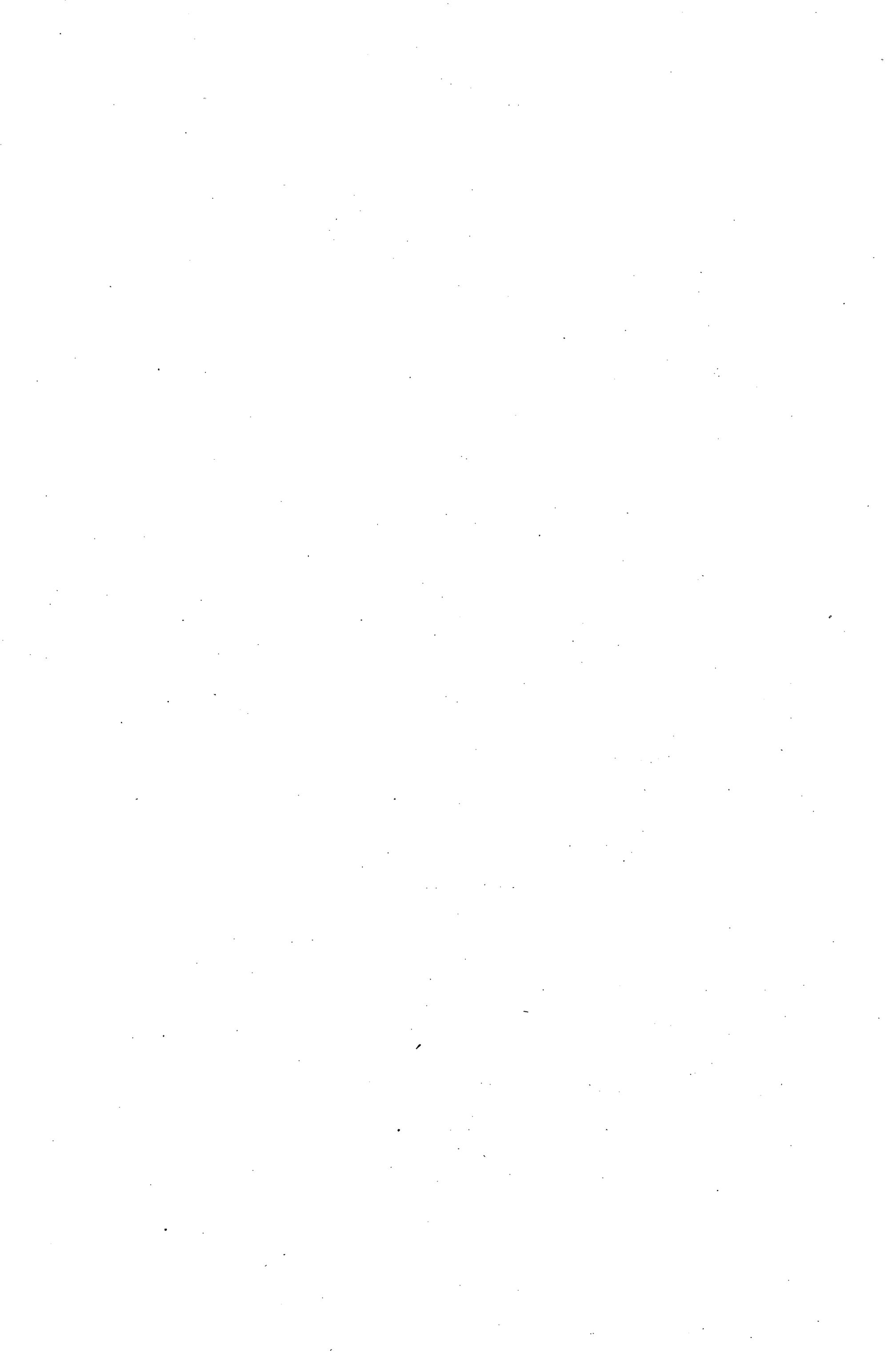


Fig. 3.<sup>a</sup> Barracón de infantería convertido en cuadra de caballos.





tas, se hubiera, quizá con ventaja, modificado el proyecto en esta parte. El metro cuadrado de chapa de hierro ondulado y galvanizado, del núm. 16, cuesta en obra unas 6 pesetas; de manera que empleando este sistema, cada barracón de infantería hubiera costado unas 414 pesetas y cada barracón para caballos unas 1016 pesetas más de lo presupuestado.

El cartón-cuero, cartón-piedra, fieltros y demás materiales análogos son más económicos, pero no habiéndolos en Málaga, y siendo probable que tampoco se encontraran en cantidad suficiente y en breve plazo en ningún punto de España, no era fácil su empleo en esta ocasión.

El fieltro para tejados llamado *Stalers roo fing felt*, cuesta en Inglaterra, colocado según consta en documentos oficiales del cuerpo de Ingenieros ingleses, 3 chelines y 9 peniques cada 100 pies cuadrados de superficie, lo que equivale á unas 0,47 pesetas el metro cuadrado. Aun suponiendo que en España costara doble, como esta clase de fieltro se puede aplicar sobre tabla muy delgada (de 6 en tablón), y esta tabla puede colocarse á 1,50 pesetas el metro cuadrado, hubiera resultado el precio de la cubierta á unas 2,40 pesetas.

Teniendo en cuenta los vientos de Levante que combaten con gran fuerza, se procuró dar á los barracones gran estabilidad, proponiendo que todos los pies derechos, previamente alquitranados, quedasen empotrados un metro en el terreno y empleando escuadrias bastante reforzadas.

Se propuso dar á los barracones ventilación alta por el caballete, además de la de las puertas y por el alero.

En el barracón para la caballería no se proyectaron pesebres, por no considerarlos indispensables; pero era fácil establecer un pesebre corrido en el centro del barracón.

#### Contratación de la madera.

A pesar de la premura con que era necesario llevar á cabo este servicio, y de que todo el material destinado á las necesidades de la guerra podía adquirirse sin las formalidades de subasta; dada la gran importancia de la compra de maderas necesarias para los barracones, se convocó á concurso á todos los almacenistas de madera de la localidad para tratar, por este medio, de obtener la mayor economía. Este concurso podía convocarse inmediatamente, porque, cumplimentando las órdenes de la 11.ª Sección, desde el día 22 de octubre en que se recibió la orden de aprobación de los proyectos tipos, se invitó á los ocho almacenistas de madera de esta población á que se enteraran de las condiciones de la madera necesaria, para poder presentar proposiciones en el momento que se les pidieran.

Fueron admitidas como más ventajosas las proposiciones de D. Adolfo Priés, de construir 120 barracones de infantería en 1500 pesetas, y 10 de caballería en 3150 pesetas cada uno, y de D. Manuel Ledesma para construir al mismo precio de 1500 pesetas los 20 barracones restantes de infantería, comprometiéndose uno y otro á entregar dos y medio barracones de infantería por día, y el Sr. Priés, á entregar uno de caballería, en las condiciones expresadas en la copia de los documentos del concurso.

La clavazón, el alquitrán, las cuerdas y demás materiales necesarios para

los barracones, se fueron adquiriendo á medida que fueron necesarios, en la forma reglamentaria, en Málaga, ó en Melilla.

**Construcción de barracones en Melilla, en los meses de noviembre y diciembre.**

El día 3 de noviembre, á las diez de la mañana, recibí el pasaporte y orden de embarque para ir á Melilla á dirigir la construcción de los barracones, y á las cuatro de la tarde me embarqué en el vapor *Montevideo*, que conducía al regimiento de dragones de Santiago, con el que llegué á Melilla el día 4 á las ocho de la mañana.

El día 5 recibí orden de construir en el Mantelete barracones para alojar los 300 caballos y los jinetes del regimiento de dragones de Santiago. Eligiéronse en seguida los emplazamientos, y el día 7 se empezó á colocar madera en un barracón para cuadra de caballos. Siguió la construcción de los restantes, dando á los trabajos el mayor impulso compatible con la falta de material desembarcado unas veces, y otras con la insuficiencia del escaso número de carpinteros disponibles.

Después de practicados varios reconocimientos hasta las alturas de las Horcas, Santiago y San Lorenzo, propuse el día 6 de noviembre que la mayor parte de los barracones para infantería se colocaran formando un gran campamento con anchas calles, al pie de las faldas de Santiago y San Francisco, sitio que me parecía el más á propósito por ser fácil de sanear, hallarse defendido del enemigo por las alturas de Santiago y San Francisco, tener un suelo á propósito para empotrar los pies derechos y hallarse abrigado de los vientos huracanados de Poniente, que

son los más violentos y temibles en tierra. El ingeniero comandante de la plaza, D. Eligio Souza; el teniente coronel del tercer regimiento de Zapadores-Minadores, D. César Sáenz Santamaría, y el teniente coronel jefe de Estado Mayor, D. José G. Navarro, apoyaron también esta idea en una reunión que al efecto convocó en su despacho el Excmo. Sr. Comandante General del campo, general Macías; pero éste no aceptó que se estableciera ningún campamento de barracones fuera de murallas, y ordenó que se estableciera un campamento de tiendas en las alturas de las Horcas, y que en el Mantelete se construyeran, además de los barracones ya empezados para los dragones de Santiago, todos los que cupieran en buenas condiciones, para dedicarlos á las baterías de montaña y del 12.º y del 1.º montado, á almacenes para armamento y municiones Mauser, y á cuadras y almacenes para la Administración militar; y que en los espacios libres del primero, segundo y tercer recintos y en la Alcazaba, se emplazaran todos los barracones ó trozos de barracón que fuera posible, los cuales se destinarían á las necesidades más urgentes de acuartelamiento ó almacenamiento.

De los 10 barracones adquiridos para caballos, seis se emplearon desde luego para cuadras del regimiento de dragones; y como los cuatro restantes eran insuficientes para las muchas cuadras que se necesitaron desde los primeros momentos, fué preciso habilitar para cuadras los elementos de los barracones de infantería. Al efecto se aumentó la anchura hasta 6 metros, lo cual trajo necesariamente la disminución de pendiente en la cubierta, y cada

tramo se utilizó como una pequeña cuadra transversal para seis caballerías, según puede verse en la figura 3. Para que los caballos no desclavaran las tablas de las paredes, fué preciso colocar cruces de San Andrés en todos los tramos. Cada pequeña cuadra estaba separada de la contigua por los amarraderos ó por el caballete dispuesto para colgar las monturas, y tenía su puerta independiente en uno de los costados del barracón, colocada con especial cuidado en la cara menos combatida por el viento de Poniente.

El día 16 de noviembre el Excelentísimo Sr. Comandante General del campo ordenó que además de los barracones que se estaban construyendo en el interior de la plaza, se construyeran barracones-cuadras en los campamentos para cada una de las 6 brigadas de que se componía por entonces el ejército, y para el Cuartel general de la división Berriz, acampado en el barranco del Cementerio, así como para los regimientos ó batallones que no pudieran colocar su ganado en las cuadras de las brigadas. Para estos barracones se ordenó que las mismas brigadas facilitaran carpinteros y peones, que se pondrían á las órdenes de los oficiales y clases que designase el comandante autor de esta Memoria.

Como en algunos sitios era el terreno muy pendiente, y difícil excavar el emplazamiento necesario para un barracón del tipo de la figura 3, se adoptó el perfil representado en la figura 4, que proporcionó con muy poco trabajo cuadras de condiciones muy aceptables.

En algunos sitios en que había tapias en buenas condiciones, como sucedía en el Cementerio y en algunos

puntos de la plaza, se aprovecharon para apoyar sobre ellas una vertiente de 4 metros de anchura con los elementos de los barracones, y se utilizaron estos espacios para cuadras ó almacenes.

El día 21 de diciembre el Excelentísimo Sr. Comandante General de Ingenieros del ejército de operaciones dispuso que todos los barracones, letrinas, cocinas, etc., etc., que se construyeran en los campamentos para uso de las brigadas, divisiones ó cuerpos de ejército, corrieran á cargo de los comandantes de Ingenieros de estos últimos, auxiliados por los oficiales del Cuerpo que estuvieran á sus órdenes, llevando á cabo la construcción con operarios sacados de los soldados de oficio que hubiera en los cuerpos de infantería; y para servir de núcleo á estos operarios se nombró para cada cuerpo de ejército una sección de 16 zapadores, al mando de un teniente, un sargento y un cabo del tercer regimiento. Las obras de barracones destinados al Cuartel general del ejército ó á los cuerpos ó servicios que no pertenecían á ninguno de los dos cuerpos de ejército, siguieron á mi cargo, asignándome como elemento fijo otra sección compuesta de un teniente, un sargento, un cabo y 16 zapadores, y además el personal que diariamente pudiera ser necesario de operarios paisanos y presidiarios, según permitieran las necesidades de las restantes obras.

A mediados de diciembre recibí orden de preparar cuadras para el regimiento de caballería de la Reina, cuya llegada se esperaba, y habiéndose ya agotado el tipo aprobado para caballos, y no considerando conveniente emplear el tipo modificado de la figura 3, que

por las muchas divisiones respondía perfectamente para cuadras de las planas mayores, pero ofrecía algunos inconvenientes para un regimiento de caballería, propuse adoptar el tipo representado en la figura 5, que proporcionaba una cuadra corrida, con pasillo central para distribuir el pienso, y faldones laterales para cobijar las monturas y hasta á los jinetes en caso necesario. Este tipo fué aceptado por el Excmo. Sr. General D. Rafael Cervero, Comandante general de Ingenieros del ejército, y se empezó á preparar la construcción de los barracones-cuadras, que no llegaron á empezarse por la falta de madera desembarcada, primero, y por haberse suspendido la venida del regimiento de caballería de la Reina, después. Este tipo de barracón-cuadra puede hacerse con los elementos de los de infantería, y necesita dos tramos de éstos para construir uno.

#### Descarga de maderas.

Las maderas se recogían diariamente de los lanchones del muelle, se llevaban á hombros por los 200 soldados de infantería nombrados al efecto en la orden de la plaza ó del ejército, y en el Mantelete se clasificaban, y desde allí se distribuían á las obras, bien por medio de carros, cuando los había disponibles, bien conducidas por los soldados cuando no había otro medio.

En algunas ocasiones, por no haber bastantes lanchones para la descarga, se hicieron balsas con la madera al costo del buque y se remolcaron hasta el muelle, y esto dió lugar á que el día 15 de noviembre, viendo que las balsas amarradas al muelle corrían grave riesgo de deshacerse por el embate del

temporal de Levante, se suspendieran todos los trabajos y se dedicara toda la gente á poner en tierra la madera de las balsas, operación que se logró realizar en buenas condiciones.

El día 15 de diciembre la fragata *Gerona* desembarcó también madera, haciéndola flotar en balsas; pero si bien algunas pudieron remolcarse hasta el muelle y de allí fueron sacadas, no sin algunos peligros, por los presidiarios el día 16, otras no pudieron ser remolcadas porque lo impidió el temporal de Levante, y el día 17 fueron arrastradas por las olas á las playas de nuestro campo. Una de las balsas fué á estrellarse cerca de la desembocadura del río Oro y otra á cosa de un kilómetro más allá. Los moros se apoderaron de la madera de la última y al verlos desde la plaza ir á recogerla é internarse con ella á su campo, el fuerte de Camellos rompió el fuego sobre ellos y les obligó á retirarse, causándoles algunas bajas. Más adelante esta madera fué devuelta por los mismos moros en Sidi-Aguariach y utilizada en la construcción del fuerte de la Purísima Concepción.

#### Puentes y pasos provisionales.

El día 30 de noviembre á las siete y media de la mañana recibí orden de habilitar un paso provisional con tablores sobre el río Oro, para el avance de las tropas á Sidi-Aguariach. El paso quedó terminado á las diez y media de la mañana.

