

MEMORIAL

XXII

INGENIEROS DEL EJÉRCITO

AÑO LXXIII.—QUINTA ÉPOCA.—TOMO XXXV

NÚM. III

MARZO DE 1918



MADRID

IMPRESA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»

—
1918

Disponibile.

SUMARIO

	Págs.
Ferrocarril eléctrico Pamplona-Aoiz-Sangüesa , por el capitán de Ingenieros D. Ricardo Pérez y Pérez de Eulate. (Conclusión).....	73
El valle de las tembladeras del Haxef en el territorio de Arcila , por el capitán de Ingenieros D. Manuel Escolano.....	88
Los Azulejos, industria africana , por el capitán de Ingenieros D. Mauricio Capdequí.....	93
Necrología:	
El teniente coronel de Ingenieros D. Agustín Scandella y Beretta.....	105
Revista Militar:	
Las nuevas unidades de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos....	110
Nuevos sumergibles alemanes.....	112
Crónica Científica:	
Resolución del problema de la torsión en piezas cilíndricas de sección cualquiera.....	112
La lluvia artificial y sus progresos recientes.....	114
Bibliografía:	
Zapas y minas.—Artificiero.—Roturas elementales, demoliciones, fogatas, trincheras explosivas y morteretes, por D. Luis Piñol Ibáñez, capitán de Ingenieros, y D. José Petrirena, teniente de Ingenieros.....	115
Memoria relativa a las mejoras alcanzadas en los últimos años por el servicio de limpiezas del Ayuntamiento de Madrid, redactada por el Ingeniero Jefe del Servicio D. Antonio Arenas Ramos.....	116
Ayuntamiento de Madrid.—Proyecto para la prolongación del Paseo de la Castellana.—Autor del proyecto: el Ingeniero Director de Vías Públicas y Servicios Eléctricos D. Pedro Núñez Granés.....	116
Lecciones de Topografía, por D. Lorenzo Gallego Carranza, coronel de Ingenieros (retirado).....	117
Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército:	
Balance de fondos correspondiente al mes de febrero de 1918.....	29
Acta de la sesión celebrada por las Juntas generales ordinaria y extraordinaria el día 29 de enero de 1918.....	30
Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo durante el mes de febrero de 1918.....	33
Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando:	
Balance de las cajas de la Asociación y Colegio correspondiente al mes de febrero de 1918.....	36
Extracto de la Memoria anual correspondiente al ejercicio de 1917 del Colegio de huérfanos, leída en Junta general celebrada el día 29 de enero de 1918.....	38
biblioteca del Museo de Ingenieros:	
Relación de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de enero de 1918.....	39
Se acompaña el pliego 4 de la Memoria titulada Las comunicaciones telegráficas en las guerras modernas , por el capitán de Ingenieros D. Manuel Pérez Urruti. (Conclusión).	
Y los pliegos 1 y 2 de la Memoria titulada Asamblea Nacional de Ferrocarriles celebrada durante los días 20 al 23 de enero de 1918 por acuerdo del II Congreso de Economía Nacional.—Reseña brevemente comentada y algunas de las ponencias presentadas a la misma. (Se continuará).	



CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN

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

Se suscribe en Madrid, en la Administración, Calle de los Mártires de Alcalá, núm. 9, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal y 20 en los demás países.

Las suscripciones que se hagan por conducto de los señores librereros, satisfarán un aumento de 20 por 100, en beneficio de éstos.

ADVERTENCIAS

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

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

No se devuelven los originales.

Las figuras que formen parte de ellos, habrán de enviarse dibujadas, sólo con tinta negra, en papel blanco o tela y con las letras o inscripciones bien hechas. Las figuras en colores, no se publicarán más que en casos excepcionales.

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



AÑO LXXIII

MADRID.—MARZO DE 1918.

NÚM. III

FERROCARRIL ELÉCTRICO

PAMPLONA-AOIZ-SANGÜESA

(Conclusión.)

Teoría y datos relativos a los motores monofásicos de colector.

1.^a PARTE.—TEORÍA SIMPLIFICADA.

Motor Latour.—Es un motor en serie al que se han añadido unas escobillas en circuito corto situadas a 90° de las de la corriente principal (en los motores bipolares). Su esquema es por lo tanto el de la figura 4 en la cual *a a* son las escobillas de la corriente principal, que pasa por el inductor, a las que llamaremos escobillas de excitación, y *b b* son las escobillas de circuito corto.

Arranque (*).—La corriente *I* del stator (inductor) produce un campo vertical Φx , y el devanado en circuito corto del rotor (inducido) produce otro que anula en cada instante al del stator. El devanado de excitación del mismo produce un campo Φy horizontal.

(*) En todo lo que sigue se desprecian las resistencias óhmicas y las pérdidas por histéresis, corrientes de Foucault y rozamientos. Nos referimos además a motores bipolares.

El diagrama de los flujos *en el espacio* es el de la figura 5. El flujo resultante en el rotor se obtiene componiendo el opuesto al del stator con el horizontal debido a I . Si el número de vueltas y el de circuitos derivados es el mismo en el rotor y en el stator,

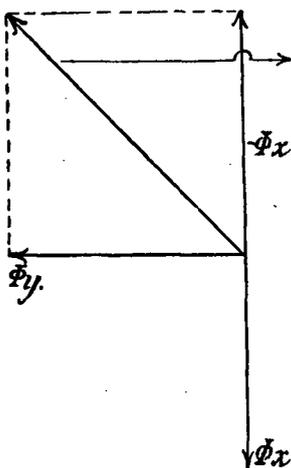


Fig. 5.

el diagrama de las intensidades en el tiempo es el de la figura 6; en la cual I es la intensidad en el stator y en el rotor en la dirección aa (fig. 4) y $-I$ la intensidad en el rotor en la dirección bb , lo cual resulta inmediatamente de la figura 5.

La corriente es evidentemente desvatiada porque en el arranque no hay gasto de energía. La corriente del devanado bb no influye en el par porque no la corta el flujo inductor; este es, por lo tanto, idéntico al de un motor en serie ordinario, a igualdad de corriente.

Marcha.—La rotación del rotor en el campo horizontal debido a I produce una fuerza electromotriz en fase con esta y una corriente I_2 retrasada de la misma 90° (circuito inductivo sin resistencia). Esta corriente se superpone a la estática y crea un campo a 90° de I (todo esto en el tiempo); su posición en el espacio es vertical. Este campo Φ_x y el Φ_y debido a I , dan lugar a un campo giratorio que en general será elíptico. En la figura 7 se ven los flujos y las corrientes que los producen. I' es la corriente resultante en el circuito bb . Lo mismo que en el arranque, el par es idéntico en marcha al del motor en serie y por la misma razón.

Llamaremos ahora E_r y E_i a las fuerzas electromotrices producidas por Φ_x , y E'_r y E'_i a las producidas por Φ_y . La dirección de estas fuerzas electromotrices está indicada en la figura 8.

Para ver qué fuerzas electromotrices corresponden a cada circuito

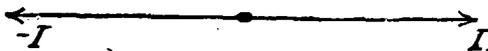


Fig. 6.

fijémonos en lo siguiente: El devanado en corto circuito corta al flujo Φ_y y abraza el Φ_x , de modo que hay que considerar en él las fuerzas electromotrices L'_r y E_i . Según el teorema de Kirchoff, $E_r + E_i = 0$ o $E'_r = -E_i$, pero observemos que esta fuerza electromotriz E'_r , no puede aparecer más que en el inductor puesto que en el devanado en circui-

to corto no entra directamente la corriente. Ahora bien, el devanado de excitación corta a Φx y abraza a Φy , de modo que las fuerzas electromotrices que aparecen en el mismo son E_r y E'_i .

Llamemos E_k a la diferencia de potencia en los terminales del motor: ésta será igual a la suma geométrica de las caídas de potencial debidas a la rotación e inducción, que son iguales y de signo contrario que las fuerzas electromotrices correspondientes. Esta suma geométrica está indicada en la figura 9 para el caso de que $E'_i > E_r$, es decir, para velocidades

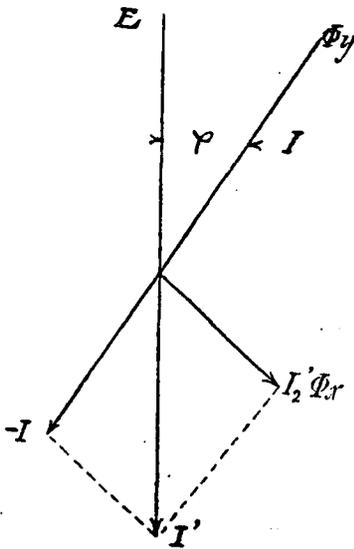


Fig. 7.

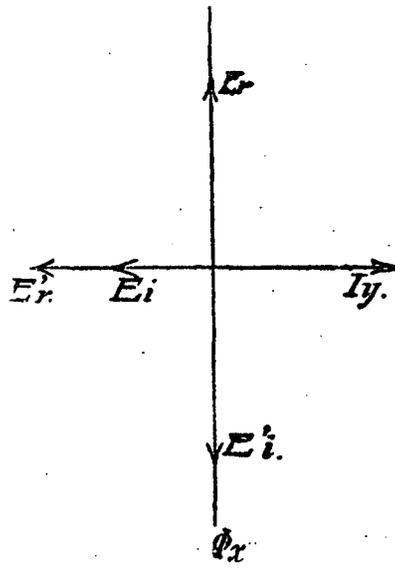


Fig. 8.

pequeñas. Para grandes velocidades se tiene la figura 10, en la cual se vé que cambia el sentido de φ ; E_k representa en las dos figuras la diferencia de potencia en los terminales del motor.

De las dos figuras se deduce

$$\text{tang. } \varphi = \frac{E'_i - E_r}{E'_r}. \quad \text{Si } E'_i = E_r \quad \varphi = 0.$$

Ahora bien,

$$\frac{E'_i}{E_r} = \frac{\Phi y n}{\Phi x u_r},$$

en la que n es la velocidad de rotación del campo giratorio (*) y u_r la

(*) n número de vueltas por 1'' del campo giratorio = frecuencia de la corriente.
 u_r número de vueltas por 1'' del motor.

del motor en vueltas por 1"; pero hemos visto antes que $E'_r = -E_i$ o lo que es lo mismo,

$$-\Phi y u_r = -\Phi x n, \quad \text{de donde} \quad \frac{\Phi y}{\Phi x} = \frac{n}{u_r},$$

luego

$$\frac{E'_i}{E_r} = \frac{\Phi y n}{\Phi x u_r} = \left(\frac{n}{u_r}\right)^2.$$

La compensación completa exige que $\varphi = 0$, y como entonces $\cos \varphi = 1$, resultará.

$$E'_i = E_r \quad n = u_r \quad \text{y} \quad \Phi y = \Phi x,$$

lo que nos dice que en el sincronismo el campo giratorio es circular y el factor de potencia igual a la unidad. La fuerza electromotriz resultante es entonces E'_r , que, como hemos visto, aparece en el stator, de modo que toda la energía se absorbe entonces al paso de la corriente por el stator.

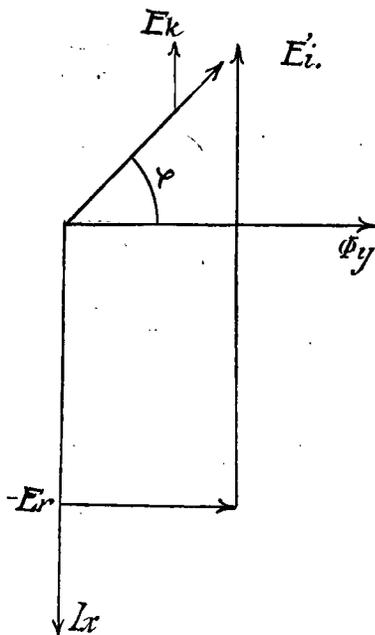


Fig. 9.

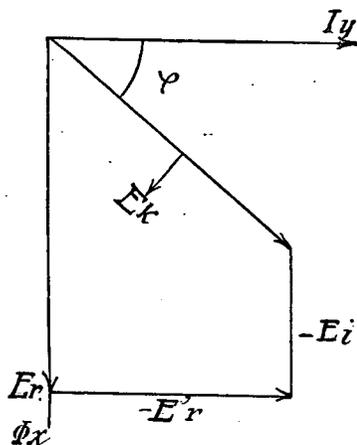


Fig. 10.

Motor Winter Eichberg.—Difiere del anterior, en que se intercala en el circuito de excitación un transformador cuya relación de transformación es variable. La figura 11 representará esquemáticamente este motor.

Sea λ la relación de transformación del transformador de excitación. El diagrama de este motor es el de la figura 12 que, comparado con el

del motor Latour (fig. 9), se vé que Φ y se toma en sentido contrario (para tener en cuenta la influencia del transformador en serie); además, en vez de E_r y E'_i , hay que tomar en este caso λE_r y $\lambda E'_i$.

La figura 13 representa e diagrama para velocidades grandes; (corresponde a la figura 10 para el motor Latour).

Estudiemos ahora las condiciones de compensación. Para este motor se tiene:

$$\text{tang. } \varphi = \frac{\lambda (E'_i - E_r)}{E'_r} \quad \text{y como antes} \quad \frac{E'_i}{E_r} = \frac{\Phi y n}{\Phi x u_r}$$

Además, ahora

$$\frac{E'_r}{\lambda} + E_i = 0 \quad \text{o} \quad E'_r = -\lambda E_i$$

que equivale a $\frac{\Phi y}{\Phi x} = \lambda \frac{n}{u_r}$;

por tanto, $\frac{E'_i}{E_r} = \lambda \left(\frac{n}{u_r} \right)^2$.

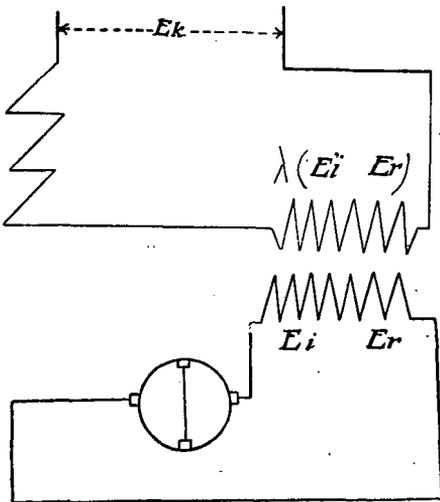


Fig. 11.

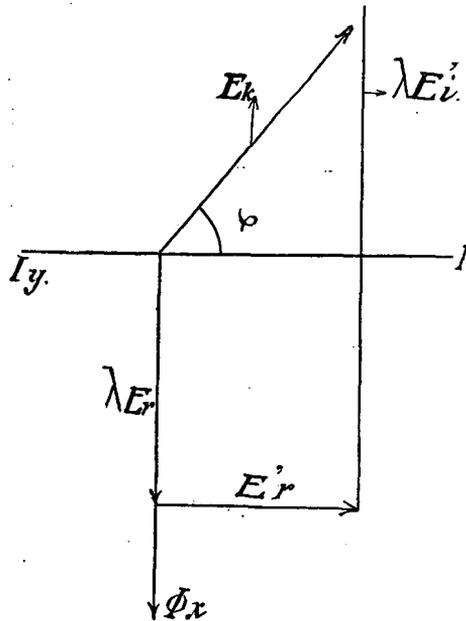


Fig. 12.

La compensación exige como antes que $E'_i = E_r$, pero esta condición se traduce ahora en la de $\lambda = \left(\frac{u_r}{n} \right)^2$, de modo que para cada valor de la velocidad de rotación hay un valor de λ , con el cual se obtiene $\cos \varphi = 1$. Esto permite, variando la relación de transformación del

transformador de excitación, obtener un buen factor de potencia a distintas velocidades, lo cual es una ventaja de este motor.

La condición para que el campo giratorio sea circular es que $\lambda = \frac{u_r}{n}$; esta condición se armoniza con la anterior si $\lambda = 1$, que es el caso del motor Latour, a la velocidad del sincronismo.

ESTUDIO DE LA CONMUTACIÓN.

La condición para una buena conmutación es anular la variación de flujo en las bobinas puestas en circuito corto por las escobillas, o lo que es lo mismo, la fuerza electromotriz resultante en las mismas.

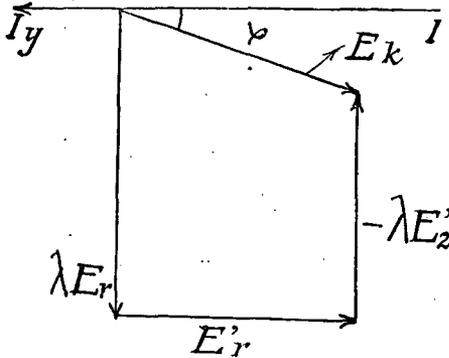


Fig. 13.

En el motor Latour es fácil comprobar que esto ocurre a la velocidad del sincronismo, porque entonces el campo giratorio es circular y gira sincrónicamente con el motor. Para velocidades distintas del sincronismo existen dos fuerzas electromotrices en las bobinas en cuestión, una de rotación y otra de inducción, que llamaremos, respectivamente, e_r y e_i ; la primera (refiriéndonos a las

bobinas del devanado en circuito corto) es producida por Φx y la segunda por Φy ; sus valores son

$$e_i = c^{te} \times n e \times u \Phi y \quad \text{y} \quad e_r = c^{te} \times n e \times u_r \Phi x \quad \text{siendo}$$

$n e$ = número de espiras de las bobinas en circuito corto. La fuerza electromotriz resultante es

$$e_i - e_r = c^{te} n e (u \Phi y - u_r \Phi x)$$

y teniendo en cuenta que

$$\frac{\Phi x}{\Phi y} = \frac{u_r}{n},$$

resulta:

$$e_i - e_r = c^{te} n e \left(u - \frac{u_r^2}{u} \right) \Phi y.$$

Para $u_r = n$ la fuerza electromotriz es cero, como ya lo habíamos previsto, y según u_r sea menor o mayor que n domina la fuerza electromotriz de inducción o la de rotación.