El día 10 de diciembre habilité otros pasos provisionales en forma análoga á la del día 30; pero no pudiendo disponer de sillares ni de piedras grandes que sirvieran de apoyos, se hicieron éstos con pilas de sacos terreros, sobre los cuales se colocó un tablón horizontal

Fig. 5. Tipo de cuadra de caballos, utilizando los elementos de los barracones adquiridos para alojamiento de hombres.

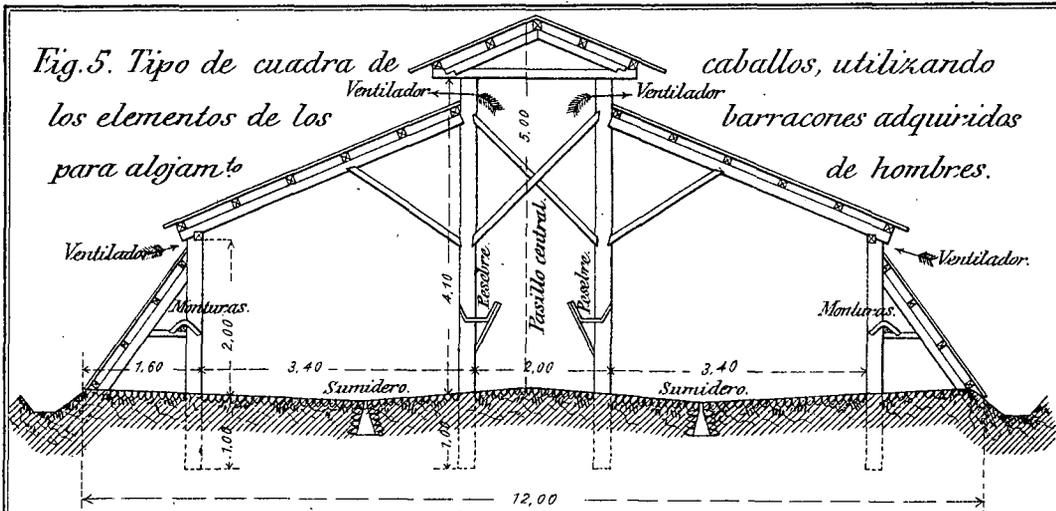


Fig. 4. Cuadra para una sola fila de caballos, emplazada en una media ladera muy pendiente.

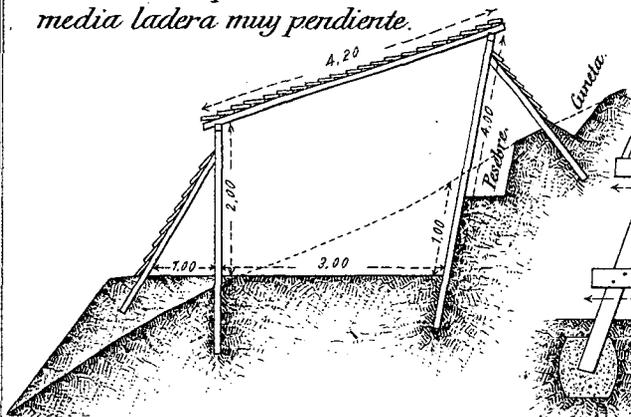
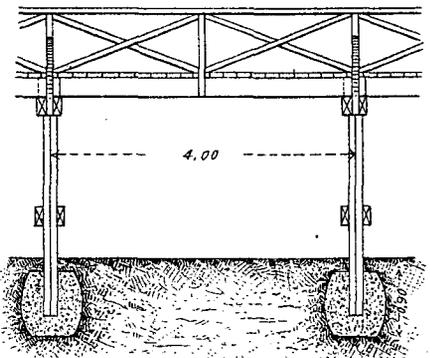
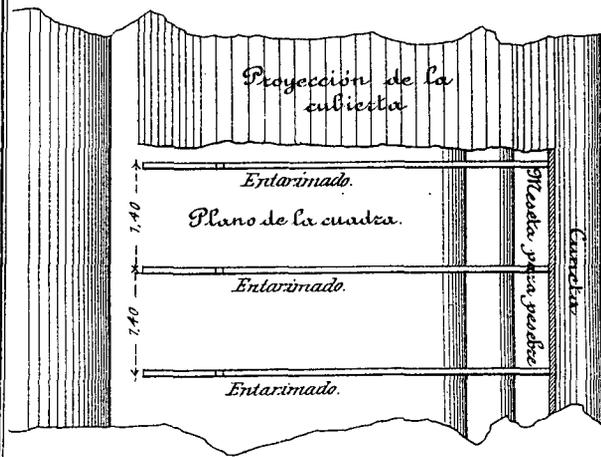
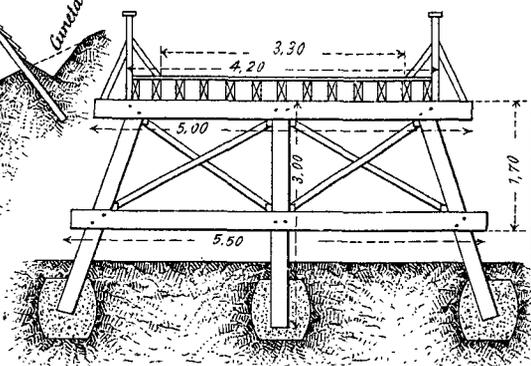


Fig. 6. Proyecto de puente semipermanente sobre el río de oro.





que hacía el oficio de cuerpo muerto. Estos dos pasos se deshicieron después que hubieron regresado las columnas de Sidi-Aguariach, pero el hecho el día 30 siguió prestando servicio hasta el día 16 de diciembre, en que el río tuvo una fuerte avenida que removió las piedras que servían de sostén al tablero sin arrastrar á éste.

El día 10 de diciembre el Excelentísimo Sr. Comandante general de Ingenieros del ejército me ordenó que estudiara tres puentes de madera, con ciertas condiciones de permanencia, para cruzar el río Oro por el paso del Tesorillo, por el de Camellos y por otro punto agua arriba de Santiago. En el mismo día, auxiliado por los tenientes Moguel y Navarro, hice el reconocimiento del terreno, y seguidamente el proyecto del puente cuyos detalles aparecen en la figura 6.

En el paso del Tesorillo la longitud del puente tenía que ser de 28 metros, en el de Camellos de 48 y en el de Santiago de 44.

Proponíase hacer los estribos de mampostería hidráulica con las necesarias aletas, y las pilas de madera formadas por un pié derecho central y dos piés ligeramente inclinados laterales, unidos por dos cepos y reforzados por cruces de San Andrés. Los piés se propusieron de dos tabloncos cosidos, y para asegurar su estabilidad, en vez de ir simplemente empotrados en el terreno, se propuso afirmarlos en una barrica rellena de hormigón hidráulico, según se indica en la figura. Todas las maderas deberían pintarse con tres manos de alquitrán.

El Excmo. Sr. Comandante general de Ingenieros aprobó este proyecto el día 11, y dió orden para que se traje-

ran de Málaga los materiales necesarios. Cuando estos llegaron se empezó la construcción.

**Imposibilidad de conservar un órden estricto en la clasificación de la madera.**

Si los barracones se hubieran ajustado á los dos tipos aprobados por la 11.<sup>a</sup> Sección, y no hubieran surgido dificultades en los transportes, cada uno se habría construído con la madera señalada previamente para él; pero la irregularidad en los transportes, que llegó á tal extremo que maderas embarcadas en Málaga en 1.<sup>o</sup> de noviembre llegaron á Melilla bien entrado el mes de diciembre, á causa, sin duda, de verificar de un modo incompleto la descarga y haber estado y viniendo la madera en la bodega del barco, durante muchos viajes, y la necesidad de variar los tipos aprobados por la escasez de cuadradas, y por el distinto destino que se dió á los barracones, obligaron á prescindir por completo de la numeración y á clasificar la madera sólo por sus dimensiones, prescindiendo en absoluto del número de orden del barracón á que perteneciera. Estas causas originaron también el que en ciertas ocasiones hubiera escasez de ciertas clases de piezas, y sobrantes de otras, inconveniente que se procuró corregir combinando los nuevos tipos reformados, de modo que se consumiera siempre con preferencia la madera sobrante.

Todo esto dificultó considerablemente el servicio de recepción, clasificación y distribución de la madera, é imposibilitó el que pudieran hacerse cálculos con precisión absoluta, pero pueden tomarse como muy aproximados los que á continuación expresamos.

## Resúmen de lo ejecutado.

Se ha ejecutado la siguiente cantidad de barracones:

	Tramos de 4 metros.
1.º Del tipo figura 1, 740 metros lineales. . . . .	185
2.º Del tipo figura 3, 372 metros lineales. . . . .	93
<i>Suma.</i> . . . . .	278

Como los barracones normales de infantería eran de 6 tramos, resulta que sumando los tipos de las figuras 1 y 3, se han construído unos  $\frac{278}{6} = 46$  barracones completos y  $\frac{1}{3}$  de otro, que se aumentan á 47 y  $\frac{1}{3}$  teniendo en cuenta el remitido á Chafarinas.

Los barracones del tipo de la figura 4, cobertizos á una vertiente, cocinas, ex-

cusados, alojamientos de los fuertes, amarraderos, entarimado del barracón de Chafarinas, y la madera aparcada correspondiente á los barracones de infantería, equivalen próximamente á 15 barracones y  $\frac{2}{3}$ , que sumados con los 47 y  $\frac{1}{3}$  de los tipos de las figuras 1 y 3, dan los 63 barracones normales de infantería, recibidos en Melilla hasta el día 31 de diciembre.

De los de caballería (fig. 2), se armaron 228 metros equivalentes á 72 tramos de á 4 metros, y siendo el barracón-tipo de 8 tramos, resulta que se han hecho  $\frac{72}{8} = 9$  barracones completos, de los

10 contratados y recibidos. Los materiales del último estaban aparcados en el Mantelete el día 31 de diciembre.

La siguiente tabla contiene otros datos relativos á los barracones construídos.

	Metros cuadrados de cubierta colocada.	Metros cuadrados de superficie cerrada y cubierta.	CAPACIDAD		
			Hombr es .	Caballos y mulas.	Metros cuadrados de almacen.
Barracones del tipo figura 1. . . . .	6.488,16	4.070,00	1220	5	1.276,00
Barracones del tipo figura 2. . . . .	4.761,60	3.024,00	228	576	»
Barracones del tipo figura 3. . . . .	3.255,84	2.232,00	»	576	»
Barracones del tipo figura 4. . . . .	547,20	374,00	»	68	»
Cobertizos á una vertiente. . . . .	420,00	376,00	»	76	72,00
<i>Sumas.</i> . . . . .	15.472,80	10.076,00	1448	1296	1.348,00

## Elementos disponibles para la ejecución de los trabajos.

**MATERIAL.** La madera, el alquitrán y la clavazón venían de Málaga en los vapores, y como muchas veces éstos hacían los viajes con mucha irregularidad, se notaba la escasez de material, que en algunas épocas obligó á paralizar casi por completo los trabajos. Tal sucedió desde el día 8 hasta el día 14

de diciembre, en que la paralización fué casi completa por falta de madera. La clavazón se adquiría últimamente en Melilla, siempre que no llegaba con oportunidad la adquirida en Málaga. Los demás materiales los proporcionaba la Comandancia de Melilla.

Las herramientas, facilitadas también por la Comandancia de Melilla, estaban muy escasas y esto obligó á hacer

un pedido á Málaga, con cargo á los barracones, de las más indispensables, con lo cual se cubrió el servicio.

**PERSONAL.** Tuve á mis órdenes para la ejecución de estas obras desde el día 7 de noviembre hasta el 21 de diciembre, los obreros de una compañía del tercer regimiento de Zapadores, cuyo número osciló de 30 á 60 soldados, entre los cuales había muchos carpinteros, y algunos operarios del presidio en número variable.

Este personal no era fijo sino que variaba casi todos los días, haciéndose el reparto numérico la noche antes, por el coronel comandante en comisión de la plaza, según las necesidades de las demás obras en curso de ejecución. La variación constante de personal, ineludible en cuanto á los zapadores, por los turnos de las obras exteriores y por otras atenciones del servicio del regimiento, y obligada en los operarios del presidio, por el gran número de obras que se llevaban á cabo al mismo tiempo, sin personal bastante para ellas, fué una de las mayores dificultades con que hubo que luchar.

Desde el día 21 de diciembre hasta fin del mismo mes, el personal fué más fijo y numeroso, puesto que la sección de 16 zapadores era fija, y además de los presos se emplearon carpinteros paisanos recibidos de Málaga, también fijos.

En la dirección y vigilancia de las obras me auxiliaron los tenientes del tercer regimiento Sres. Núñez, Navarro, Scandella, Cardona, Fernando y Luis Martínez, Maldonado, Moguel y Campos. Todos, sin excepción, se excedieron en el cumplimiento de su deber, especialmente los tenientes Navarro, Núñez y Cardona, que fueron los que estuvieron mayor tiempo á mis ór-

denes, y tuvieron, por lo tanto, mayor ocasión de distinguirse.

De los cincuenta y cuatro días que median desde el 7 de noviembre hasta el 31 de diciembre, dejaron de utilizarse tres en noviembre y cinco en diciembre, para las obras de los barracones. Quedaron, pues, cuarenta y seis de ocho horas de trabajo, puesto que en Melilla, por orden superior, se trabajaba sólo de siete de la mañana á cuatro de la tarde, con una hora de descanso para el rancho.

#### Parte económica y administrativa.

En virtud de orden del Comandante de la plaza, la contabilidad de las obras de barracones y las otras que tuve á mi cargo, se englobó con todas las demás obras de la campaña, cuya documentación llevaba el detall de la plaza, quedando por lo tanto á mi cargo la dirección y vigilancia.

PEDRO VIVES.

### NOTAS SOBRE ALGUNOS CEMENTOS

DE LA  
PROVINCIA DE GERONA.



Los yacimientos de calizas arcillosas propias para la fabricación de materiales hidráulicos abundan mucho en Cataluña, especialmente en la provincia de Gerona. De ello son prueba evidente las fábricas de cal hidráulica y cemento de Pont de Molins (Figueras), San Juan de las Abadesas, Ripoll, Gerona, San Celoni, etc., etc.

Sabido es, por otra parte, el elevado precio que alcanzan en España los cementos extranjeros, lo cual hace depló-

rar más y más el poco interés de los fabricantes en el adelanto de una industria que debiera producir excelentes materiales, dada la bondad de la primera materia.

El celoso comandante de Ingenieros de Gerona D. Florencio Limeses, comprendiendo la gran economía que se obtendría en la construcción del campo atrincherado de la citada plaza empleando cementos del país en todas aquellas obras en que pudieran substituir á los extranjeros, sin perjuicio de su resistencia y solidez, quiso conocer las propiedades de dichos materiales, y á este efecto encargó al que suscribe que los estudiara, comparándolos al propio tiempo con los acreditados cementos Portland, de la casa Vicat.

### I.

#### Plan de experiencias.

Se empezó por montar un gabinete de ensayos, adquiriendo tamices con tela metálica de los números 20, 30, 50, 80 y 200, correspondientes á 60, 120, 324, 900 y 5000 mallas por centímetro cuadrado, aguja Vicat modificada por Tetmajer, aparato Michaélis con sus accesorios, termómetro, cubetas, etc.

Los tamices con tela metálica de los números 20 y 30, sirven únicamente para la arena que entra en la confección de los morteros. La que se ha empleado puede considerarse como *arena normal*, pues aun cuando no procede de la trituración de cuarcitas, sino de las orillas del río Onyar, es silíceo, queda retenida por el tamiz de 120 mallas, después de haber pasado por el de 60, y un litro pesa 1326 gramos.