Para obtener con este motor una buena conmutación en el devanado en circuito corto, vemos que conviene adoptar ne lo menor posible, es decir, igual a 1; además, conviene reducir Φy y Φx , lo cual puede conseguirse sin disminuir la potencia del motor utilizando un gran número de conductores para el devanado del rotor; éste está limitado por el ancho de las delgas del colector que no debe ser inferior a 4 milímetros.

En el devanado de excitación la conmutación es perfecta a todas las velocidades; en efecto, aquí se tiene para las bobinas conmutadas $e_i = c^{te} n e \Phi x n$ y $e_r = c^{te} n e \Phi y u_r$, y como sabemos que $\Phi x n = \Phi y u_r$, queda demostrada la compensación.

En el motor Winter Eichberg tenemos las relaciones (para el devanado en circuito corto) $e_i = c^{te} n e \times n \Phi y$ $e_r = c^{te} n e \times u_r \Phi x$ como antes, pero aquí se tiene

$$\frac{\Phi y}{\Phi x} = \lambda \frac{n}{u_r},$$

de modo que

$$e_i - e_r = c^{te} n e \left(n - \frac{u_r^2}{\lambda n} \right),$$

y para que $e_i - e_r = 0$ basta que $\lambda = \left(\frac{u_r}{n} \right)^2$, que es la condición según vimos que hacia $\cos \varphi = 1$.

En este caso puede obtenerse la conmutación perfecta para cada velocidad (en el devanado en circuito corto) variando la relación λ . Veamos lo que ocurre entonces en el otro devanado.

En este se tiene (bobinas conmutadas) $e_i = c^{te} n e \Phi x n$ $e_r = c^{te} n e \Phi y u_r$ (como el motor Latour); además se tiene ahora

$$\Phi y u_r = \Phi x \lambda n$$

de modo que $e_i - e_r = c^{te} n e (1 - \lambda) \Phi x n$. Si $\lambda = \left(\frac{u_r}{n} \right)^2$ (valor que compensa las fuerzas electromotrices en las bobinas conmutadas en corto circuito, se tiene:

$$e_i - e_r = c^{te} n e \left[1 - \left(\frac{u_r}{n} \right)^2 \right] \Phi x n:$$

esto es, que al compensar las bobinas conmutadas del devanado en cir-

cuito corto dejan de estarlo las de excitación que lo estaban en el motor Latour.

Adoptemos un valor de λ intermedio entre 1 y $\left(\frac{u_r}{n}\right)^2$; sea $\lambda = \frac{u_r}{n}$, hemos visto que para este valor de λ el campo giratorio es circular, es decir, que la fuerza electromotriz resultante es la producida por la rotación en un campo de velocidad $(n - u_r)$.

La fuerza electromotriz resultante es entonces:

Para las bobinas en corto circuito. . . $e_i - e_r = c^{te} n e \Phi y (n - u_r)$.

Para las bobinas de excitación. $e_i - e_r = c^{te} n e \Phi x (n - u_r)$ (*).

La conmutación es siempre perfecta en el sincronismo.

Como vemos, en el motor Winter Eichberg se puede, hasta cierto punto, mejorar la conmutación a distintas velocidades en el de devanado en conmutación haciendo variar λ ; sin embargo, es a costa de que deje de ser perfecta en el otro devanado, a pesar de lo cual es conveniente, como decimos, dentro de ciertos límites.

EXPRESIÓN DEL PAR.

Motor Latour.—Hemos dicho ya que el par es independiente del flujo Φx , de modo que en su valor solo intervienen el Φy , debido a la corriente de excitación del rotor, y la corriente I del estator.

La expresión del par es

$$P = c^{te} \times \Phi y I \times N_c .$$

siendo N_c el número de conductores del inductor.

Pongamos ahora Φy en función de E_k ; para ello se tiene

$$E_k = \sqrt{E_r'^2 + (E_r - E_i')^2} \quad \text{y} \quad E_r' = k u_r N_c \Phi y;$$

$$E_r = k' u_r N_i \Phi x = k' \frac{u_r^2}{n} N_i \Phi y \quad \text{y} \quad E_i' = k' u N_i \Phi y.$$

siendo N_i el número de conductores del inducido.

De las relaciones anteriores se deduce:

(*) Estos valores pueden también deducirse sustituyendo al nuevo valor de λ en la igualdad anterior que da $e_i - e_r$.

$$\Phi y = \frac{E_k}{n \sqrt{\left[N_i k' \left(1 - \left(\frac{u_r}{n} \right)^2 \right) \right]^2 + \left(N_c k \frac{u_r}{n} \right)^2}} = \frac{E_k}{n}$$

y

$$C = \frac{c^{te} E_k I N_c}{M}$$

Vemos, pues, que el par es proporcional a los kilowoltamperios y no a los kilowatios.

El par de arranque

$$C_a = c^{te}_1 \frac{E_k I N_c}{n N_i},$$

es proporcional a los kilowoltamperios e inversamente proporcional a la frecuencia.

En el sincronismo se tiene

$$C_s = c^{te}_2 \frac{E_k I}{n},$$

por lo tanto, ocurre lo mismo que en el arranque.

Motor Winter Eichberg.—Para este motor se deduce siguiendo la misma marcha:

$$C = \frac{c^{te} E_k I N_c}{\sqrt{\left[N_i k' \lambda \left(1 - \left(\frac{u_r}{n} \right)^2 \right) \right]^2 + \left(N_c k \frac{u_r}{n} \right)^2}};$$

en la cual se ve que a medida que aumenta λ , disminuye el par.

En el arranque se tiene

$$C_a = c^{te}_1 \frac{E_k I N_c}{\lambda n N_i},$$

de modo que el par de arranque aumenta al disminuir λ .

En el sincronismo tendremos:

$$C_s = c^{te}_2 \frac{E_k I}{n}.$$

El par es independiente de λ .

En este motor se puede actuar para regular el par motor, y por lo tanto la velocidad, sobre la tensión de alimentación y sobre la relación λ . En el motor Latour la regulación se efectúa actuando sobre la tensión de alimentación.

línea cuando los motores trabajan en la baja tensión. En la alta la tensión primaria es de 6.000. En el esquema de conexiones está indicada la disposición del transformador principal. A fin de aclarar este esquema, indicamos aparte las conexiones del segundo punto del regulador con uno de los motores. Como se vé, la conexión entre los motores se establece a través de una bobina con núcleo de hierro dispuesta de modo que no ofrece autoinducción a la corriente que va del transformador al motor y sí a la de circuito corto entre los puntos 7 y 8 del transformador (fig. 15).

Motores Winter Eichberg.—La potencia horaria de estos motores es de 80 H-P y son también tetrapolares.

La disposición del stator es análoga a la de los anteriores, el rotor

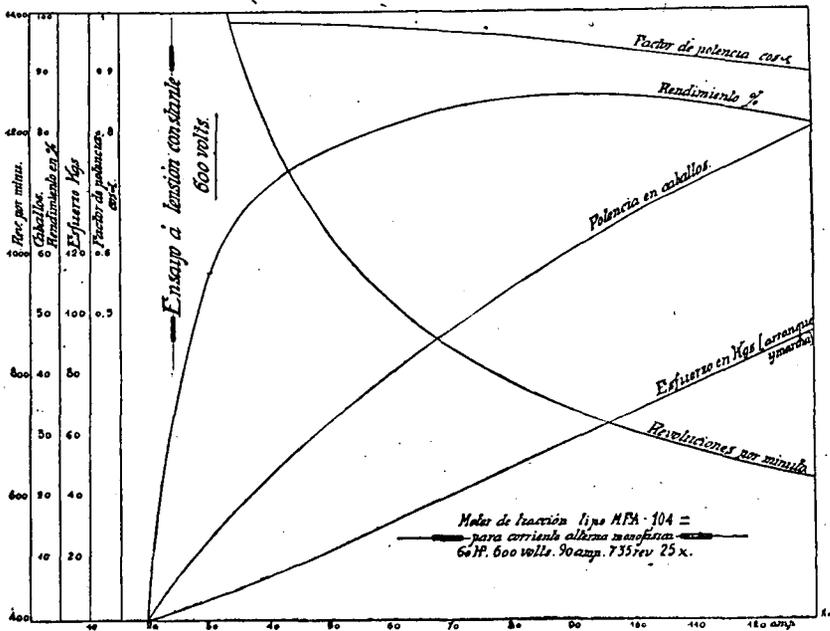


Fig. 14.

tiene un devanado ondulado (en serie) y sólo necesita por tanto dos escobillas de excitación; las de circuito corto son cuatro. Cada sección tiene en estos motores cuatro conductores en vez de dos en los anteriores; el número de delgas del colector es 221 y su ancho cerca de 6 milímetros. Estas circunstancias no son tan favorables para la conmutación como las del motor que antes hemos descrito, pero están compensadas con el empleo del transformador en serie de relación de transformación variable y con el de los polos auxiliares, que veremos más adelante.

La conmutación es en estos motores buena para velocidades comprendidas entre el arranque y 1,25 de la de sincronismo. Para velocidades mayores se presentan las chispas en el colector.