Por tratarse de experiencias particulares encaminadas á conocer las pro-

piedades de los morteros hidráulicos empleados en el país, no se dosificaron en peso las proporciones de los ingredientes, sino en volumen; pero con los datos que luego expondremos es fácil pasar de una dosificación á otra. Al principio se estudiaron los morteros de dos volúmenes de cemento por uno de arena, de uno por uno y de uno por dos, además del cemento puro. Después se estudió también en algunos el mortero de uno de cemento, en peso, por tres de arena y 10 por 100 de agua, mezclando en seco, como siempre, la arena y el cemento, añadiendo el agua y amasando perfectamente antes de introducir la pasta (si así puede llamarse á la arena humedecida y cubierta de una tenue capa de cemento) en los moldes. Se apisonaba después con el palaustre hasta conseguir que resudara, y se igualaba la cara superior para enrasar con la superficie del molde, como se procede al confeccionar todos los ejemplares de ensayo. El mortero así elaborado es el que se emplea para las experiencias de los cementos Portland en el *Instituto mecánico de ensayo de materiales de Berlín*, según puede verse en la interesante *Memoria de la Comisión en el extranjero, desempeñada por el coronel teniente coronel Don José Marvá y Mayer, y el capitán Don Antonio Mayandía y Gómez, en 1890*. Sin duda alguna su estudio ha de dar idea de la bondad de un cemento, siempre que en vez de apisonar los ejemplares de ensayo con el palaustre se confeccionen con un aparato especial provisto de un pequeño pilón, que cayendo de cierta altura, dé automáticamente un determinado número de golpes sobre el molde, con lo cual todos los ejemplares tendrán el mismo

grado de compresión, cualidad que tanto influye en la resistencia.

Los ejemplares de ensayo no se desmoldaban hasta las veinticuatro horas, y entonces se sumergían en agua los que se iban á estudiar en estas condiciones, dejando los demás en sitio donde no les diera el sol, con objeto de que fueran secándose paulatinamente.

El agua de las cubetas, donde permanecen sumérgidos los ejemplares, se cambia cada quince días.

El cemento rápido de Gerona se estudia también sumergido en agua de mar. A este efecto se amasó el cemento ó mortero con agua dulce, como para las otras experiencias, y al desmoldar se sumergieron los ejemplares en una disolución que consta de:

Agua dulce. . . . .	1 litro.
Cloruro sódico. . . . .	30 gramos.
Sulfato magnésico. . . . .	9 íd.
Cloruro magnésico. . . . .	6 íd.

Esta composición equivale al agua de mar concentrada. Los primeros días, en que los precipitados son abundantes, conviene renovar el baño diariamente; cuando el precipitado es ya escaso, cada dos ó tres días, y así sucesivamente, más de tarde en tarde, hasta cambiarlo cada quince días cuando no precipite. Según Vicat, el cemento que resiste diez meses este tratamiento, puede emplearse en el mar sin peligro alguno.

Como se trataba de comparar las resistencias á la tracción á los siete y veintiocho días, tres y seis meses, uno, dos y tres años, se confeccionó el número de ejemplares necesarios, á fin de que, por lo menos, cada resultado fuese el término medio de los obtenidos en la rotura de cuatro de aquéllos.

Todos los días se tomaba la temperatura del ambiente y la del agua con

que se amasaba el material. Esta última varió de 10°,25 á 18°,25.

Con cada clase de cemento se hizo también la conocida experiencia de pegar un ladrillo á la pared, al día siguiente otro sobre el anterior y así sucesivamente, observando cuándo, cómo y por dónde se rompía el prisma así formado, pero no daremos cuenta de los resultados obtenidos, ya que de una sola experiencia no pueden deducirse consecuencias.

Aun cuando el objeto principal era estudiar los cementos de la provincia de Gerona, se estudió también el de San Celoni (Barcelona) y además el yeso que se emplea en aquella Comandancia.

Un cambio de destino me impidió terminar las experiencias en cuestión, las cuales continúa mi sucesor, que sabrá llevarlas á feliz término con mayor éxito. Por esta razón sólo daré cuenta aquí de los cementos por mí estudiados, y de los resultados obtenidos á los siete y veintiocho días; así es que las consecuencias deducidas no podrán tomarse como definitivas en absoluto.

II.

**Materiales ensayados.**

PORTLAND VICAT ARTIFICIAL, NÚMERO 1.—(Vicat núm. 1).—Su composición química, según nota facilitada por la fábrica, es:

Sílice. . . . .	21,95
Alúmina. . . . .	8,90
Peróxido de hierro. . . . .	3,95
Cal. . . . .	60,70
Magnesia. . . . .	1,35
Acido sulfúrico. . . . .	1,80
Pérdidas. . . . .	1,35
TOTAL. . . . .	<u>100,00</u>

PORTLAND VICAT ARTIFICIAL, NÚMERO 2.—(*Vicat núm. 2*).—Su composición química, según nota facilitada por la fábrica, es:

Sílice. . . . .	24,70
Alúmina. . . . .	9,30
Peróxido de hierro. . . . .	2,15
Cal. . . . .	55,25
Magnesia. . . . .	1,30
Acido sulfúrico. . . . .	0,75
Productos no dosificados y pérdidas. . . . .	6,55
TOTAL. . . . .	<u>100,00</u>

CEMENTO SAN CELONI.—(*San Celoni*).—En esta población existe solamente una fábrica, «La Campinense», que elabora cemento lento, cuya composición química se ignora.

CEMENTO LENTO DE LA FÁBRICA DE LA SOCIEDAD «FERROCARRIL Y MINAS DE SAN JUAN DE LAS ABADESAS».—(*San Juan. L.*)—Su composición química, según nota facilitada por la fábrica, es:

Agua. . . . .	2,44
Acido carbónico. . . . .	5,56
Cal. . . . .	7,07
Id. en combinación con sílice. . . . .	26,13
Magnesia. . . . .	4,75
Oxido férrico y alúmina. . . . .	14,00
Sílice. . . . .	34,70
Azufre. . . . .	0,30
Productos no dosificados y pérdidas. . . . .	5,05
TOTAL. . . . .	<u>100,00</u>

CEMENTO RÁPIDO DE LA FÁBRICA DE LA SOCIEDAD «FERROCARRIL Y MINAS DE SAN JUAN DE LAS ABADESAS».—(*San Juan. R.*)—Se ignora la composición química de este cemento.

PORTLAND RIERA, DE PRIMERA CLASE. (*P. Riera, de 1.<sup>a</sup>*)—Este industrial, cuya fábrica radica en las Escaulas (Figueras), la acaba de reformar montando nueva maquinaria con objeto de mejorar el Portland natural, cuya composición, según la Facultad de Ciencias de Grenoble, es:

Agua y ácido carbónico. . . . .	7,85
Sílice. . . . .	20,75
Alúmina y peróxido de hierro. . . . .	7,95
Cal. . . . .	60,35
Magnesia. . . . .	0,07
Acido sulfúrico. . . . .	1,43
Pérdidas y elementos no dosificados. . . . .	1,60
TOTAL. . . . .	<u>100,00</u>

PORTLAND RIERA DE SEGUNDA CLASE. (*P. Riera de 2.<sup>a</sup>*)—Según análisis que de él ha hecho el centro que acabamos de mencionar, se compone de:

Agua y ácido carbónico. . . . .	6,55
Sílice. . . . .	20,65
Alúmina y peróxido de hierro. . . . .	9,55
Cal. . . . .	60,00
Magnesia. . . . .	1,49
Acido sulfúrico. . . . .	1,76
TOTAL. . . . .	<u>100,00</u>

CEMENTO LENTO DE RIERA.—(*Riera. L.*)—Se ignora la composición química de este cemento, lo mismo que la del siguiente.

Las canteras propiedad de este industrial son tres, cuya piedra, analizada por la Facultad de Ciencias de Grenoble, ha dado el siguiente resultado:

1. <sup>a</sup> cantera. . . . .	{ Carbonato de cal. 77,51
	{ Arcilla. . . . . 22,50

2. <sup>a</sup> cantera...	{ Carbonato de cal. 74,15
	{ Arcilla.. . . . . 25,17
3. <sup>a</sup> cantera...	{ Carbonato de cal. 73,51
	{ Arcilla.. . . . . 23,11

CEMENTO RÁPIDO DE RIERA.—(*Riera. R.*)

CEMENTO RÁPIDO DE GENOVER.—(*Genover. R.*)—La fábrica y cantera están próximas á las anteriores. Se desconoce el análisis de este cemento.

CEMENTO RÁPIDO DE P. Y R. PAGÉS HERMANOS.—(*Pagés. R.*)—Fábrica y canteras en Llers (Figueras). Se ignora la composición química de este cemento.

CEMENTO LENTO DE GARCÍA.—(*García. L.*)—Fábrica y cantera próximas á las anteriores. Se ignora la composición química de este cemento y del siguiente.

CEMENTO RÁPIDO DE GARCÍA.—(*García. R.*)

CEMENTO RÁPIDO DE LLISTUELLA.—(*Llistuella. R.*)—Se desconoce su análisis. Se fabrica en Gerona.

PORTLAND DE PÉREZ, SAURÍ Y NOGUER.—(*P. Gerona.*)—La fábrica de estos industriales está en Gerona. Los productos de su fabricación han sido analizados en el laboratorio de la Escuela de Minas de Madrid, y han dado los resultados que se insertan á continuación:

Cal. . . . .	57,64
Agua.. . . .	5,78
Acido carbónico.. . .	2,49
Acido sulfúrico. . . .	1,12
Sílice combinada. . .	17,62
Sílice insoluble. . . .	2,17
Alúmina.. . . .	7,81
Oxido férrico. . . . .	3,42
Magnesia. . . . .	1,79
Alcalis. . . . .	0,16
TOTAL. . . . .	<u>100,00</u>

CEMENTO RÁPIDO DE PÉREZ, SAURÍ Y NOGUER.—(*Gerona. R.*)—Su composición química es:

Cal. . . . .	48,15
Agua.. . . .	5,69
Acido carbónico.. . .	6,50
Acido sulfúrico. . . .	1,58
Sílice combinada. . .	17,71
Sílice insoluble. . . .	7,70
Alúmina.. . . .	7,47
Óxido férrico. . . . .	3,27
Magnesia. . . . .	1,51
Alcalis. . . . .	0,42

TOTAL. . . . . 100,00

YESO DE PÉREZ, SAURÍ Y NOGUER.—(*Yeso.*)—Se desconoce su análisis.

En virtud de los datos que preceden, sólo ha podido determinarse para algunos cementos el índice de hidraulicidad, esto es, la relación del peso de arcilla al de cal cáustica que encierran, y los resultados obtenidos van consignados en el cuadro que se inserta al final de este artículo.

LUIS MONRAVÁ.

(Se concluirá.)

## EL FRENO AUTOMÁTICO POR EL VACÍO.

### I.

Condiciones generales que deben reunir los frenos actuales.



EL corto número de trenes, su escasa velocidad y poco peso, permitió, en las primeras épocas de la explotación de los ferrocarriles, que el uso de los frenos de tornillo servidos á

mano bastase, con gran amplitud, á las necesidades de la explotación.

Las ventajas efectivas que al comercio ofrecía el nuevo medio de transporte, aunadas con las mejoras y perfeccionamientos que los adelantos de la industria aportaban diariamente á los caminos de hierro; acrecentó el tráfico, desarrolló el movimiento comercial y la importancia del factor tiempo, obligando á las compañías explotadoras á intercalar nuevos itinerarios en sus gráficos de marcha, utilizando la combinación de sus diferentes velocidades, siempre crecientes.

Por si esto no fuera aún bastante, las necesidades de la vida moderna originan la construcción de nuevas líneas de empalmes y entroncamientos á uno y otro lado de las líneas principales, que no solo exigen aumento de estaciones, sino que hacen difícil y peligrosa la circulación. Para asegurarla idéase el *Blok system* y otros medios; mas éstos, al par que la garantizan, crean nuevos puntos peligrosos, ante los cuales deben detenerse, con seguridad y rapidez, los veloces y pesados trenes que el tráfico moderno exige.

Estas frecuentes detenciones originan pérdidas enormes de tiempo, de gran importancia en la vida comercial actual, y uniendo á esto la consideración de las consecuencias que pudiera tener un accidente desgraciado, en un tren de 150 toneladas, marchando á 70 ú 80 kilómetros por hora, se patentiza la necesidad de buscar un medio de detener estas masas en movimiento, en el mínimo lapso de tiempo posible. Vamos á ver, en las consideraciones que siguen, que el problema no puede resolverse, práctica ni industrialmente, con

los frenos de tornillo servidos á mano.

El exámen de la fórmula

$$F = \frac{P}{2ge} v^2 \quad (1)$$

nos permite ver que siendo constante el peso  $P$  (kilógramos) y la velocidad (metros por segundo)  $v$  de un tren, la fuerza retardatriz  $F$  (kilógramos) necesaria para detenerlo en  $e$  (metros), varía en razón inversa de este espacio.

Asignando valores no exagerados á las cantidades de esta fórmula, se encuentran los siguientes resultados:

$$\left. \begin{array}{l} P = 150 \text{ toneladas. . . . .} \\ (2) V = 54 \text{ km. por hora. — } v = 15. \\ (3) e = 180 \text{ metros. . . . .} \end{array} \right\} \begin{array}{l} F = \frac{150.000}{2 \times 10 \times 180} \cdot 15^2 = \frac{150.000 \times 225}{3600} \\ = F = 9375 \text{ kg.} \end{array}$$

La resistencia propia del tren, según la fórmula de Desduts, es, por tonelada de peso,

$$R = 1,50 + 0,0007 V^2 = 1,50 + 0,0007 \cdot 54^2 = 1,50 + 2,0412 = 3,60, \text{ ó bien } 540 \text{ kg. por todo el tren; es, pues, necesario disponer de una fuerza retardatriz por valor de}$$

$$9375 - 540 = 8835 \text{ kg.}$$

Aun cuando estas cifras son sólo aproximadas y los valores de  $P$  y  $V$  relativamente pequeños, bastan para dar idea de la magnitud de las fuerzas necesarias para detener, en corto recorrido, un tren en movimiento.

Para crear esta fuerza  $F$ , sólo disponemos de dos orígenes. Primero: Resistencias pasivas del tren; pero éstas

(1)  $g$  = aceleración = 9,81, ó aproximadamente 10, para sencillez del cálculo.

(2) Se toma esta velocidad para simplificar los cálculos.

(3) 180 metros es, según el *Board of Trade*, el espacio en que debe detenerse un tren en caso de urgencia.

tienden á disminuir de día en día, no siendo necesario demostrar la conveniencia de reducir su valor, y aun anularlo si fuera posible. Segundo: Rozamiento debido á los frenos; mas este rozamiento entre dos cuerpos, uno en movimiento y otro en reposo, que es proporcional á la fuerza ó presión que el uno ejerce sobre el otro, no produce efectos retardatrices crecientes á medida que la presión aumenta, sino que tiene un límite, que parece ser, según hechos experimentales, que es el obtenido por una presión tal, que falte muy poco para que la rueda, enfrenada, deje de rodar sobre el carril (1). Se concibe que así sea, pues siendo el coeficiente de rozamiento de rodadura sobre el carril =  $f_1$  y el de resbalamiento sobre la zapata =  $f_2$ , cuando la rueda gire la resistencia al movimiento será

$$f_1 P_1 + f_2 Q,$$

siendo  $P_1$  el peso que gravita sobre ella, y  $Q$  la presión ejercida sobre la llanta por la zapata: mas cuando la presión  $Q$ , supera á la adherencia, la rueda queda fija, y en lugar de girar, resbala sobre el carril y la suma anterior que representa el esfuerzo retardatriz, que unido á la resistencia del tren lo detiene, queda reducida á la de resbaladura, que es mucho menor, en general, que la suma anterior; además, en el caso de quedar fija la rueda, algunos de los elementos de resistencia al movimiento desaparecen, y este es un nuevo motivo de disminución de la acción de los frenos; es, por lo tanto, necesario de

$$Q f_2 = P_1 f_1$$

ó

(1) *Institution of Mechanical Engineers*, 1878-1879.—*Révue des Chemins de fer*, septiembre, 1878; febrero y mayo, 1879.—*Engineers*, vol. 25.

$$Q = \frac{P_1 f_1}{f_2},$$

lo que demuestra que  $Q$  es proporcional á  $f_2$  y que por lo tanto, cuando por la humedad disminuye la adherencia, conviene apretar poco los frenos y hacerlos obrar más tiempo, y apretarlos más durante menos tiempo en los secos.