La conservación de los colectores exige mayor cuidado que en el otro motor debido a que la materia aisladora empleada en los mismos es más dura que el cobre, y queda saliente al cabo de un cierto trabajo de funcionamiento, lo que obliga a rebajarla periódicamente con un aparato especial. El desgaste de escobillas fué muy grande en un principio, pero se ha conseguido reducirlo reformando la disposición de los portaescobillas y adoptando una presión adecuada de éstas sobre el colector (0,5 kilogramos por centímetro cuadrado).

Estos motores no están completamente cerrados, sino que tienen en-

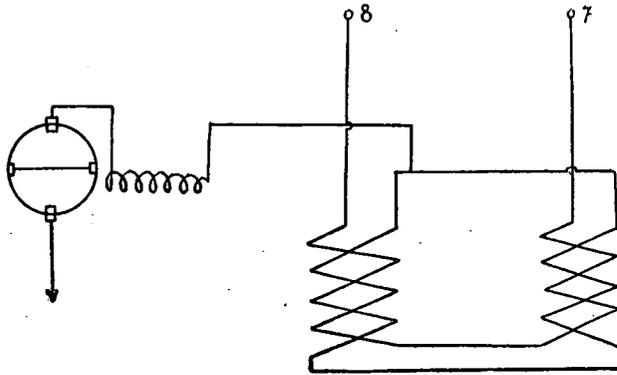


Fig. 15.

tradas y salidas de aire para la ventilación del colector y del interior del inducido. Esta última se efectúa gracias a un ventilador montado en el eje del motor y aquella merced a unas paletas colocadas en el inducido del lado del colector, que desempeñan también el oficio de ventilador. Esta última ventilación tiene la ventaja de dar salida al polvo de carbón a que da lugar el funcionamiento del motor que de otro modo se depositaría sobre las bobinas perjudicando su aislamiento.

Ha sido preciso disponer filtros de aire en las entradas del mismo porque el polvo las obstruía pronto y anulaba la ventilación.

Con la ventilación mecánica se consigue un aumento grande de la potencia del motor en servicio permanente. La potencia horaria en cambio aumenta poco, por lo que es más adecuada para el servicio de ferrocarriles que para el de tranvías.

La lubricación de todos los cojinetes de este motor es por almoha-

dillas; el aceite sucio sale al exterior evitándose así el que perjudique a los aislamientos.

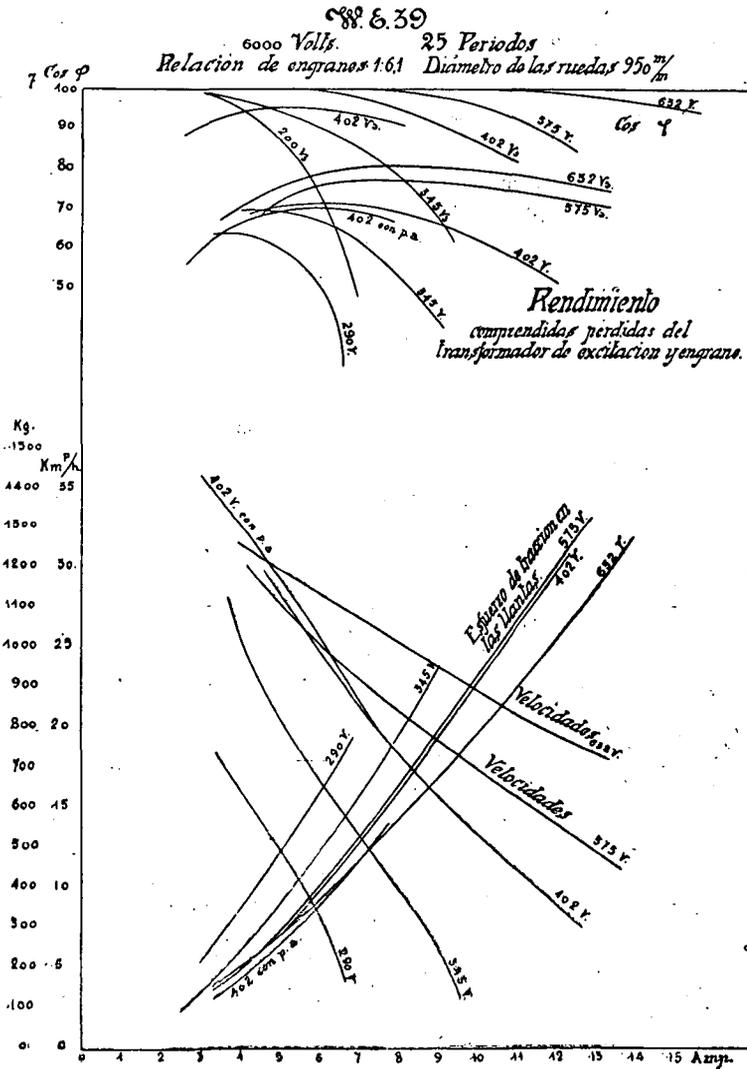


Fig. 16.

Otros datos.

Relación de transmisión de los engranes....	15/92
Velocidad del tren en el sincronismo.....	22 kilómetros por hora.
Velocidad máxima en horizontal.....	38 " "
Diámetro del colector.....	420 milímetros.
Entrehierro.....	2,5 " "
Peso del motor completo.....	1.750 kilogramos.

Curvas del motor.—La figura 16 representa las características del motor a distintas tensiones y con valores de λ variables. Las curvas son análogas a las del motor Latour y en ellas se ve claramente la influencia de λ que hemos hecho resaltar en el estudio teórico de este motor. Para el arranque el valor de λ será igual a 0,45 en las curvas I, II y III que corresponden al arranque y a la marcha con pequeña velocidad. En las curvas IV y V dicho valor será 1,25: éstas son las curvas que corresponden a la marcha con gran velocidad. Antes hemos hecho observar que la conmutación se efectúa sin chispas hasta una velocidad a 1,25 de la de sincronismo y $\lambda =$ también a 1,25; la teoría expuesta explica esta coincidencia.

La influencia del aumento de λ en la reducción de par se ha explicado ya y se ve bien en las curvas III y IV.

Regulación.—La regulación en estos motores se efectúa actuando

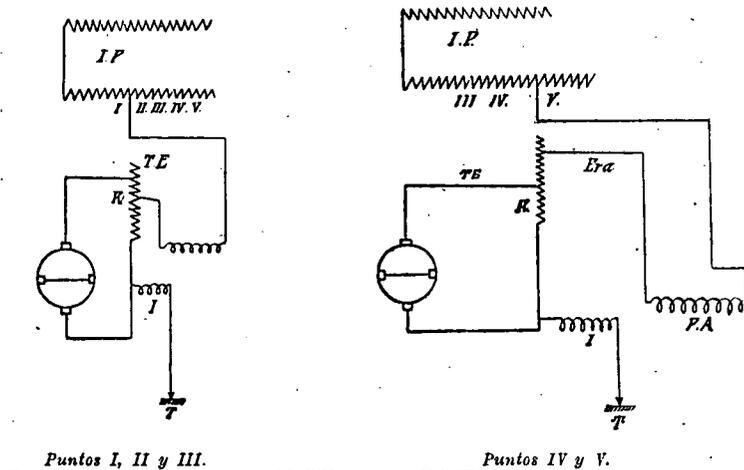


Fig. 17.

- TP = transformador principal.
 TE = transformador de excitaciones.
 I = transformador de inductor.
 PA = pilas auxiliares.
 T = tierra.

(como en los anteriores) sobre la tensión por medio del transformador principal y variando además la relación λ del transformador de excitación. Las tensiones de los distintos puntos del regulador son:

I	II	III	IV	V
300	360	420	540	600

Los valores de λ son como hemos dicho 0,45 para los puntos I, II y III y 1,25 para los IV y V.

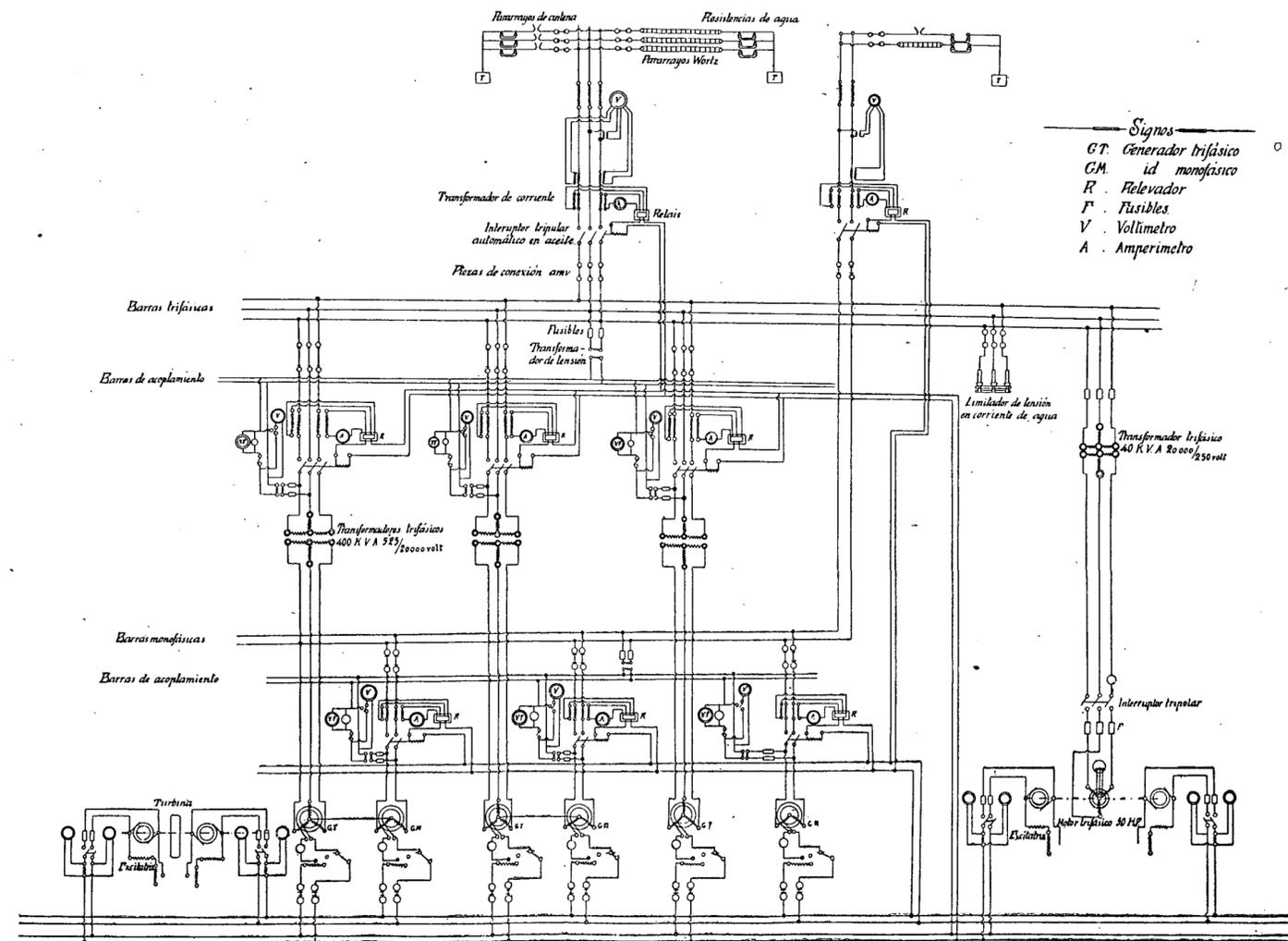


Fig. 1.

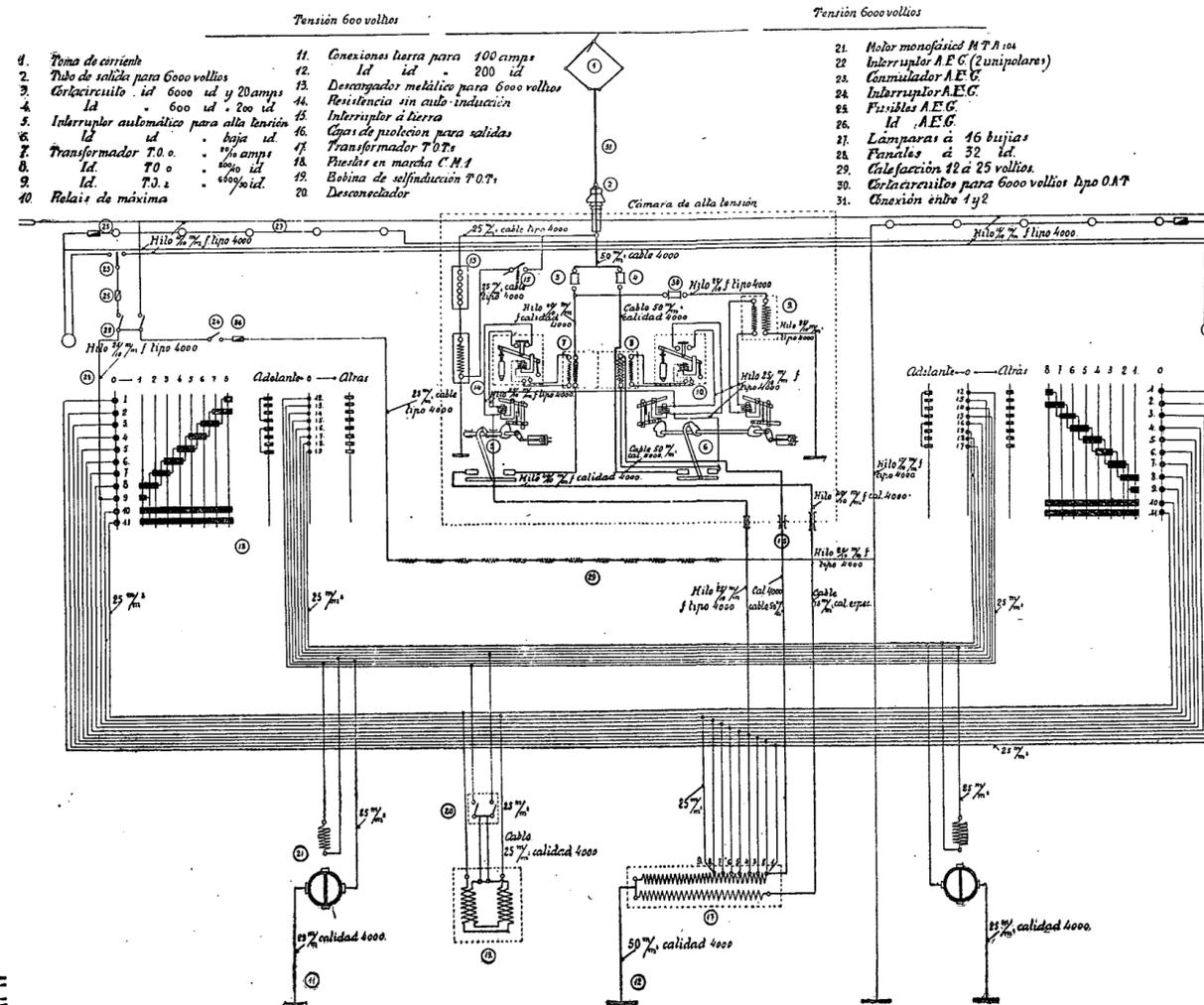


Fig. 2.

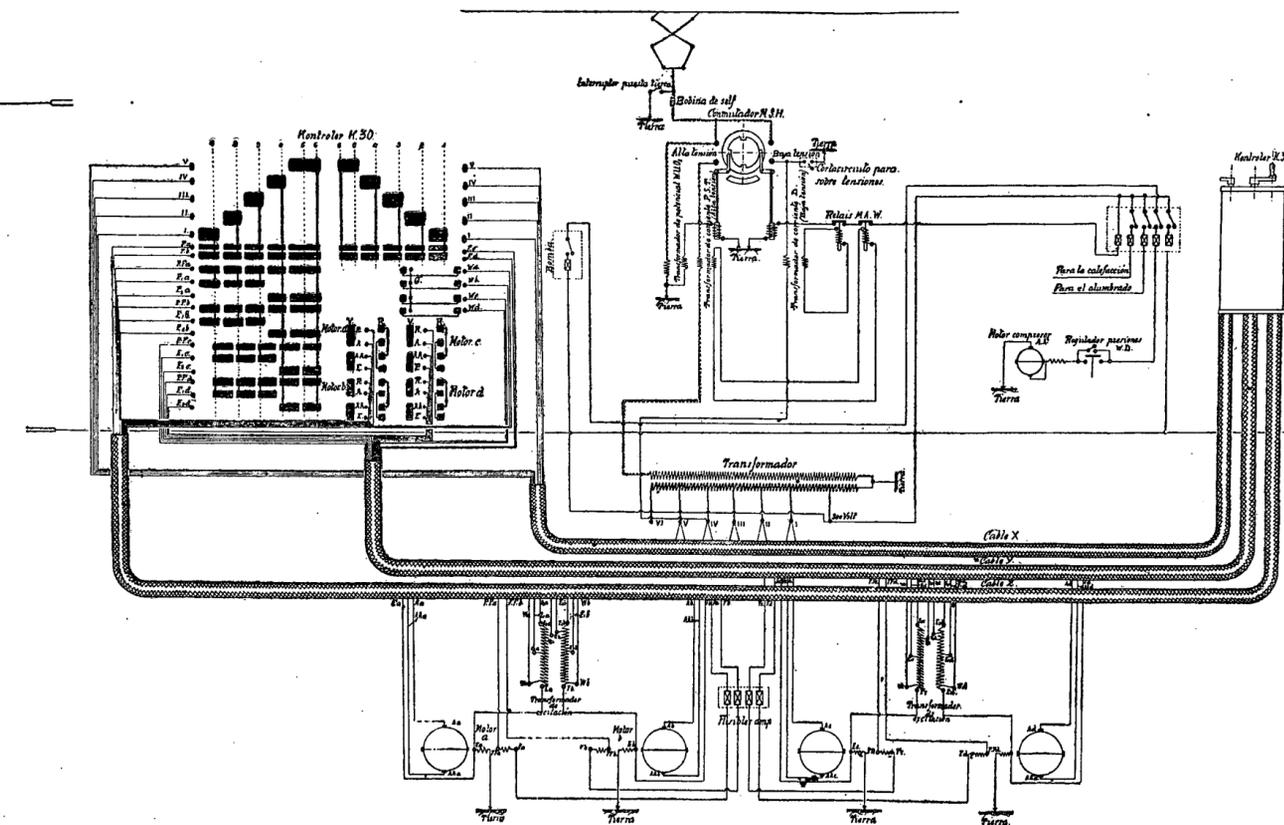


Fig. 3.