Cuanto acabamos de decir, nos permite calcular  $F$ , en la expresión de las fuerzas vivas (1), pues estando representada por  $Q f_2$  bastará que se tome para su valor  $P f_1$  y así podremos estudiar de un modo, si no matemático, por lo menos muy aproximado, la influencia que el número de frenos tiene en el tiempo y espacio, en que puede detenerse un tren.

Sea el tren del caso anterior, y veamos en qué condiciones podrá detenerse, según tenga frenos.

a En las ruedas de los dos ejes acoplados de su máquina, sobre las cuales cargan 28 toneladas.

b En id. y en las cuatro ruedas de su tender, que suponemos pesa 25 toneladas.

c En id. id., y en todas las ruedas de sus vehículos.

Si aceptamos para la adherencia el valor  $\frac{1}{7}$ , tendremos los resultados siguientes:

$$e = \frac{P}{2 g F} v^2$$

a  $P = 150 \text{ T. } v = 15 \text{ metros;}$   
 $P_1 = 28 \text{ T. } F = 28.000 \times 0,14 =$   
 $= 3,920.$

$$e = \frac{650 \text{ T} \times 225}{2 \times 10 \times 920} = 430.$$

(1) Mr. Segnela ha encontrado fórmulas muy curiosas sobre este asunto. Véase *Annales des mines*, 1862, tomo II.

$$b \quad P_1 = 28 T + 25 T = 53 T.$$

$$F = 53.000 \times 0,14.$$

$$e = \frac{150 T \times 225}{2 \times 10 \times 7420} = 227.$$

$$c \quad P_1 = 150 T \quad F = 150.000 \times 0,14.$$

$$e = \frac{150 T \times 225}{2 \times 10 \times 21.000} = 80.$$

En la práctica, estos números serían algo mayores, tanto porque, según enseña la experiencia, el coeficiente de rozamiento disminuye con el tiempo de aplicación, cuanto por suponer que se aplica el esfuerzo máximo é igual á la adherencia, aumentando en consecuencia el de  $e$ , y como esto no ocurre en rigor,  $F$  disminuye de valor.

Aun cuando no exacto, este ejemplo numérico nos hace ver cuán rápidamente disminuye la distancia recorrida desde el momento de aplicarse los frenos hasta la completa parada, á medida que aumenta el número de frenos, y es claro que el efecto será máximo cuando el peso enfrenado lo sea, esto es, cuando se enfrenen todas las ruedas del tren: con más ó menos fundamento el freno toma entonces la denominación de *continuo*.

El problema de encontrar un origen de fuerza retardatriz de suficiente intensidad, queda resuelto así en teoría, pero no en la práctica, pues no lo sería si el freno de cada vehículo tuviera que ser servido por un agente especial, no siendo solución tampoco la adoptada en un tiempo por algunas líneas, de emplear grupos de dos ó tres frenos servidos por un agente, pues aparte de otros inconvenientes, tendríamos, tanto en esta solución como en la primera, diferentes velocidades para un mismo instante, en los distintos vehículos del

tren, y esto puede acarrear graves accidentes, de ruptura de enganches ó violentos choques, como es fácil ver (1) por la siguiente fórmula:

$$T = \frac{F' m' + F m}{m + m'},$$

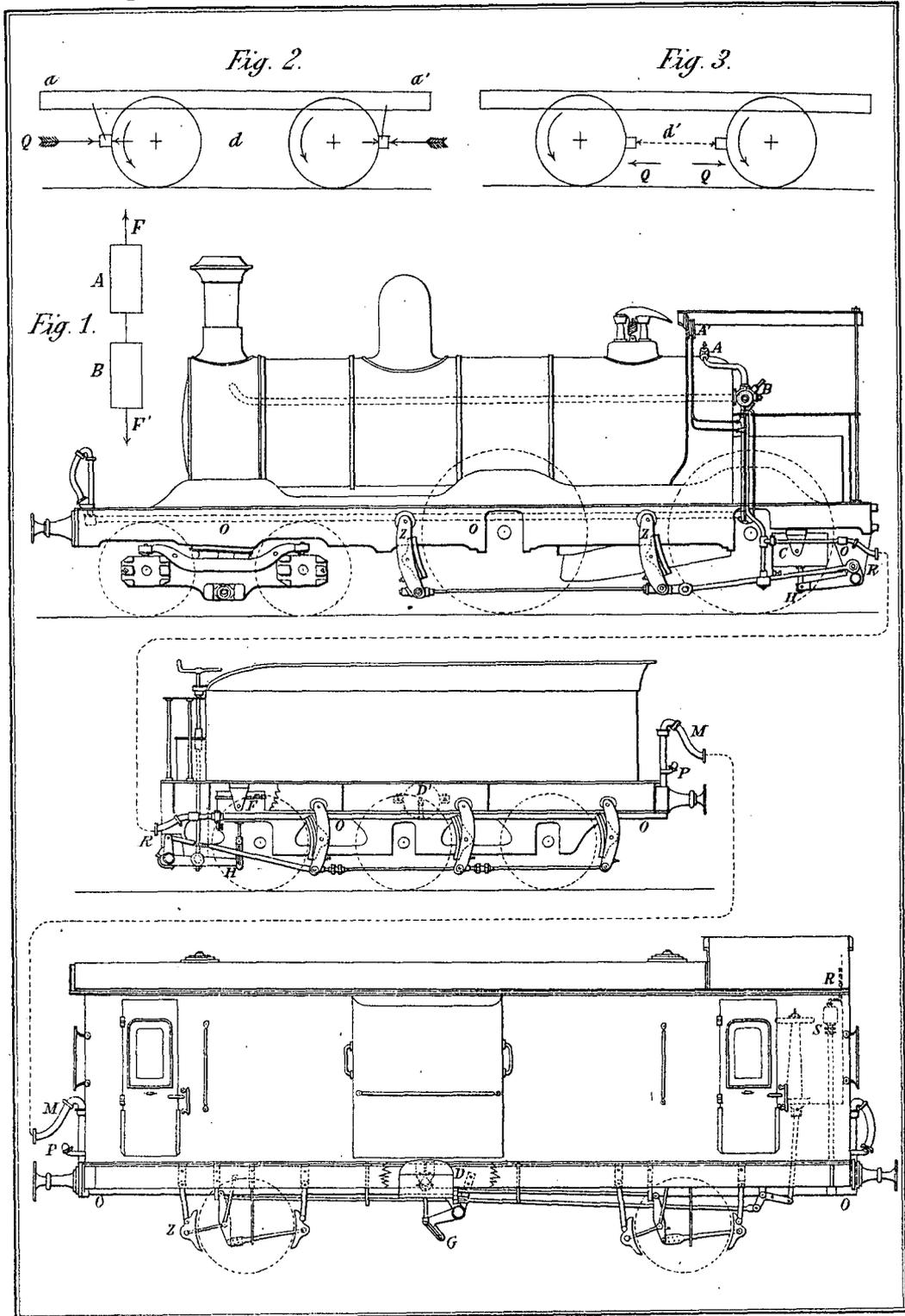
en la cual representan (fig. 1)  $m$  y  $m'$  las masas de los cuerpos  $A$  y  $B$  en movimiento;  $F$  y  $F'$  las fuerzas que les solicitan y  $T$  el esfuerzo sufrido por la varilla  $E$ . En este caso,  $F$  y  $F'$  son de igual sentido, y para que  $T$  tenga su valor mínimo é igual á cero, precisa que el numerador lo sea, esto es,

$$F m' - F' m = 0 \quad \text{ó bien} \quad \frac{F}{m} = \frac{F'}{m'};$$

lo que nos dice que no es suficiente obrar sobre todas las ruedas de un tren, sino que es indispensable, para evitar accidentes, igualar los esfuerzos retardatrices ejercidos en el mismo instante, por tonelada enfrenada, y además, que esta acción se desarrolle lo más rápida y enérgicamente posible para que el esfuerzo retardatriz alcance su máximo efecto en el menor espacio y tiempo admisible, ya que de esta energía y rapidez de acción, depende la de las paradas, y un retraso de uno ó dos minutos, tratándose de velocidades de 15 á 20 ó más metros por un segundo, puede dar lugar á los funestos accidentes que enumeran las estadísticas.

Hemos deducido lógicamente que las condiciones que el estado actual de la explotación ferrocarrilera exige para los frenos, son: continuidad, energía, rapidez é igualdad de acción; mas esto no basta: es preciso que estos frenos, sin intervención de los agentes del tren, indiquen su estado de funcionamiento,

(1) COLLIGNON: *Mecanique*, t. III.





es decir, que sea automático, condición que si hoy se exige, no ha sido sin larga y viva discusión (1).

El freno que reúna las propiedades que acabamos de enumerar será, evidentemente, un freno de seguridad en toda la acepción de la palabra; pero no sería de aplicación práctica é industrial por no ser utilizable en todas las condiciones posibles de una explotación, pues hay multitud de líneas de activa circulación y que, sin embargo, tienen un perfil bastante accidentado. Sin salir de nuestro propio país, tenemos el ferrocarril del Norte, en su paso por el Guadarrama, y en el trayecto entre Beasain á Otzaurte; el ramal de Santander y el ferrocarril de León á Gijón, entre Pola de Lena y Busdongo, principalmente; y en el extranjero, el ferrocarril del Gothard, la línea de París á Nimes, entre Brionde y Alais; el paso del coll del Frejús, el del Arlberg, el de Semmering, las rampas de Giovi y el paso del Apenino, entre Bologne y Pistoia, y otros muchos que sería prolijo enumerar.

Es preciso, en todas estas largas pendientes, poder regularizar la marcha del tren para conservar la velocidad de su horario, y esto sólo podrá obtenerse por medio de presiones convenientes de los frenos, que necesitan, por tanto, ser *moderables*, esto es, que puedan desarrollar distintos valores para la fuerza  $F$ , según las necesidades del momento.

Todas estas condiciones que deben cumplir los frenos exigen que en su manejo intervenga una sola voluntad,

pues de otro modo, no obstante todas las precauciones tomadas y todo el ingenio derrochado en combinaciones más ó menos acertadas para llenar tanta condición, son inútiles, si los hombres que deben manejarlos no están perfectamente instruidos y acompasados, por decirlo así, en su maniobra y pendientes constantemente del silbato de la locomotora. Pero esta instrucción es puramente ideal, y el sostenimiento de tanto personal originaría dispendios tales á las compañías explotadoras, que, prácticamente, no sería aceptable solución alguna. Se hace necesario, por tanto, que los frenos de todos los vehículos de un tren, estén enlazados entre sí, de tal modo, que desde un punto de él puedan hacerse funcionar todos en la forma que sea más conveniente.

Este punto, origen de la acción de los frenos, debe ser la máquina, y el maquinista el encargado de manejarlos, ya que es el más directamente responsable de la regularidad de la marcha; ve antes que nadie, en general, los peligros que amenazan al tren, y á la par, por su mayor instrucción, se encuentra en condiciones de manejarlos con mayor acierto. Sin embargo, como en algún caso puede no ver, este agente, las señales que desde la vía ó estaciones se hagan al tren, será conveniente que el personal del movimiento que lo acompaña, y aun los viajeros, tengan medios de detener el tren en casos de urgencia.

En resumen, los frenos actuales deben ser: *a*, continuos; *b*, enérgicos; *c*, rápidos; *d*, uniformes; *e*, automáticos; *f*, moderables; *g*, manejables por el maquinista siempre, y por los agentes del movimiento y los viajeros en casos urgentes.

(1) *Revue des chemins de fer.*—Abril 1880, julio y diciembre 1881 y julio de 1882.

*Institution of Mechanical Engineers*, 1880.

*Automatic action in Brakes* by.—T. H. Riches.

*Congrés des chemins de fer tenu á Bruxelles.*

Las ideas que acabamos de exponer nos indican que en todo freno que cumple con las condiciones exigidas hay dos elementos distintos que considerar.

1.º El freno, cuyos detalles de organización tienen en los continuos suma importancia.

2.º El aparato motor, que por sí sólo da el nombre al freno empleado.

Examinemos ambos elementos con la mayor rapidez posible.

## II.

### El freno.

Lo constituyen: las zapatas ó bloks de hierro fundido ó madera, que apoyándose sobre las llantas de las ruedas, determinan el rozamiento origen de la fuerza retardatriz y la transmisión (*timonerie*) compuesta de un sistema de palancas, en relación determinada por los esfuerzos que deben ejercer las zapatas sobre las llantas y el que produce el aparato motor. Esta relación es en general de  $\frac{1}{10}$ , es decir, que el esfuerzo motor queda multiplicado por 10 al transmitirse á las zapatas.

Hemos visto que la presión  $Q$  debía satisfacer á la expresión  $Q f_2 = P_1 f_1$  ó bien  $\frac{Q}{P_1} = \frac{f_1}{f_2} = x$ ; pero por otra parte debe verificarse  $Q = K q$ ; ( $K =$  relación constante de las palancas de transmisión y  $q =$  esfuerzo del aparato motor), por lo tanto, deberá ser

$$Kq = P_1 x$$

ó bien

$$x = q \frac{K}{P_1} = \frac{Q}{P_1}.$$

Según las experiencias de Galton, el valor de  $x$  que produce el efecto máximo, es variable y depende del tiempo de aplicación del freno; pero ya hemos

indicado que para evitar los choques violentos, á que pueden dar lugar distintos valores de  $x$  en cada vehículo, es preciso que en el *mismo instante*, la relación  $\frac{Q}{P_1}$  tenga el mismo valor en todos los carruajes, y como  $q$  no puede variarse (por lo menos no es fácil ni práctico hacerlo) para cada uno y  $P_1$  sí, pues depende de la tara, es preciso que  $K$  varíe proporcionalmente á  $P_1$ , de tal modo que  $x$  pueda ser el mismo en todo el material de un tren. De este modo, y gracias á la condición de moderabilidad, podrán obtenerse, para los distintos *momentos y circunstancias* de la aplicación del freno, valores convenientes de  $x$ .

En general, el peso de los vehículos de viajeros varía poco en cada compañía, y en obsequio á la sencillez, se adopta, para todos aquéllos, el mismo valor de  $K$ . Sin embargo, cuando el peso de los vehículos es muy diferente de la tara general, como ocurre con ciertos carruajes de lujo, ó los montados sobre dos trucks, la prudencia aconseja modificar  $K$ , y para lograrlo se dota á estos vehículos especiales, ya de un aparato motor de dimensiones excepcionales, ya de dos como los ordinarios. Mas donde este punto tiene transcendental importancia, es en las locomotoras y ténders, en que los pesos que sobre cada eje cargan, son considerables, y muy distintos de los que gravitan sobre los demás del tren. Entonces hay que modificar no sólo  $K$ , sino  $q$  también; mas como el espacio para la colocación de estos aparatos es muy limitado, se adopta el paliativo de calcularlos de tal modo, que su esfuerzo retardatriz sea menor que el del fre-

no de los vehículos, única manera de evitar accidentes como el acaecido en el ferrocarril minero de sierra Alhamilla á Almería (1). Esta igualdad necesaria en los esfuerzos por tonelada, será causa, si los vehículos son de muy distinta tara, de que existan presiones designales para las zapatas, y por tanto desgastes desiguales, lo que originará correcciones algo frecuentes, en sus distancias á las llantas; pero esto es un inconveniente de poca importancia al lado de las ventajas que un freno de esta índole puede proporcionar cuando se sabe emplear (2).