A fin de aclarar el esquema de conexiones relativo a este motor, representamos en la figura 17 las correspondientes a distintos puntos.

Descripción de los automotores.

Como la Sociedad tiene el servicio de trenes y tranvías, ha recurrido a dos tipos de automotores de dos y cuatro ejes: las cargas consignadas en los cuadros de marcha indican la que deben remolcar en todo tiempo.

Lo que caracteriza a estos coches es llevar un transformador que rebaja de 6.000 a 600 voltios la corriente (figs. 2 y 3).

El equipo eléctrico de los automotores comprende los transformadores, motores atacando los ejes, reguladores de velocidad (con trole), aparatos de seguridad, etc.; hay que añadir además los accesorios como alumbrado, calefacción y frenado que se hacen con el auxilio de la electricidad. Todas estas comunicaciones se establecen con hilos o cables, aislados del modo más conveniente para prevenir accidentes.

Podemos dividirlos en dos categorías: circuito de llegada de corriente y alumbrado situado bajo el techo, y circuito de regulación, calefacción y alimentación del motor del freno, dispuesto bajo el suelo.

En el circuito de llegada, la corriente pasa por un interruptor al alcance del maquinista, después por cortacircuitos, y no ofreciendo estos bastante seguridad, por interruptores automáticos movidos por relais de máxima terminando en el primario del transformador.

Del secundario se deriva el circuito de alumbrado compuesto de 10 lámparas de 16 bujías montadas en serie además de los fanales reglamentarios; este circuito está protegido por fusibles, teniendo además cada lámpara una disposición para evitar se apaguen todas caso de romperse una de ellas, disposición consistente en un electroimán que al funcionar intercala una resistencia igual a la de la lámpara.

En la regulación de los motores que sabemos puede obtenerse obrando sobre el voltaje de las bornas, el flujo inductor o el número de espiras del inducido, se recurre al procedimiento primero, para lo cual el *controleur* obra sobre el número de espiras del secundario del transformador, en la forma que ya hemos explicado.

La manecilla de inversión de corriente para la marcha atrás, sólo puede moverse cuando la grande está en cero por un enclavamiento.

La calefacción es eléctrica por medio de radiadores sistema americano colocados bajo las banquetas, teniendo este circuito su interruptor y fusibles (fijos). El frenado así como la maniobra del trole se hacen por aire comprimido, empleando compresores accionados por un motor eléctrico. Un interruptor automático corta la corriente cuando la presión excede del límite marcado.

La disposición interior de los coches es del tipo americano; los accesos por los extremos y los asientos perpendiculares al eje, con pasillo central.

Los detalles de las comunicaciones de los coches pueden verse en las figuras 2 y 3.

R. P. Y P. DE E.

El valle de las tembladeras del Haxef en el territorio de Arcila.

El valle de las «tembladeras» del Haxef ha sido hasta hace poco el obstáculo mayor encontrado por nuestras tropas cuando las exigencias del servicio corriente de abastecimiento y relevo de posiciones, o la necesidad de ocupar puntos más avanzados, han precisado cruzarlo. Situado entre Arcila y las posiciones avanzadas del Norte de Africa, es un punto de paso obligado, no sólo para las fuerzas de dicha plaza, sino para todas las que de los territorios de Larache y Alcázar se movilizan en épocas de operaciones militares.

El valle tiene una anchura media de tres kilómetros. Sensiblemente horizontal en toda su anchura, está surcado longitudinalmente por el río Haxef, que le da nombre, y dos de sus afluentes que corren paralelamente a él hasta cerca de su desembocadura. Dada la escasa pendiente de las márgenes y las enormes crecidas a que están sujetos estos ríos en épocas de lluvias, resultan muy frecuentes las inundaciones y rarísimo el año en que éstas no se producen dos o tres veces.

Cuando esto sucede, queda convertido el valle en una inmensa laguna y aunque dichas inundaciones suelen durar muy corto tiempo, el agua desbordada no encuentra pendiente bastante para volver a los ríos, ni facilidad para filtrarse en el suelo, que es de naturaleza arcillosa. Resulta de ello un encharcamiento general que lo hace intransitable durante la mayor parte del año, en la que sólo a caballo y a costa de grandes dificultades y peligros puede acometerse la aventura de cruzarlo, ocurriendo muy frecuentemente el caso de tener que sacrificar las acémilas y dejar abandonadas las cargas. Los ríos se cruzan valiéndose de tres puentes de momento para peatones que se construyeron por la compañía expedicionaria del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, cuando por primera vez se avanzó hacia las posiciones de Buixa y Cuesta Colorada.

En el verano de 1916, a raíz de las operaciones llevadas a cabo al Norte y Este de R'gaia, se imprimió gran actividad a todos los trabajos

de comunicaciones, extendiéndose rápidamente la red de caminos militares en toda aquella zona.

Se vió entonces que para asegurar en todo tiempo el acceso de nuestras tropas y establecer el servicio de camiones automóviles para aprovisionamientos y evacuación de enfermos, era indispensable que antes del período de lluvias se estableciera un paso seguro por el valle de las tembladeras, construyéndose puentes para toda clase de cargas militares. Así lo comprendió el Comandante General del Territorio, disponiendo el inmediato comienzo de las obras, después de elegida la solución más rápida y económica.

Del estudio y dirección de los trabajos fueron encargados los oficiales de la compañía expedicionaria de dicho Regimiento, cuya fuerza sirvió de base para la construcción de los puentes y demás obras de fábrica necesarias. Con auxilio de tropas de infantería y algunos elementos adicionales se pudieron terminar las obras en el tiempo fijado.

Ligera descripción de los trabajos efectuados.

El croquis adjunto da idea del trazado del camino y situación de los tres puentes.

El paso del río Haxef, que exigía la obra de más importancia, se proyectó de modo que sin separarse sensiblemente de la alineación recta entre Dzar Halua y Dzar Buixa, reuniera las condiciones más favorables para el emplazamiento del puente. Así, el punto elegido está situado en una corta alineación recta y en sitio donde las márgenes del río tienen mayor altura. No se dió importancia a la naturaleza del terreno en el fondo y márgenes ni a la anchura del cauce, por ser todos ellos aproximadamente iguales en una longitud de un kilómetro aguas arriba y aguas abajo del emplazamiento elegido.

Las mismas consideraciones sirvieron para fijar los emplazamientos de los puentes sobre el río Beni-Dradar y sobre una laguna de forma alargada, que sólo en las grandes crecidas tiene comunicación con el río principal.

Pasaremos a enumerar las distintas consideraciones que han influido en la adopción de las disposiciones empleadas para la construcción de dicho camino.

La necesidad de un paso seguro sobre el valle del Haxef se había hecho sentir desde la ocupación de Buixa y Cuesta Colorada. No obstante, su construcción se iba demorando, en espera seguramente de que la Caja especial de Tánger la llevase a cabo, evitando los enormes gastos y sacrificios que significaba emprender los trabajos por nuestras tropas.

descubierta la calzada en el momento de las inundaciones, si bien por razones de economía y rapidez convenía que la altura de este terraplén fuese la indispensable para el objeto, aun a riesgo de que una crecida extraordinaria inundara por unos momentos la calzada misma. Esta inundación, aun en el caso no esperado de que ocurriera, sólo impediría el paso unos quince a treinta minutos, que es lo que suelen durar los puntos máximos de las crecidas. El elevar el terraplén para estar a salvo de toda eventualidad exigiría darle un metro más de altura sobre la crecida máxima conocida, lo cual, aparte del coste y tiempo, cargaría el terreno de un modo excepcional; serían también más de temer los asientos y necesarias más obras de protección.

2.^a Dada la naturaleza arcillosa del suelo y su impermeabilidad consiguiente, era preciso que tanto el terraplén como la parte del valle sobre que asienta y una zona prudencial a ambos lados, tuvieran un fácil y rápido desagüe a los ríos una vez terminada la inundación.

3.^a Era de indiscutible necesidad proteger el terraplén de las socavaciones que produciría la gran sábana de agua que se extiende por el valle al encontrarse con aquel obstáculo, y

4.^a Por las órdenes recibidas había que conseguir las anteriores condiciones del modo más sencillo para que estuviera el paso libre en el próximo invierno, procurando que todos los trabajos fuesen perfectibles en los años posteriores.

En vista de los datos que proporcionó la observación directa del terreno y las informaciones de los indígenas, se fijó la altura alcanzada por las aguas en las inundaciones, la cual sirvió de punto de partida para todos los trabajos.