Vemos, pues, que tiene una gran importancia la determinación de las relaciones entre los brazos de palanca de la transmisión, la fuerza del aparato motor y el peso de los vehículos. En general se da á  $x$  un valor que oscila entre 0,75 y 1,00.

A fin de obtener mayor rapidez de acción, conviene que las zapatas se encuentren próximas á las llantas que deben oprimir, pero de tal modo, que en marcha normal no las rocen. Para éstas es preciso tener en cuenta el des-

(1) Un tren compuesto de máquina, ténder y cinco vagones de mineral, tomó tal velocidad al bajar una pendiente de 7 centímetros, que asustados los guarda-frenos y el fogonero, se arrojaron á la vía. El maquinista, al verse abandonado por el personal del tren, aplicó el potente freno de vapor de su máquina, originando al detenerla tan violento choque de ésta con los vehículos, que ocasionó un terrible descarrilamiento, en el cual feneció, víctima de su deber é inexperiencia, el único agente que se conservó en su puesto.

(2) En muchas líneas que usan frenos automáticos, se observa, en las paradas, una reacción violenta y desagradable para los viajeros, y debidas en su mayor parte á que, bien por escasez de material, bien por un motivo cualquiera, no todos los vehículos del tren van provistos de aparato de freno, sino que algunos sólo tienen tubos de intercomunicación, y según en un principio indicamos, esta falta de igualdad en los esfuerzos retardatrices de los distintos vehículos, debe producir, en combinación con la elasticidad de los aparatos de tracción y choque, violentas reacciones.

gaste que el uso ha de producir en unas y otras. La experiencia ha fijado una distancia media de 12 milímetros y extremas de 8 y 16, según el estado de uso de las llantas y especialmente de las zapatas.

Otro de los detalles que conviene estudiar, tratándose de frenos continuos, es la suspensión de las zapatas, pues las condiciones de su establecimiento influyen sobre las de estabilidad del material.

Sea (fig. 2) un vagón de dos ejes con sus ruedas enfrenadas por su parte exterior, y sujetas como de ordinario al bastidor. Si las zapatas ejercen sobre las ruedas una presión  $Q$ , se originará, debido á la rotación de éstas, un par cuyo efecto, medido por la expresión  $Q d f$ , se transmitirá al bastidor por su suspensión, tendiendo á levantarlo por el extremo  $a'$  y á bajarlo por el  $a$ . El efecto del par será, por tanto, tender á inclinar el vehículo en el sentido de su marcha. Si las zapatas oprimieran á las llantas por la parte interior (fig. 3), el valor del par sería  $\mp Q d' f$ , y su efecto sobre el vehículo, contrario al del anterior, es decir, levantar la parte anterior y bajar la posterior. Es evidente que si se colocan cuatro zapatas, dos á dos en los extremos del mismo diámetro horizontal, y se representan por  $Q, Q', Q'', Q'''$  las presiones ejercidas por cada una de aquéllas, la condición de equilibrio del vagón será:

$$f \left( Q \frac{d}{2} + Q''' \frac{d}{2} \right) = f \left( Q' \frac{d'}{2} + Q'' \frac{d'}{2} \right)$$

ó

$$f \cdot \frac{d}{2} (Q + Q''') = f \frac{d'}{2} (Q' + Q'');$$

que nos da el medio de calcular las

;

presiones para anular, por completo, el movimiento de báscula del vagón.

En general se verifica que

$$Q = Q''' \text{ y } Q'' = Q',$$

y entonces la ecuación anterior se reduce  $f(Qd - Q'd') = 0$ , bastando entonces para asegurar el equilibrio, que  $Qd = Q'd'$ ; de donde, conocidos  $d$  y  $d'$ , se pueden obtener  $Q$  y  $Q'$ .

Como siempre,  $d' < d$ , deberá ser  $Q' > Q$  para impedir el movimiento del vehículo, y esto que pudiera parecer indiferente, no lo es, pues el valor  $Q' - Q$  originará sobre las placas de seguridad, un esfuerzo contra el cual habrá que prevenirse, sea reforzándolas, sea enlazándolas por un tirante. Esto mismo ocurre en los dos casos anteriores y su efecto será aún mayor, toda vez que dichas placas de seguridad deben soportar íntegra la componente del esfuerzo  $Q$ .

Cuanto va dicho, demuestra la conveniencia de efectuar el enfrenamiento con dos zapatas por rueda, colocadas en los extremos del mismo diámetro horizontal, siempre que esto no exija ni gran complicación ni aumento de peso en las transmisiones, pues entonces es preferible adoptar la segunda disposición, cuyos inconvenientes pueden remediarse fácilmente con un tirante de enlace de las placas de seguridad.

No obstante cuanto acabamos de decir, hay muchas líneas, sobre todo inglesas, que sólo emplean una zapata interior en cada rueda, colocada en el extremo del diámetro paralelo á la superficie del carril.

### III.

#### Aparato motor.

Los aparatos que se han ideado para

mover las transmisiones pueden clasificarse en dos grandes grupos.

1.º Los que pudiéramos llamar de arrastre, y entre los cuales pueden contarse los frenos Becker y Heberlein, alemanes; Clark y Webb, ingleses, y eléctrico de Achard, francés.

2.º Aquellos en los cuales la transmisión está movida por el vástago de un émbolo, que merced á la presión del aire comprimido ó á la de la atmósfera, puede engendrar el volumen del cilindro en que está contenido.

Hay, pues, en este grupo dos clases de frenos: *a*, los que tienen por agente motor el aire comprimido á mayor presión que la ordinaria; en este caso se llaman frenos por el aire comprimido, pudiendo incluirse en esta clase el Westinghouse, el mismo modificado por Henry (P. L. M.), y los Carpenter, Venger, Schleifer y Soulerin; *b*, los frenos por el vacío ó por el aire rarificado, así llamados por ser la rarefacción del aire la que produce el movimiento; á esta clase pertenecen Smith, Eames, Soulerin, Sanders y Bolitho, con sus modificaciones, Koerting, y por último, el de la compañía del freno por el vacío (1).

Este último es el que vamos á describir, por creerle digno de ser conocido, toda vez que es el usado por dos grandes líneas españolas, y por ser muy poco lo que sobre el asunto hay escrito, sobre todo en España.

#### Conjunto y funcionamiento general del freno automático por el vacío.

Constituyen el aparato motor de este freno, en conjunto, los órganos siguientes:

(1) *The vacuum brake Co. limited.*

**A** *Sobre la locomotora* (fig. 4):

1.º La válvula *A*, de admisión del vapor al eyector.

2.º El eyector combinado *B*, que efectuando el vacío ó dejando penetrar el aire en la cañería *O O* y en los cilindros de freno *C, F, D, D.....* de la locomotora, ténder y vehículos, origina que las zapatas se separen de las llantas ó las opriman.

3.º El indicador del vacío *A'*, que indica al maquinista el que obtiene con la succión hecha por el eyector combinado.

4.º La válvula de purga *E*, cuyo objeto es, como su nombre indica, evacuar las aguas de condensación producidas por el paso del vapor por el eyector.

5.º El cilindro de freno *C*, cuyo cometido, antes señalado, se satisface merced al enlace del vástago *H*, de su émbolo movable, con la transmisión.

6.º El trozo *O*, de cañería, que por la rótula *R*, se enlaza con la del ténder.

**B** *Sobre el ténder:*

1.º Un cilindro de freno *F*, cuyo objeto queda ya indicado.

2.º El depósito del vacío *D'*, que aumenta la energía de los frenos de este vehículo y de la locomotora.

3.º La cañería *O, O*, prolongación de la de la máquina por la rótula *R*. Esta cañería se acoda en ángulo recto al terminar el ténder, finalizando por un codo en cuello de cisne, en cuyo extremo se enchufa la rótula flexible de acoplamiento *M*, que debe colocarse sobre el asiento *P* cuando no haya más carruajes detrás.

**C** *En el furgón de cabeza:*

1.º La cañería *O, O*, que empieza en la rótula de unión *M*, idéntica á la del ténder, y continúa después afec-

tando en ambos testeros una disposición semejante á la indicada para el vehículo anterior. Los botones *P, P*, tienen igual objeto que el del mismo nombre del ténder.

2.º El cilindro de freno *D*, que aunque algo distinto de los *C* y *F*, tiene igual cometido.

3.º La válvula automática *S*, que colocada sobre el extremo de un tubo vertical enlazado con la cañería *O, O*, permite al conductor maniobrar por sí los frenos ó funciona automáticamente en el caso de una parada urgente.

4.º El indicador de vacío en comunicación con *S*, y análogo al *A'* del maquinista.

**D** *En los vehículos que siguen al furgón de cabeza:*

1.º La cañería *O, O* con sus boquillas *M, M* y asientos *P*, en igual forma que el furgón de cabeza.

2.º El cilindro de freno, idéntico al del furgón.

**E** En el furgón de cola se instalan los mismos órganos que quedan indicados para el de cabeza (1).

Antes de pasar á la descripción detallada de los distintos elementos que acabamos de enumerar, parece oportuno dar á conocer el funcionamiento general del freno, para proporcionar así mayor claridad á los detalles que después daremos.

El eyector, colocado sobre la máquina, hace el vacío en la cañería general y en la capacidad interior de los cilindros de freno, por medio de bifurcaciones que de aquella parten. El ém-

(1) Cuando el material de furgones, equipados como se ha supuesto, escasea, sólo se coloca uno así para el conductor del tren: el vagón *de topes* (así llamado el primero) puede ser uno de mercancías, provisto ó no de cilindro de freno, pero siempre de tubería y rótulas de intercomunicación.

bolo móvil que hay en los cilindros de freno y cuyo vástago debe mover la transmisión, se encuentra así encerrado en una capacidad vacía, no sufre, por tanto, presión alguna sobre sus caras, y obediendo á la acción de gravedad, cae hasta ser detenido por la tapa inferior del cilindro en que está contenido. Dadas las relaciones de posición entre su vástago y la palanca de la transmisión del freno, se ve que las zapatas quedan separadas de las llantas y por ende, los *frenos aflojados*: esta es la posición normal de marcha.

En vez de efectuar el vacío, puede el eyector, merced al manejo de una pequeña palanca de que está provisto, destruirlo, permitiendo la entrada del aire en la cañería y en la parte inferior de los cilindros, por debajo de los émbolos. En la parte superior el vacío continúa, pues esta entrada de aire en la cañería origina el cierre automático de una válvula esférica que existe en la bifurcación, y que impide el acceso de aire á aquella parte del cilindro.

En este momento, el émbolo se encuentra sometido por sus dos caras á presiones distintas: por la inferior, á la atmosférica, y por la superior, al vacío más ó menos grande. En cuanto la diferencia de estas presiones supera al peso, más las resistencias que por rozamiento ofrecen el émbolo y la transmisión al movimiento, es indudable que se elevará, obligando á las zapatas á apoyarse contra las llantas, con una energía, función de la diferencia de las presiones que determina el movimiento.

Las válvulas, que indicamos existían en los furgones, suelen estar dispuestas de modo que en el caso de una entrada violenta de aire en la cañería general, se abren automáticamente, y permi-

tiendo así el paso del aire á la cañería, aumenta la rapidez de la acción de los frenos.

Si por averías de enganches, el tren llegara á partirse en dos trozos, se desunirían también las mangas, quedando así la cañería en comunicación con la atmósfera; por tanto, los frenos se aplicarían automáticamente en los vehículos de las dos porciones en que el tren se dividió.

Si después de efectuada, voluntaria ó forzosamente, una aplicación de los frenos se quisiera aflojarlos, el maquinista, moviendo convenientemente la palanca del eyector, hace que funcione como máquina neumática, y extrae el aire de la cañería y cilindros. Los émbolos vuelven á encontrarse en equilibrio, y al descender por su propio peso, restablecen las zapatas en su posición normal de marcha.

En resumen: primero, la entrada de aire en la cañería general, aprieta los frenos; segundo, cuando en la cañería general existe el vacío, los frenos están flojos.

JOSÉ BRÁNDIS.

(Se continuará.)

---

CUARTEL ENFERMERÍA  
DE  
ARCHENA.

---



El cuartel enfermería construido en el balneario de Archena para alojar los bañistas militares de la clase de tropa, se principió en diciembre del año 1890, y quedó terminado y ocupado desde septiembre último, en que empezó la segunda temporada del año actual. Para eliminar los graves inconvenientes que en general, pero

muy particularmente tratándose del alojamiento de una colectividad ya numerosa, se derivan de una situación poco despejada, cual hubiera sido forzosamente cualquiera que se hallara al nivel del balneario, se eligió para establecer el nuevo edificio una meseta que existe á la entrada del mismo balneario, antes de la llamada casa de Postas, y á una altura de unos 30 metros sobre la carretera que comunica el último con el pueblo y estación del ferrocarril. Tal situación ha permitido crear un edificio modesto, pero bien ventilado, independiente del balneario, con excelentes puntos de vista, si bien con un pequeño sacrificio en cuanto á la comodidad, puesto que ha de salvarse la diferencia de nivel citada, lo cual se efectúa por amplia carretera (que parte de la general á la inmediación de la casa de Postas) de pendientes suaves, á la par que por dos caprichosos atajos, que utilizarán seguramente la mayoría de los bañistas militares que poseen todo el vigor de la juventud. Además se puede llegar al cuartel por otro camino que parte de la misma esplanada de situación y termina en la carretera, ya muy cerca del pueblo, siguiendo una cañada que existe al SO. del macizo en que aquélla tiene su asiento.

Se halla, pues, constituida la parte que en este balneario se dedica al bañista militar, por una gran extensión de terreno (15.000 metros cuadrados en números redondos), todo comprendido por los caminos mencionados y la esplanada de situación, y como en los taludes, escarpes y donde ha sido posible se han hecho, á la conclusión de las obras, plantaciones de arbustos y arbolado (que llegan hasta 500 entre eucaliptus, acacias, madroños, adelfas, cepeillos y sabinas; 1000 pinos de uno á dos

años y semillas variadas), es de esperar que á poco que prosperen lleguen á formar un pequeño parque, accidentado, de muy buen efecto y altamente saludable, donde el bañista esparza el ánimo y se recree sin alternar para nada con el resto de la población balnearia.

La indicada meseta destaca el edificio enteramente aislado por esplanadas irregulares de 15 á 20 metros de anchura media en su frente principal y en el lateral al SE., y por otras de 15 metros próximamente en los otros dos frentes. Afecta la forma general de **I** con dos pisos (bajo y principal, cuyas plantas aparecen en la adjunta lámina), ocupando 52<sup>m</sup>,40 de frente por 29 de fondo: á lo que hay que adicionar un pequeño edificio que se destaca del cuerpo posterior, destinado á letrinas y cuartos de aseo. En el anterior están situados los pabellones para jefes y oficiales y dependencias propias de la dirección del establecimiento; en el posterior, el alojamiento de tropa, y en el de enlace las dependencias de tropa. Completan el cuartel dos patios limitados por los edificios citados y por verjas con puertas que permiten la entrada de carros á cualquiera de ellos. Los suelos, en el piso bajo de ambos edificios, están separados del terreno, para evitar los efectos de la humedad, por un sótano de ventilación, y aislados los pisos superiores de las influencias atmosféricas que el tejado transmitiría, por un ático ó desván. Un vestíbulo central, donde están situados el cuerpo de guardia y el pabellón del conserje, sirve de acceso principal al edificio y en él desembocan comunicaciones para todas las dependencias. En el cuerpo del frente, un corredor á cada lado permite el paso á los pabello-

nes del médico, oficial auxiliar y dos subalternos, al almacén y sala de reconocimientos, y á la escalera, independiente de la de tropa, que relaciona el piso bajo con el principal, donde están los pabellones para el Comandante militar, oficial de Administración militar, dos subalternos y auxiliar.