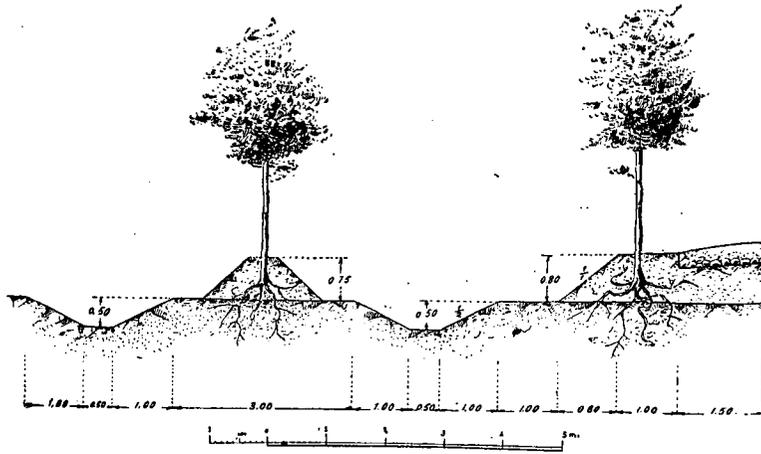
La figura de la página 92 detalla el perfil transversal correspondiente al trozo de más alto terraplén, comprendiendo todas las disposiciones adoptadas para realizar las antedichas condiciones. La altura del terraplén hasta el asiento del firme es la misma que la del nivel de máximas crecidas. Sobre éste va una primera capa de enlosado con piedras de las mayores dimensiones posibles. Encima va la grava apisonada por cilindro del modo corriente en la construcción de carreteras. Se dió al perfil un bombeo pronunciado para facilitar la expulsión rápida de las aguas de lluvia y contrarrestar el efecto de desgaste del firme que por su escasa anchura de 3 metros forzaría todo el tránsito de caballerías hacia el centro.

Los paseos laterales son de un metro de ancho y llevan plantaciones de eucaliptos de 5 en 5 metros en toda la longitud. Estos árboles, tienen por objeto, aparte la contención de taludes, dar cohesión al terraplén con sus múltiples raíces, contribuyendo a un avenamiento hacia arriba o

por succión. Se obtiene con ello, además, la ventaja de higienizar toda esta zona y aminorar los rigores del sol.

Tanto a los paseos como a las bermas de un metro de ancho que siguen entre aquéllos y las cunetas laterales, se les ha dejado con ligera pendiente al exterior para proporcionarles un fácil y rápido desagüe. Las cunetas, con taludes muy inclinados al 1 : 2, tienen como único fin el recoger las aguas despedidas a todo lo largo del camino y desaguar en los ríos más próximos; para ese objeto han sido trazados con la pendiente a propósito.

Las aguas de la llanura se consigue que no lleguen al terraplén del camino por medio de otras cunetas situadas a 3 metros de las anteriores, cuyas tierras se echan entre ambas formando un dique arcilloso.



En este espacio que queda entre las dos cunetas va otra fila de árboles con el mismo objeto que los situados en los paseos.

De este modo se consigue aislar la faja de terreno sobre que asienta el firme de la carretera, evitando los efectos persistentes de las aguas estancadas después de las inundaciones.

A los puentes se les ha dado una sección de desagüe mayor que la necesaria para compensar la obstrucción que el terraplén lleva consigo. Todos los puntos bajos llevan su alcantarilla de tubo de hormigón, facilitando el desagüe general.

Para terminar todos los trabajos en dos meses (tiempo disponible antes de las primeras lluvias probables) se pidieron 700 hombres agregados de Infantería, para movimiento de tierras, explotación de canteras, transportes y machaqueo de piedra. La compañía de Ingenieros constru-

iría en este tiempo los tres puentes y alcantarillas necesarias, dedicándose sus oficiales a la dirección del conjunto.

Los medios adoptados no son los que en un proyecto serio y definitivo deben seguirse, pero si se procura récebar en años sucesivos aumentando el terraplén, reparando las erosiones producidas y revistiendo los taludes y fondo de las cunetas en las curvas y grandes pendientes, se habrá conseguido el fin práctico para que se destina; siendo a nuestro entender la única solución que como obra de campaña, en tan corto tiempo y sin medios, podía emprenderse con alguna esperanza de buen éxito.

MANUEL ESCOLANO

Los Azulejos, industria africana.

Los azulejos fabricados por los alfareros de Tetuán y empleados en la confección de mosaicos, con los cuales se decora los interiores de las viviendas lujosas, llevan el nombre genérico de «zlaiy» (1) o «zellaiy» y muy a menudo en Tetuán el de zelliy.

Los azulejos son porciones de tierra cocida, de formas muy variables, pero casi siempre de pequeñas dimensiones. Su fabricación comprende las fases que detallamos: El alfarero hace una tortada de pasta y la deja

(1) Este es el nombre, con variantes en la pronunciación, que llevan los azulejos en todo el Norte de Africa.

Algunos creen que la palabra árabe procedé de la castellana «azulejo»; esta hipótesis tendría algún fundamento de no estar conformes todos los autores en que en los primeros tiempos de fabricación de azulejos no se les daba casi nunca la coloración azul.

Desde luego, por su forma la palabra «azulejo» parece castellana, pero esto no es una razón de peso; pues con frecuencia un vocablo, siendo completamente extranjero, en una lengua se *viste* de tal modo y se transforma, que se dificulta mucho reconocer su origen, cambios en las terminaciones y hasta modificaciones en el radical son frecuentes para ponerse al unísono con la forma general de vocablos.

¿No puede esta palabra proceder de la raíz árabe *zlaiy* que significa: resbalar, hacerse resbaladizo, pulimentado, etc.?

Observemos que, por la Historia, los árabes fueron nuestros maestros, y no es verosímil que tomasen un vocablo extranjero para designar una industria que ellos creaban, o por lo menos, introducían en la Península, máxime dada la superabundancia de su idioma.

secar. La recorta luego con una cuchilla según la forma deseada (cuadrados, rectángulos, estrellas, etc.), utilizando como plantilla un azulejo ya cocido del mismo tipo llamado «Kaleb» (1). Se coloca luego un cierto número de las piezas así obtenidas sobre un soporte de arcilla cocida llamada «Chilia» (2), y en esta disposición se les pone al horno para su cocción (fig. 2). Ya cocidos, se les cubre de la sustancia conveniente, destinada a transformarse en esmalte por segunda cocción. Terminada ésta, están en condiciones de ir al mercado.

La fabricación es, pues, elemental, no necesita el artesano ningún conocimiento especial ni preparación artística de ningún género, le basta reproducir los modelos conocidos de antemano, los que ha visto hacer a sus maestros que se ejercitaron del mismo modo. Las formas que afectan estos *elementos* de los mosaicos son numerosas; sin embargo, hay unas veinte fundamentales, que tienen cada una su nombre especial. Ciertas formas en la fabricación corriente no se emplean más que con colores determinados, esto contribuye a simplificar la clasificación.

Los nombres que les DAN nunca varían con el color, y en cambio varían con frecuencia con las dimensiones aun conservando exactamente la forma tipo.

Veamos, pues, las formas esenciales:

A.—SERIE TRIANGULAR.

1.º *Et Talet el Medebdeb.*—Triángulo isósceles de 1,5 centímetros de lado, es un semic cuadrado. Se fabrica azul, blanco, negro y amarillo.

2.º *El Kirat (3).*—Triángulo isósceles de 3,7 centímetros de lado. Se fabrica verde.

3.º *El Tualet.*—Triángulo que tiene 5,8 centímetros de base y 3,8 de lados y 2 de altura, es un semic cuadrado. Se fabrica blanco, negro, azul, amarillo y verde. Existe una variedad de 4,5 centímetros de base y 3 de lado.

4.º *Talet el Fraj.*—Triángulo (semic cuadrado) que tiene por lado 5,8 centímetros y por base 8,2. Se fabrica blanco, azul, amarillo y negro.

5.º *Talet el Merrebah.*—Triángulo (semic cuadrado) de 8 centímetros de lado y 11 de base. Se fabrica con todos los esmaltes. Los verdes de esta forma sirven especialmente de decoración a los minaretes de las mezquitas, en combinación con las piezas cuadradas del mismo color.

(1) Algunos creen procede de esta palabra la nuestra calibre.

(2) Palabra empleada en Tánger y Tetuán para designar la silla; procede de nuestra palabra castellana.

(3) La raíz significa «cortar en trocitos».

B.—SERIE CUADRÁTICA.

6.º *El Medebdeb*.—Cuadrado de 1,5 centímetros de lado. Negro, amarillo, blanco y azul.

7.º *El Samm (1)*.—Cuadrado de 2,5 centímetros de lado. De los mismos colores que el anterior. Se encuentran las variedades con 2,75 y 3 centímetros de lado.

8.º *Zelly Ez Zania (2)*.—Cuadrado de 4 centímetros de lado. Azul, amarillo, negro y blanco.

9.º *Fraj Squir (3)*.—Cuadrado de 4,5 centímetros de lado. Blanco y negro.