Comunica el mismo vestíbulo con la crujía de enlace que contiene la escalera para todas las dependencias de tropa, la cocina en la planta baja y habitación para sargentos en la principal. En ambos pisos se pasa á los alojamientos de tropa por galerías laterales con arcadas que conducen á un vestíbulo ó paso establecido en el centro de la crujía posterior, que constituye el acceso común á los dos dormitorios que hay en cada piso y al cuerpo posterior, estos, á los cuartos de aseo y letrinas.

Cada uno de estos cuatro dormitorios, de 6<sup>m</sup>,20 de anchura, aislados y con ventanas en los testeros y frentes, tiene capacidad para establecer con desahogo 25 camas situadas en los macizos, dejando entre cada dos de aquéllas un espacio de 50 á 60 centímetros, y cada grupo separado del inmediato por todo el ancho de la ventana, que viene á ser de 1<sup>m</sup>,50. Entre las dos filas de camas queda un paso de 2<sup>m</sup>,20, y como la altura de techos es de 4<sup>m</sup>,20 á 4<sup>m</sup>,40, hay un cubo de aire por cama de 25 metros cúbicos próximamente. Esta cifra, que sería pequeña para un hospital, no lo es tratándose de un edificio ocupado solamente durante las temporadas de baños (primavera y otoño) en clima templado, donde en estas épocas más bien se siente calor, circunstancia que permite usar y abusar (en el buen sentido de la palabra) de la ventilación natural, teniendo

abiertas las ventanas una buena parte del día y aun de la noche. Sin embargo de esto, se ha procurado establecer medios de ventilar estos dormitorios evitando corrientes de aire perjudiciales y sin recurrir á sistemas cuyo funcionamiento exigiera gastos permanentes. A tal fin hay en cada uno de los dormitorios y sobre las ventanas, cuatro bocas de entrada de aire (dos en cada frente) con aparato apropiado para que la corriente se dirija al techo, y medios fáciles de variar la abertura, hasta cerrarla si se creyera necesario. Además, en cada hoja de ventana se ha puesto un ventanillo en la parte alta con cristal perforado, de uso muy conveniente, porque conteniendo por metro cuadrado 5000 agujeros de forma tronco-cónica con la base muy abierta hacia el interior, las corrientes de aire se esparcen á su entrada en el dormitorio, sin los perjuicios que de otro modo pudieran originar.

La extracción de aire viciado está asegurada por bocas situadas en la parte baja de cada sala, en comunicación con los conductos de extracción embutidos en los muros, que desembocan en colectores establecidos en los desvanes, y éstos en una cámara de aire que tiene aproximadamente la forma de un parabolóide provisto al exterior de tres aspiradores, y atravesado en el eje por la chimenea (metálica) de la cocina, que desemboca directamente en la atmósfera. Las luces en cada dormitorio están suspendidas de un tubo, en comunicación con los colectores de aire viciado, y una pantalla unida á él recoge los gases de la combustión, que salen por la chimenea de aspiración, constituida por la cámara de aire y aspiradores.

Si se ha de juzgar por lo que se ha visto durante la última temporada en que este cuartel ha sido ocupado por bañistas militares, se llega á la conclusión de que estos dormitorios resultan ventilados, en términos de no percibirse durante la noche esos efectos tan conocidos de todo el que penetra en tales dependencias. Aquí el aire está puro, exento de esa pesadez y olores que son bien característicos, y positivamente se debe tal resultado á la suma de efectos que se han acumulado para conseguir una ventilación que, según cálculos aproximados, hechos por el autor del proyecto, debía llegar, por término medio, al punto de renovar el aire una vez cada hora, contribuyendo á ello: primero, la aspiración por el calor que ocasiona durante el día la chimenea de la cocina calentando el aire de la cámara superior, y durante la noche las luces de los dormitorios al evacuar por los colectores el aire viciado y calentado por la misma luz; segundo, la aspiración mecánica que la velocidad del viento (por medio de los aspiradores ventiladores) origina en la misma cámara con la que están relacionadas todas las bocas y conductos de extracción del aire viciado; tercero, las bocas y cristales perforados, que facilitan la entrada de aire puro en buenas condiciones higiénicas.

Estos dormitorios, en situación naturalmente ventilada, con medios de renovar el aire en períodos relativamente cortos, aun cuando las ventanas estén cerradas, con sótanos de ventilación para los pisos bajos y áticos para los altos, resultan, pues, en condiciones higiénicas muy aceptables, contribuyendo á este mismo fin su aislamiento (sin dificultad de comunicación) con las

letrinas y la provisión de agua potable que con abundancia y comodidad puede utilizarse para cuanto la misma higiene demande.

Las letrinas, situadas, como se ha dicho, en cuerpo de edificio unido al de alojamiento de tropa, son del sistema llamado de artesa, y sólo se ha empleado el gres barnizado para tuberías, asientos, delanteras de asiento y conductos de bajada. Las hay en los dos pisos con urinarios en cada uno y sitio separado para los sargentos. Lo mismo las letrinas que los urinarios están provistos de depósitos de agua, con sifones de vaciado automático, que se gradúan para que la limpieza se efectúe en períodos que se fijan según las exigencias de cada momento. El alejamiento de todas estas materias es una de las necesidades más imperiosas de la higiene y se cumple en el edificio mediante una alcantarilla de sección apropiada para que pueda recorrerse y no sufran entorpecimiento los arrastres de cuanto á la misma llegue. Tiene su origen en las letrinas, y pasando por la inmediación de los testeros del Sudoeste, termina en el río, después de recibir, por acometidas con registros, sifones y obturadores adecuados, las aguas de lluvia, las materias de los excusados de pabellones y las que se recojan en las cunetas altas de la carretera. A fin de impedir que en algún punto se acumulen sedimentos de materia sólida, se han establecido dos depósitos de unos 1200 litros, con sifones asimismo de vaciado automático, que hacen la limpieza de la alcantarilla, bien periódicamente, bien cuando se considera necesario.

Para el aseo personal se ha dispuesto en cada piso un departamento, que an-

tecede al de las letrinas, con cuatro lavabos de dos palanganas cada uno, con mesilla y tablero de mármol artificial bruñido, grifos para el agua y válvulas para desagüe, que terminan en tubos colectores, y éstos en los de las letrinas, por el intermedio de sifones con ventilación de corona, indispensables para evitar que por absorción se vacíen y hagan ilusoria la obturación que deben establecer.

El abastecimiento de agua de todo el edificio está asegurado por un depósito con filtros, de 30 metros cúbicos de cabida, situado en una altura inmediata al edificio, cuya diferencia de nivel respecto de los tejados es la suficiente para que, en casos de incendio, se disponga de la presión necesaria para utilizar seis bocas de riego é incendios establecidas: dos en el frente principal, una en cada patio y otras dos en el frente posterior. El agua procede del mismo río Segura y se toma de la acequia que abastece al pueblo de Archena, cuyo origen está muy agua-arriba del balneario, efectuando su extracción por medio de una bomba movida por caballería, que puede elevar hasta 3000 litros por hora. De este depósito parte la distribución para todo el edificio, que cuenta con grifos para la tropa, cuartos de aseo, letrinas, cocinas, pabellones, depósitos de limpieza y bocas de riego é incendios.

Toda la construcción está protegida contra los efectos de la electricidad atmosférica por cuatro agujas con sus respectivos cables, que pasan por la alcantarilla y terminan en el río, donde penetra, bien acondicionado, un pierdefluidos.

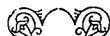
Acompaña á esta ligera descripción

una vista general del edificio, que da clara idea de su aspecto exterior.

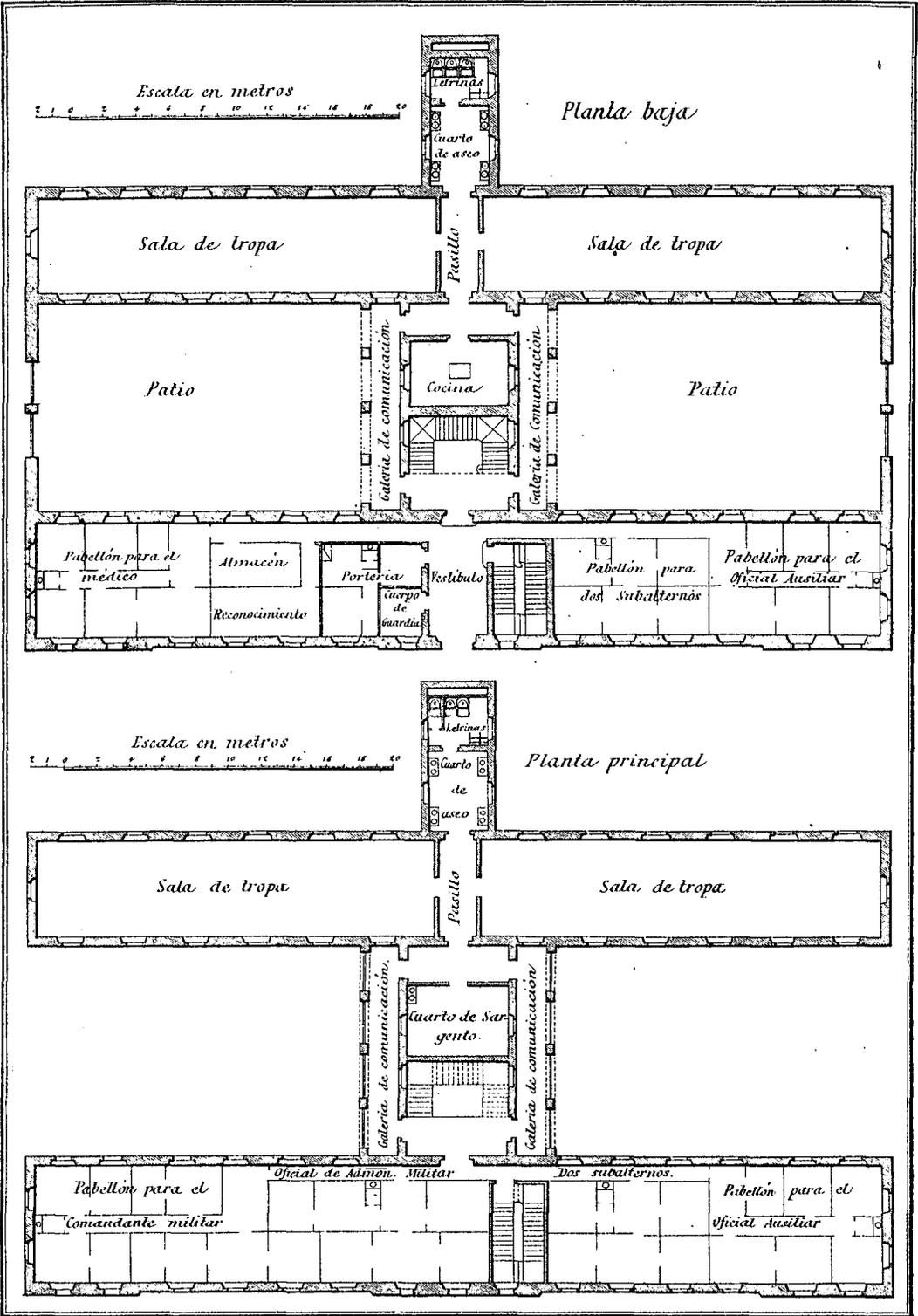
Data del año 1868 la idea de levantar en el balneario de Archena un cuartel donde el soldado encontrara alojamiento conveniente para obtener todo el provecho que la terapéutica espera de aquellas aguas minerales. Desde aquella fecha no se ha cesado de gestionar, de hacer estudios, de buscar situaciones, y tal cúmulo de dificultades se sumaron, que sólo la inteligente iniciativa, la constancia, las altas dotes de mando y dón de gentes del ilustre general Azcárraga, como Capitán general del distrito, primero, y después como ministro de la Guerra, pudieron vencer tales entorpecimientos hasta llegar al punto de principiár las obras, después de haberse autorizado lo contratado con el propietario de los baños Sr. Vizconde de Rías, que no sólo permitió disponer de una gran extensión de terreno bien situado y en excelentes condiciones higiénicas (á juicio de la comisión compuesta de un jefe de Sanidad militar, el director de los baños y un jefe de Ingenieros), sino que vino á mejorar notablemente la forma en que el soldado habrá de usar las aguas, poniéndolo en condiciones de utilizar todos los servicios hidroterápicos como cualquier otro bañista.

La dirección de estas obras ha estado confiada sucesivamente á dos oficiales muy distinguidos del cuerpo de Ingenieros: el teniente D. Félix Angosto y Palma, y el capitán D. José Maestre y Conca.

El proyecto es del coronel D. Francisco Ramos, á quien debe también el MEMORIAL las noticias que anteceden.



*Cuartel-Enfermeria*







VISTA GENERAL DEL CUARTEL-ENFERMERÍA



### RELACIÓN de las cantidades recaudadas con destino al soldado del 3.<sup>er</sup> Regimiento de Zapadores-Minadores José Ruíz Rincón.

	Pesetas.	Cénts.
Ministerio de la Guerra. . . . .		
Junta Consultiva de Guerra. . . . .	138	»
Comandancia General del 1. <sup>er</sup> Cuerpo de Ejército. . . . .		
Comandancia de Toledo. . . . .	15	»
Comandancia de Badajoz. . . . .	9	»
Comandancia de Ciudad-Rodrigo. . . . .	9	25
Comandancia General del 2. <sup>o</sup> Cuerpo de Ejército. . . . .	120	»
Comandancia General del 3. <sup>er</sup> Cuerpo de Ejército. . . . .	34	50
Comandancia de Cartagena. . . . .	32	50
Comandancia General del 4. <sup>o</sup> Cuerpo de Ejército. . . . .	53	25
Comandancia General del 5. <sup>o</sup> Cuerpo de Ejército. . . . .	48	»
Comandancia General del 6. <sup>o</sup> Cuerpo de Ejército. . . . .	132	25
Comandancia de la Coruña. . . . .	15	45
Comandancia principal de Baleares. . . . .	17	50
Comandancia de Mahón. . . . .	32	»
Comandancia de Melilla. . . . .	22	25
Comandancia de Céuta. . . . .	22	»
Comandancia de Canarias. . . . .	32	»
Academia de Ingenieros. . . . .	112	»
Maestranza de Ingenieros. . . . .	13	»
Escuela Superior de Guerra. . . . .	16	»
1. <sup>er</sup> Regimiento de Zapadores-Minadores. . . . .	84	25
2. <sup>o</sup> Regimiento de Zapadores-Minadores. . . . .	116	25
3. <sup>er</sup> Regimiento de Zapadores-Minadores. . . . .	95	50
4. <sup>o</sup> Regimiento de Zapadores-Minadores. . . . .	157	50
Regimiento de Pontoneros. . . . .	78	»
Batallón de Ferrocarriles. . . . .	39	50
Batallón de Telégrafos. . . . .	31	50
Brigada Topográfica. . . . .	25	»
1. <sup>er</sup> Depósito de Reserva. . . . .	5	»
Sr. Coronel D. Estanislao de Urquiza. . . . .	7	50
» Comandante D. Alvaro de la Maza. . . . .	5	»
» Comandante D. Eduardo Cañizares. . . . .	5	»
» Capitán D. Arturo Chamorro. . . . .	5	»
» Teniente D. Isidro Buendía. . . . .	2	50
» Teniente D. Luis Cavanilles. . . . .	2	»
» Capitán D. Rafael Pascual del Póvil. . . . .	3	»
<b>SUMA TOTAL. . . . .</b>	<b>1536</b>	<b>45</b>
Entregado al interesado José Ruíz Rincón, por conducto del Comandante D. Pedro Vives, según acta. . . . .	1500	»
Queda en Caja, para sumarlas á las cantidades que resta por recaudar. . . . .	36	45

Madrid, 1.<sup>o</sup> de Marzo de 1895.—FRANCISCO ECHAGÜE.—JOSÉ MARVÁ.

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—Progresos del fusil de infantería.—INGLATERRA.—Fuerzas que podría movilizar en caso de guerra.—RUSIA.—Artillería de campaña.



Es la última obra publicada por el general Wille, con el título *Progresos del fusil de infantería*, extractamos los datos siguientes que se refieren á las penetraciones de los proyectiles de 8, 6,5 y 5 milímetros, advirtiendo que las concernientes al último fueron calculadas por comparación con los resultados obtenidos experimentalmente con los otros dos.

Calibre del fusil. . . .	Velocidad inicial. . . .	Densidad transversal.	DISTANCIA Y CLASE DEL OBSTÁCULO.			
			15 pasos (11,25 m.)		150-450 m.	Hasta 75 m.
			Madera de haya seca.	Madera de pinososa y sin nudos.	Madera de pino seca y apisonada.	tierra vegetal removida ó tierra arcillosa.
mm.	m.		Penetración en cm.			
8	620	30	52	103	80	El proyectil perforó una plancha de 10 mm.
6,5	730	30	69	138	105	El proyectil perforó una plancha de 13,5 mm.
5,0	850	36	100	246	155	El proyectil perforó una plancha de 24 mm.

\* \*

Hoy que los ejércitos europeos son, como dice Von-der-Golz, *naciones armadas*, causa verdadero contraste el pequeño ejército disponible que tiene una de las naciones más potentes de Europa, gracias á su aislamiento del continente y á su exuberante marina.

Respecto de Inglaterra, dice lo siguiente la *Revista militar portuguesa*, tomándolo del *Times*, que sin duda lo copia, á su vez, del *War office*, á pesar de la parquedad de éste en dar noticias relativas al ejército de campaña:

«Las fuerzas que podría movilizar esa nación en caso de una guerra continental, sin contar con las guarniciones de la metrópoli y colonias, forman tres cuerpos de ejército

y tres brigadas independientes de caballería. El 1.º y 2.º cuerpo podrán disponer de 25 batallones de infantería próximamente; el 3.º, de unos 4 batallones de infantería de línea y 25 ó 30 de milicias; es decir, que en total no pasan de  *cien mil* hombres los que Inglaterra puede lanzar al continente en caso de guerra.»

En verdad que parecen pequeños esos números para nación tan potente, aun á pesar de contar con los cuatro cuerpos que tiene en la India y la división que ocupa la Birmania. Estos no podrían, en realidad, servir para tropas de desembarco, por la misión que tienen que cumplir principalmente.

\* \*

La artillería de campaña rusa, contaba ya con cinco regimientos de morteros, de los cuales, dos se crearon en octubre último, y los otros tres en 1889 y 1890.

Los regimientos números 1, 2 y 3 son de cuatro baterías, y los 4 y 5 de dos.

Por orden imperial, de noviembre anterior, se han creado otros dos nuevos regimientos de morteros (números 6 y 7), compuestos igualmente de dos baterías, que deberán estar constituidos para 1.º de octubre del año actual.

La artillería de campaña rusa constará, por lo tanto, á fines de 1895, de veinte baterías de morteros con seis piezas cada una.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Puente de hormigón.—El carburo de calcio, nuevo producto del horno eléctrico.—Obras en Melilla.



En Munderkingen (Austria) se ha terminado recientemente la construcción, sobre el Danubio, de un puente de hormigón, que mide 52 metros de luz por 8 de ancho. En dicha localidad escasea la piedra, mientras que el cemento de Portland se produce en gran abundancia. El trasdós de las cimbras se cubrió con papel empapado en aceite, sobre el cual se extendió el hormigón, compuesto de una parte de cemento, dos y media de arena y cinco de piedra partida. Bloques de este hormigón han ofrecido una resistencia de 200 kilógra-

mos por centímetro cuadrado á los siete días; 250 kilogramos á veintiocho días y 330 kilogramos á los cinco meses.

El hormigón se extendió por tongadas de 30 centímetros de espesor, empezando por los arranques y siguiendo hacia la clave, en donde el arco alcanza el espesor de 0<sup>m</sup>,98, siendo de 1<sup>m</sup>,37 en el centro de la distancia entre los arranques y la clave. El tiempo empleado en extender el hormigón fué solamente de diecinueve días, quedando desmontadas las cimbras diez días después. La flecha no llegó á 0<sup>m</sup>,11.

\*  
\* \*

De *L'Éclairage Électrique* tomamos las interesantes noticias que siguen, acerca de la producción del carburo de calcio con auxilio del horno eléctrico y del gas acetileno, un carburo de hidrógeno de importantes propiedades.

Las altas temperaturas obtenidas por medio del arco eléctrico han permitido que varios sabios, y principalmente Mr. Moissan, hayan logrado la reducción directa por el carbón de algunos óxidos metálicos, tales como la alúmina, que habían escapado hasta entonces á la acción reductora del carbono. Había, pues, razones para esperar que sometiendo al horno eléctrico una mezcla de cal y de carbón, se podría, elevando suficientemente la temperatura, llegar á aislar el calcio metálico.

Un sabio americano, que había trabajado en esta dirección, comprobó en efecto que la cal se transformaba en estas condiciones, pero que el producto de la operación era una combinación del calcio con el carbono correspondiente á la fórmula  $CaC^2$ .

La importancia de este descubrimiento inesperado se debe por completo á una curiosa propiedad de este carburo. Puesto en contacto con el agua, este cuerpo la descompone á la temperatura ordinaria, con producción de un carburo de hidrógeno importante, la acetileno.

La acetileno es un gas cuya potencia luminica es quince veces mayor que la del gas del alumbrado ordinario. Ahora bien, una tonelada de carburo de calcio preparada en el horno costaría 100 francos solamente y produciría 300 metros cúbicos de acetileno; el metro cúbico resultaría, por consiguiente,

á 33 céntimos y equivaldría, bajo el punto de vista del alumbrado, á 15 metros cúbicos del gas ordinario.

De aquí á pensar en la transformación de las fábricas de electricidad en fábricas de acetileno, en competencia con las fábricas de gas, no hay más que un paso, pero un paso algo arriesgado. Mr. Claude acaba de ocuparse del asunto en un artículo en la *Étincelle Électrique*, en el que demuestra que 1000 caballos-horas eléctricos permitirían producir, pasando por la acetileno, una cantidad de luz de 235.000 bujías-horas, mientras que utilizada directamente en las lámparas de incandescencia á 3,5 watts por bujía, no se llega más que á 200.000 bujías-horas para la misma energía. La diferencia no nos parece suficiente para poder augurar una transformación de la industria del alumbrado, sobre todo teniendo en cuenta que los inconvenientes inherentes á los agentes luminosos basados en la combustión al aire libre subsisten con la acetileno.

En otro orden de ideas es como la producción eléctrica indirecta de la acetileno por medio del carburo de calcio y del agua puede tener gran importancia. Según lo hace notar Mr. A. Wilke, no se conocía hasta ahora un procedimiento verdaderamente práctico para la preparación de las combinaciones primarias partiendo de sus elementos. El carburo de calcio nos ofrece uno y aunque la acetileno tenga en sí poco valor, representa, sin embargo, un carburo de hidrógeno que podemos obtener por síntesis. Ahora bien, nos es permitido mirar algo más lejos y esperar que la síntesis de otros carburos, líquidos ó gaseosos, y del alcohol, no se halla ya tan remota. Respecto de este último cuerpo, se tratará principalmente de transformar la acetileno en etileno, lo cual es posible que se realice con el auxilio del arco ó de la chispa eléctrica.

Se concibe las modificaciones económicas profundas que el descubrimiento de semejantes procedimientos sintéticos podría producir en la industria y en la agricultura, las cuales se deberían exclusivamente á la electricidad.

\*  
\* \*

Suponemos que el cambio reciente de autoridades militares de Melilla no influirá

en la prosecución de las obras proyectadas en aquella plaza.

Entre ellas está el cuartel de Santiago, proyectado por el comandante Sr. Ferrer y aprobado por el ministerio de la Guerra. En esta obra ha sido puesta ya la primera piedra, y ha de ser importantísima para evitar hechos como los pasados, que no queremos recordar. Su muro de cierre formará la parte central del gran recinto de seguridad, que apoyará por la izquierda en San Lorenzo y por la derecha en las Horcas.

Además de esa y otras obras, hay una verdaderamente importante, la del puerto, de la que está hecho el proyecto, que fué precedido por el correspondiente anteproyecto hace tiempo aprobado por la superioridad. Ese proyecto, de que es autor el capitán Sr. García del Campo, bajo las inspiraciones del eminente general Sr. Cerero, es una obra de mérito y relativamente económica, pues no llega su presupuesto á cuatro millones de pesetas.

En él se imitará la construcción del puerto de la Guayra (Venezuela), cimentando sobre enormes sacos de hormigón Portland. Esta obra reviste gran interés militar y comercial, y es necesaria aunque Melilla no sea punto de partida para penetrar en el corazón del imperio marroquí.

Formarán el puerto dos grandes diques, llamados uno de Levante y otro de Poniente. El primero arrancará de la roca sobre que asienta el torreón de las Cabras y seguirá, algunos centenares de metros, en dirección del Atalayón, en la laguna de Puerto Nuevo, coincidiendo próximamente con el meridiano magnético. Este dique dará gran abrigo contra los vientos de Levante, que allí son tan peligrosos.

El de Poniente evitará que las corrientes formen aterramientos con los detritus arrastrados por el río Oro, el cual quedará fuera del puerto, gracias al desvío de su cauce hecho en 1871.

## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Memorial de Artillería.—Febrero:

Nuevas piezas para la artillería de campaña.—Memoria sobre el cambio de ganado de tiro y ensayo de nuevos atalajes.—Proyecto de cartucho de fo-

gueo para armamento Mauser.—Recepción de acero para cañones de fusil.—E. Rocchi-Maggiore del Genio, lo origine della fortificazione moderna.—Monografía político-militar de Mindanao.—Conferencia de Geografía Matemática.

#### Journal of the Royal United Service Institution.—Febrero:

Las maniobras austro-húngaras, 1894.—Vicisitudes de banderas de regimiento.—La bandera nacional.—Relato de las operaciones sobre el río Benin, en agosto y septiembre de 1894.

#### Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Febrero:

El partidario Friedrich von Hellwig y sus incursiones, considerado bajo el punto de vista histórico-militar.—Fortificaciones improvisadas.—Las maniobras navales inglesas del año 1894.—Transmisión de noticias y de órdenes por la caballería.—Algunas observaciones acerca de la nueva edición del reglamento del servicio de campaña de 20 de julio de 1894.

#### Mittheilungen über Gegestände des Artillerie und Genie Wesens.—Febrero:

Posibilidad del tiro desde posiciones cubiertas en la guerra de plazas.—Estudio de los explosivos modernos en relación con las temperaturas desarrolladas en la explosión.—Los privilegios de invención y los intereses militares.—La instrucción del tiro en la artillería de campaña rusa.—Novedades en la artillería de los Estados Unidos.—Cálculo de la proporción en que deben entrar los distintos materiales para la formación del hormigón.—La posición defensiva de Tohoué (Dahomey).—El triángulo ó perspectógrafo de Leo Diet.

### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

#### Annales Industrielles.—6 enero:

La derivación, con esclusas, de Jonage.—La cerámica para edificios. || 13 enero: El metropolitano ministerial de 1894.—La pila de gas Borchers.—La cerámica para edificios.—Las Compañías de Orleans y del Mediodía y la duración de sus garantías de interés.—El concurso para la Exposición universal de 1900. || 20 enero: El metropolitano ministerial de 1894.—La derivación, con esclusas, de Jonage.—La aplicación del aluminio á las construcciones navales.—La utilización de la brea de hulla para la fabricación del gas.—Herraje universal denominado «Rayo».—La enseñanza de la Geología en Francia.

#### Le Génie Civil.—19 enero:

Instalación de una fábrica de hielo en New York.—El nuevo material de guerra de Mr. Turpin.—Instalación de una fábrica de cerveza de 40.000 hectólitros de producción.—Curso de ferrocarriles dado por Mr. C. Brieka en la Escuela nacional de puentes y calzadas.—Soldadura eléctrica de los carriles de tranvías.—Cálculo gráfico de las vigas de celosía. || 26 enero: Motores de gas, aplicados á la navegación fluvial.—Curso de ferrocarriles dado por Mr. C. Brieka en la Escuela de puentes y calzadas.—La fuerza motriz en Liverpool.—Nuevo perfeccionamiento de la máquina de vapor.—La capa aisladora Thurston.—Presas vertedoras, en las Indias.—Tranvías eléctricos de

Budapest. || **2 febrero:** Concurso para las construcciones de la Exposición de 1900.—El alumbrado eléctrico por medio de las lámparas de arco.—La distribución de agua de Iokohama.—Estudio sobre el temple del acero.—Experiencias sobre el trabajo de las piezas rectas sometidas á tracciones excéntricas. || **9 febrero:** El alumbrado público por medio de las lámparas de arco.—Nuevos métodos de transporte forestales.—Observaciones sobre el trabajo de las vigas rectas sometidas á esfuerzos de tracción excéntricos. || **16 febrero:** Concurso para las construcciones de la Exposición de 1900.—El alumbrado público por medio de las lámparas de arco.—El canal de Chicago.—Trabajo de las vigas rectas sometidas á tracciones excéntricas.

#### Revue générale des chemins de fer.—

##### Enero:

Los nuevos carruajes del ferrocarril Paris-Orleans.—Construcción de la línea de Argenteuil á Nantes.—Empleo del acero en el material de los caminos de hierro.

#### Nouvelles annales de la Construction.—

##### Enero:

Sifón de Clichy-Asnieres, bajo el Sena.—Lavaderos de cemento y hierro, sistema Monier, en Boulogne (Sena).—Fórmulas prácticas que permiten apreciar, *a priori*, la acción del viento en los cuchillos de los puentes de vigas rectas de ferrocarriles. || **Febrero:** Distribución de aguas de Soutari-Kadikoué.—Casa de campo en Bagnoles-de-l'Orue.—Pasadera de sirga, de báscula de maniobra automática.—Construcción del puente de Munderkingen, sobre el Danubio.

#### L'Eclairage Electrique.—2 febrero:

Los proyectores eléctricos y su empleo en la guerra.—Experiencias con calderas de vapor, realizadas en la Exposición de electricidad de Francfort.—Primera reunión anual de la Sociedad electroquímica alemana, en Berlin.—Los efectos de los rayos sobre las chimeneas de fábricas.—La electricidad y el desarrollo de las plantas.—Canalización subterránea Spence Doulton.—Degradador eléctrico para fotografía.—El motor eléctrico en la industria del azúcar.—Precio del ozono.—El conductor de retorno, suplementario, de los tranvías eléctricos.—De las pilas eléctricas. || **9 febrero:** Inscripción electroquímica de las corrientes alternativas.—Magnetismo y reacciones químicas.—Las canalizaciones eléctricas en Paris.—Fanales eléctricos de guerra.—Disposición de los circuitos para estaciones telefónicas con conmutadores múltiples.—Análisis de los tubos electrolisados.—Mediciones hechas en pilas termo-eléctricas, Gálcher.—La estación central de Chemnitz.—La fabricación de los carbonos de lámparas de arco en América.—Empalmes de cables. || **16 febrero:** Electroestática no fundada en las leyes de Coulomb, fuerza eléctrica que actúa sobre la superficie de separación de dos dieléctricos.—Magnetismo y reacciones químicas, fuerza electromotriz de imantación.—Las canalizaciones eléctricas en Paris.—Del aumento lento de pérdida en los transformadores.—Empleo de los acumuladores en una estación central de alumbrado y de tracción.—Nota sobre la telefonía en los Estados Unidos.—De los límites de aplicación de la ley de Thomson, rela-

tiva á la sección más económica de los conductores eléctricos.

#### The Engineer.—1.º febrero:

Del cálculo de cerchas con piezas supérfluas.—Nuevos lubricadores.—Nuevo ferrocarril alpino.—Un Righi austriaco.—Válvula de seguridad para tubo de vapor.—Locomotoras inglesas y extranjeras.—Ferrocarriles secundarios.—La hojadelata en el país de Gales y en los Estados Unidos.—Las máquinas de nuestros buques de guerra.—Cañones japoneses en el combate del Yali.—Ventiladores para el túnel del Simplón.—Celebración del aniversario de Watt. || **8 febrero:** Argón.—El valor comercial de la electricidad por sus aplicaciones á tranvías.—Una antigüedad en ferrocarriles.—La botadura del *Majestic*.—La comisión de ferrocarriles secundarios.—El vapor de pasajeros *Northwest*, para la navegación en los «Grandes Lagos».—Máquina perfeccionada para cerrar cartuchos.—El desastro del Elba.—La comisión de los ferrocarriles secundarios.—El ferrocarril metropolitano de Paris.—Accidente producido por un cañón Krupp á bordo del *Badon*.—Banco de aserrar, sistema Berry, con tablero ascendente y descendente.—Bombas de alta presión y acción directa.—Canalizaciones, sistema Spence-Doulton para conductores de alumbrado eléctrico.—La institución de Ingenieros civiles.—Explosiones de calderas.—La reglamentación mecánica y eléctrica de las máquinas de vapor.—Obras hidráulicas de Colne Valley.—Notable explosión de una caldera. || **15 febrero:** Del cálculo de cerchas con piezas supérfluas.—Informe de una bomba establecida en Hornsey Suico.—Destrucción de buques de guerra chinos, en Wei-hai-wei.—Máquinas compound económicas.—Máquinas agrícolas en el sur de Rusia.—Placas giratorias de 55 pies de diámetro.—Trazado práctico de curvas para los cálculos gráficos.—El servicio de incendios en Londres y en otras ciudades.—El aprovechamiento del Nilo.—Ferrocarriles secundarios.—Las bombas de los diques de las Indias Occidentales.—Locomotoras y trenes.—Sociedad para la conservación de los monumentos del antiguo Egipto. || **22 febrero:** La vida de los ejes de ferrocarril.—Progresos recientes en la explotación de minas de carbón, en el Japón.—Una pila en que se evita la polarización.—Velocidades en los ferrocarriles de los Estados Unidos.—Construcción de máquinas-útiles en el establecimiento llamado «Atlas», en Glasgow.—Ferrocarriles secundarios.—Comentarios navales que se hacen en América, acerca del combate del Yali.—Bombas de vapor.—Diques de mampostería.—Extractor y separador de aceite, sistema Mc. Dougall.—Nuevo cañón de tiro rápido, sistema Elswick.—Ferrocarriles secundarios.

#### The American Engineer and Railroad Journal.—Febrero:

Material de desecho.—Consumo de combustible en las locomotoras.—Resumen de los accidentes sufridos por maquinistas y fogoneros en 1894.—Primeros tiempos de la industria del hierro.—Los ferrocarriles y las obras públicas en el Japón.—Calderas de tubos de agua y su aplicación á los buques de guerra.—Ferrocarriles aéreos.—Ferrocarriles para el transporte de maderas.—Botadura de acorazados rusos.—Vistas de las obras del ferrocarril

siberiano occidental.—Historia de la locomotora de cuatro ruedas con bogía.—Un cargamento de cureñas de morteros.—Hogar de locomotora, con revestimiento de ladrillo, sistema Bork.—Máquina para aterrajear y cortar tubos, sistema Armstrong.—Globos militares en América.

### ARTICULOS INTERESANTES

#### DE OTRAS PUBLICACIONES.

**United Service Gazette.**—2 febrero: La derrota de los Somalis en el África oriental.—El informe acerca de las maniobras de caballería del año pasado.—La salud en la marina. || **9 febrero:** El informe acerca de las maniobras de caballería del año pasado.—La estrategia y la táctica en la guerra de Corea.—La salud en la marina. || **16 febrero:** El informe acerca de las maniobras de caballería del año pasado.—China y Japón. || **23 febrero:** El *Halpine*, torpedo dirigible.—Reservas de marina.—La salud del ejército.

**The Engineering Record.**—2 febrero: Ensayos de cementos en caliente.—Condiciones de recepción de máquinas, referentes a su manera de funcionar.—El puente de la calle de Gaspee, en Providence.—Válvulas automáticas en el acueducto de Thirlmere, Manchester.—El edificio llamado «Warden Power», Filadelfia.—Abastecimiento de agua de la casa del señor Vanderbilt, en Nueva York.—Sistema de calefacción por vapor.—El calentador Tabasco. || **9 febrero:** Taller de piedra partida.—Bomba Worthington, de triple expansión.—El edificio de la compañía Manhattan de seguros sobre la vida.—Detalles de las vigas y cabios de piso.—Abastecimiento de agua de la casa del señor Vanderbilt, en Nueva York.—Calefacción de un carruaje para repartir flores.—Bomba y receptor, automáticos, sistema Mason. || **16 febrero:** Proporciones de los cilindros de las máquinas compound.—Informe de la junta técnica acerca de los proyectos de comunicaciones rápidas para Nueva York.—La presa de Sandy Lake.—El accidente del depósito de Portland.—Depósito de agua de Girard.—Datos para la redacción de proyectos de alumbrado eléctrico de edificios.—Calefacción por vapor del seminario de Hill.—Bomba de tornillo, sistema Quimby.

**Scientific American.**—2 febrero: El cruzamiento de la línea central de New-Jersey y del ferrocarril de Pensilvania, en Elizabethtown.—Comunicaciones rápidas en Saint Louis.—Exposición nacional de velocípedos en Nueva York.—El espectro de Marte.—La gran bomba de Breslau, Neisse, Silesia.—Un freno automático.—Las cataratas del Niágara.—Experiencias aerostáticas del Dr. Lowe.—La industria de los ciclos rasos de plancha metálica. || SUPLEMENTO DEL 2 DE FEBRERO: Los buques de combate *Magnificent* y *Majestic*.—El túnel de Blackwall, en Londres.—Ferrocarril elevado, sistema Meigs.—Historia de la bogía de cuatro ruedas.—Decoración de habitaciones.—Dinamo y turbina combinadas.—La fotografía en colores. || **9 febrero:** Exposición nacional de velocípedos en Nueva York.—El puente de Pont-y-pridd, Nueva Gales del Sur.—El abastecimiento de agua de Roma.—Huracán en el faro de Tillamook.—Las

ventajas de la limpieza en las ciudades.—Mejoras realizadas en el puerto de Nueva York, en 1894.—El observatorio Yerkes de la Universidad de Chicago.—Canales de navegación en proyecto y en curso de ejecución.—Un túnel bajo la ciudad de Baltimore. || SUPLEMENTO DEL 9 DE FEBRERO: La electricidad en la Exposición de Lyons.—Mejoras en acumuladores.—Perfeccionamientos posibles en los suministros de energía eléctrica.—Las propiedades magnéticas del oxígeno líquido. El teléfono Ohnesorge.—El crucero chino *Capitán Prat*.—Reclutamiento y educación física en el ejército inglés.—Notas prácticas acerca del hormigón.—Cadenas laminadas, sin soldadura, sistema Klätte. || **16 febrero:** Transmisor de teléfono para grandes distancias.—Combustible líquido.—Soldadura de las juntas de carriles por medio de hierro en fusión.—Sistemas refrigerantes para habitaciones.—¿Es explosivo el polvo de carbón?—El níquelado eléctrico de superficies metálicas.—Máquina para cortar ladrillos.—La guerra entre el Japón y la China.—El ferrocarril siberiano. || SUPLEMENTO DEL 16 DE FEBRERO: La estación telefónica en la oficina central de correos de Leipzig.—Protección de los rayos.—El túnel del Simplón.—La desecación del Zuider Zee.—La pesca de la ballena.—Grasas de lubricación.—Acetilina: La síntesis comercial de los hidrocarburos luminosos.—Preeminencia alemana en las manufacturas químicas. || **23 febrero:** El nuevo puente sobre el río East, en la isla de Blackwell, Nueva York.—La síntesis comercial del carbono e hidrógeno.—Calentador de agua instantáneo automático.—Buques de guerra modernos.—Gas de 240 bujías de potencia.—Acetilina.—Efectos de corrientes eléctricas de gran potencia.—Nuestros faros. || SUPLEMENTO DEL 23 DE FEBRERO: La Institución de Ingenieros civiles de Londres.—El túnel del Simplón.—Boto torpedero de la casa Schichau.—Almacenes frigoríficos y habitaciones frías por medio del aire comprimido.—Los explosivos y su desarrollo moderno.—Carruaje de ambulancia, eléctrico.—La composición y constitución de ciertas aleaciones.

**Deutsche Heeres-Zeitung.**—2 febrero: Un ensayo de movilización en Bélgica.—Consideraciones estratégicas y tácticas sobre el combate de Blumennau-Presburg el 22 de julio de 1866. || **6 febrero:** Los regimientos franceses de caballería de reserva y los caballos de requisita.—Parte del general Baratieri, acerca de la toma de Cassala. || **9 febrero:** El servicio militar de los maestros de escuela.—Parte del general Baratieri, acerca de la toma de Cassala.—Monografías histórico-militares. || **13 febrero:** Pérdidas de buques de guerra en 1894.—Monografías histórico-militares.—Conferencia de S. M. el Emperador en el Círculo militar.—Monografías histórico-militares. || **20 febrero:** Los grandes capitales en el ejército alemán.—Sistema de combate de la infantería ante el armamento moderno. || **23 febrero:** El archiduque Alberto de Austria.—Sistema de combate de la infantería ante el armamento moderno.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS,

M DCCC XC V.

# CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

---

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 22 de febrero al 18 de marzo de 1895.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Baja.</i>	
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Miguel Sala y Bonañ, falleció en Zaragoza el 27 de febrero.
<i>Cruces.</i>	
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Domingo Lizaso y Azcárate, cruz de 3. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo hasta su ascenso á general ó retiro.—R. O. 27 febrero.
T. C.	D. Ramón Taix y Fábregas, cruz sencilla de San Hermenegildo, con antigüedad de 28 junio 85.—R. O. 1. <sup>o</sup> marzo.
T. C.	D. Ramón de Ros y de Cárcer, cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por extraordinarios servicios prestados durante los sucesos de Melilla.—R. O. 25 febrero.
C. <sup>o</sup>	D. Ruperto Ibáñez y Alarcón, por id.—Id.
C. <sup>e</sup>	D. Joaquín Canals y Castellarnau, por id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Manuel García Morales, cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, por id.—Id.
<i>Sueldo del empleo superior inmediato.</i>	
T. C.	D. Fernando Gutiérrez y Fernández, Comandancia de Sevilla, desde 1. <sup>o</sup> marzo 95.—R. O. 4 marzo.
<i>Vuelta al servicio activo.</i>	
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Luis González Estéfani y Arambarrí, cuando le correspondía en turno de colocación.—R. O. 9 marzo.
<i>Pase á Ultramar.</i>	
C. <sup>o</sup>	D. Antonio Ríus y Llosellas, al distrito de Cuba á ocupar vacante de su empleo.—R. O. 12 marzo.
C. <sup>n</sup>	D. Pedro Pastors y Martínez, id.—Idem.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José Maranges y Camps, al distrito de Cuba á ocupar vacante de capitán.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Juan Lara y Alhama, al distrito de Cuba á ocupar vacante de su empleo.—R. O. 12 marzo.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José Ferrer y Martínez, id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Emilio Albiol y Rodrigo, id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Francisco Luna y Martínez, id.—Idem.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Tomás Cousillas y Barandiarán, idem.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José Espejo y Fernández, id.—Idem.
<i>Supernumerario.</i>	
C. <sup>n</sup>	D. Francisco Echagüe y Santoyo, se le nombra agregado militar de la embajada de España en París.—R. O. 18 febrero.
<i>Reemplazo.</i>	
C. <sup>n</sup>	D. Atanasio Malo y García, por el término de un año, con residencia en Guadalajara.—R. O. 4 marzo.
<i>Licencias.</i>	
C. <sup>e</sup>	D. Enrique Mostany y Poch, dos meses por enfermo para Barcelona.—O. del C. G. de Cataluña, 16 febrero.
C. <sup>n</sup>	D. Miguel Cervilla y Calvente, un mes de prórroga á la que, por asuntos propios, se le concedió en 4 de diciembre último.—O. del C. G. de Sevilla, 19 febrero.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José Galván y Balaguer, dos meses por enfermo para Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas (islas Canarias).—O. del C. G. de Burgos, 20 febrero.
* **	
<b>ACADEMIAS.</b>	
C. <sup>n</sup>	D. Antonio Torner y de la Fuente, nombrado académico correspondiente de la Real Academia de Bellas Artes.
C. <sup>n</sup>	D. Antonio Torner y de la Fuente, nombrado académico correspondiente de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

*Alta.*

Esc.<sup>o</sup> 4.<sup>a</sup> D. Francisco Fagoaga y Estéfani,  
nombrado escribiente de 4.<sup>a</sup> clase.  
—O. de 14 marzo.

*Bajas.*

Aparej.<sup>r</sup> D. Pedro Orfila Redriani, falleció en  
Alhucemas el 12 febrero 1895.

Esc.<sup>o</sup> 4.<sup>a</sup> D. Antonio Gómez Palacio, falleció  
en Santoña el 26 febrero 1895.

*Retiro.*

O<sup>i</sup>Cr<sup>o</sup> 2.<sup>a</sup> D. Eusebio Salazar y Hernández,  
obtuvo su retiro por R. O. 18  
marzo.

*Ascensos.*

A oficial celador de fortificación de 1.<sup>a</sup> clase.

O<sup>i</sup>Cr<sup>o</sup> 2.<sup>a</sup> D. Generoso Vega y Díaz, con efec-

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

tividad de 22 febrero.—R. O. 18  
marzo.

A oficial celador de fortificación de 2.<sup>a</sup> clase.

O<sup>i</sup>Cr<sup>o</sup> 3.<sup>a</sup> D. Emilio Cabezas y Baños, con  
efectividad de 22 febrero.—R. O.  
18 marzo.

*Entrada en número.*

O<sup>i</sup>Cr<sup>o</sup> 3.<sup>a</sup> D. Francisco Pérez y Júlvez.

*Destinos.*

M. de O. D. Manuel Zurbano del Río, desti-  
nado á la Comandancia de Ceuta.  
—R. O. 2 marzo.

Esc.<sup>o</sup> 4.<sup>a</sup> D. Francisco Fagoaga y Estéfani,  
destinado á la Comandancia de  
Bilbao.—O. 15 marzo.

Esc. 4.<sup>a</sup> D. Leopoldo Pascual y Ramos, des-  
tinado á la Comandancia de San-  
toña.—Id.



## CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

---

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.*

Se suscribe en Madrid, en la Administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

---

---

## ADVERTENCIAS.

---

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

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

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



A decorative rectangular frame with ornate floral and scrollwork patterns at the corners. The frame is composed of two parallel lines with a wavy, scalloped inner edge. The text "MARZO DE 1895" is centered within the frame.

MARZO DE 1895