10. *Fraj Kebir (4)*.—Cuadrado de 5 centímetros de lado; se hace blanco, azul, negro y amarillo. También existen de 5,8 centímetros de lado con los mismos colores.

11. *El Mrebba*.—Cuadrado de 8 centímetros de lado. Con todos los esmaltes. Las piezas verdes para la decoración exterior de minaretes. Apenas se fabrica.

12. *Er Rejama (5)*.—Cuadrado de 12 centímetros de lado. Verde, mismo uso que el anterior.

C.—FORMAS RECTANGULARES Y DERIVADAS.

12 bis. *Ktib el Medebdeb (6)*.—Rectángulo muy alargado $2,5 \times 1,5$. Azul, negro y blanco. También se encuentran 3×1 y $3 \times 1,2$ (fig. 6).

13. *Ktib Es Samm*.—Rectángulo de $2,5 \times 5$ centímetros. Blanco.

14. *Ktib El Atraj (7)*.—Rectángulo de $7,5 \times 2$ centímetros. Blanco

15. *Ktib Ez Zauia*.—Rectángulo de 4×8 centímetros. Blanco.

16. *Ktib El Fraj ez Seguir (8)*.—Rectángulo con los dos lados pequeños como indica la figura 7; 4 ó $4,5 \times 1,5$ (entrantes, abertura 0,3 centímetros, altura 0,4). Blanco. A veces se fabrica sin los entrantes citados.

17. *Ktib El-Fraj el-Kbir (9)*.—Forma semejante al anterior, 2. Blanco y negro.

(1) Es decir: «el sólido, el compacto».

(2). «Azulejo del ángulo».

(3) «El pajarito».

(4) «Pájaro de grandes dimensiones».

(5) «Mármol».

(6) «Junquillo del Medebdeb».

(7) «Junquillo de costado», porque sirve para encuadrar.

(8) «Junquillo del pajarito».

(9) «Junquillo del pájaro grande».

D.—FORMAS DERIVADAS DE CUADRILÁTEROS IRREGULARES.

18. *Kemmuni* (1).—Rombo de $1,5 \times 2,2$ centímetros de diagonales 1,8 de lado. Azul, blanco y negro (fig. 8).

19. *Kaim ú Naim* (2).—Trapezio, tiene 1,2 y 3 centímetros de bases y 1,3 de altura. Blanco y negro (fig. 9).

20. *Lwiza* (3).—Cuadrilátero formado por dos triángulos yustapuestos por sus bases. Diagonal menor, 1 centímetro; mayor, 2,3; lados, 0,8 y 1,7. Se fabrica de todos los colores (fig. 10).

21. *Zojmi* (4).—Cuadrilátero alargado de 5,1 centímetros de longitud y 1 de anchura, con ángulos entrantes correspondientes a puntas o salientes en el lado opuesto de tal modo, que en un extremo el entrante y el saliente están dirigidos a la izquierda del eje y en el otro a la derecha (fig. 11). Saliente y entrante tienen 0,5 centímetros de altura. Blanco y negro.

E.—FORMAS POLIGONALES DE MÁS DE CUATRO LADOS.

22. *Mzhiriya Kbira* (5) (Fig. 12).—Exágono de 2,5 centímetros de lado. Amarillo, blanco y negro.

23. *Merebba* (6).—Exágono. No se barniza, se le deja el color rojo natural de la tierra cocida. Tiene 3,7 centímetros de lado.

24. *Mzhiriya Seguira* (Fig. 13).—Octógono que tiene lados alternativamente de 1 y 1,5 centímetros. Blanco.

25. *Jatsem Seguira* (7).—Polígono estrellado derivado de la intersección de dos cuadrados, o bien de un cuadrado de 2 centímetros de lado, en cuyos lados y en su punto medio se coloca un saliente o punta de 0,3 centímetros de altura.

26. *Jatsem Kebira* (8).—Estrella de ocho puntas formada por la intersección de dos cuadrados. Diámetro de punta a punta: 4,8 centímetros; salientes: 0,6; longitud de cada uno de los dieciseis lados: 1. Se fabrica de todos los colores.

(1) Por analogía al Remmun (comino), uno de los ingredientes usuales en la cocina morisca.

(2) Es decir, «de pie y acostado», aludiendo al modo de colocarse: ora con la base horizontal, ora vertical.

(3) «Almendrita». Proviene de su forma.

(4) «El taciturno». Proviene de sus numerosos accidentes.

(5) «Azahar grande».

(6) Es una irregularidad, pues la palabra significa «cuadrado».

(7) «El sello pequeño», porque recuerda, aunque vagamente, la figura conocida por los árabes con el nombre de «sello de nuestro Señor Suleiman» (Salomón), y que consiste en dos triángulos equiláteros secantes.

(8) «El sello grande».

27. *Jatsem el Fraj es Seguir (1)*.—Estrella de ocho puntas, o mejor, polígono regular estrellado. Diámetro de punta a punta: 2,2 centímetros; salientes de las puntas: 0,3. Blanco, azul y amarillo.

28. *Jatsem El Fraj El Kebir (2)*.—Estrella de ocho puntas, semejante al anterior. De punta a punta: 2,5 centímetros; salientes: 0,5. Azul, amarillo, negro, verde y blanco.

29. *Tnachri o Tnacher (3)*.—Estrella de doce puntas y veinticuatro lados (fig. 16). Diámetro de punta a punta: 5 centímetros; saliente de una punta: 0,9; longitud del lado: 1. Se fabrica de todos los colores.

30. *Carbarchun Seguir (4)*.—Cruz de brazos iguales terminados en punta (fig. 17). Diámetro de punta a punta: 2,8 centímetros; base de cada brazo: 6,7; longitud de la parte de punta de cada brazo: 0,3. Blanco.

31. *Karbarchun Kebir*.—Idéntica forma. Diámetro de punta a punta: 3,8 centímetros; base de cada rama: 1,2; longitud de la parte de punta de cada brazo o altura del triángulo de terminación: 0,5.

32. *Tualta (5)*.—Es una figura derivada de la anterior por supresión de un brazo de la cruz. De todos los colores (fig. 18).

33. *El Fasi (6)*.—Cuadrado de lados curvilíneos cóncavos. Diagonales: 6,8 centímetros; distancia de un ángulo al consecutivo: 4,4; flecha de la curva de lado: 0,6. De todos los colores (fig. 19).

F.—FORMAS IRREGULARES Y MIXTAS.

34. *Zelliy El testir*.—Se agrupan con este nombre una serie de formas, a veces muy irregulares, que sirven para constituir rosetones complicados, que son los motivos más bellos de los mosaicos marroquíes.

Citemos:

A. Exágono irregular (fig. 20) formado por la unión de un rectángulo, de dos triángulos (unidos a sus lados menores); longitud mayor de punta a punta: 3,9 centímetros; anchura: 2; los lados: 1,5 y 1,8.

B. Rombos (fig. 21), que tiene por diagonales 3,6 y 1,8, lado de 1,9 ó 2 centímetros.

C. Exágono regular de 1,5 centímetros de lado.

D. Octógono de ángulos entrantes y salientes formado por la unión a un rectángulo, de un triángulo de base igual al lado menor y justa-

(1) «El sello del pajarito».

(2) «El sello del pajarito grande».

(3) «El Joce». Doce puntas.

(4) Palabra quizá procedente de nuestra caparazón.

(5) ¿Derivada de la raíz que significa «tres»?

(6) Es decir, de Fez. ¿Habrá sido creada esta forma por los ceramistas de Fez?

puesto a éste (fig. 22), y de un triángulo saliente pequeño. De punta a punta: 3 centímetros; anchura: 2; longitud del lado principal: 1,7; lado mayor del triángulo: 1,5.

E. Figura análoga, pero el saliente se transforma en entrante (figura 23). De punta a punta: 2,2 centímetros.

F. Exágono mixtilíneo (fig. 24) de ángulos entrantes y salientes, lado mayor convexo (flecha: 0,6 centímetros; distancia de una extremidad a otra: 4,8), dos lados grandes cóncavos (flecha: 0,3 centímetros; distancia entre extremos: 3) y una base con un entrante triangular (longitud de la base: 2,2 centímetros; entrante, altura: 0,5; base: 0,7). Existen otras formas (figs. 25, 26 y 27), etc.

Todas estas formas «Testir» se hacen de todos los colores.

35. *Cherrafa (1)*.—Figura complicada, de contorno mixtilíneo; altura: 6,3 centímetros; base: 4,5. Blanco y negro (fig. 28).

Siempre son los azulejos de mayor dimensión en su superficie exterior que está barnizada que en la que se aplica al paramento que se reviste.

El objeto de esta forma de cuña es que el mortero forme buena unión sin necesidad de que haya intervalos sensibles entre las líneas al exterior, evitando así que se rompa la continuidad del dibujo.

El espesor uniforme de las piezas es de 1,3 centímetros.

Se encuentran también piezas esmaltadas por las dos caras, constituyendo baquetones de ángulo, son prismas rectos que tienen generalmente 18,5 centímetros de largo, pero hay varios tipos y se pueden encargar a voluntad. El procedimiento de fabricación excluye la precisión en las medidas, siempre varían en algunos milímetros.

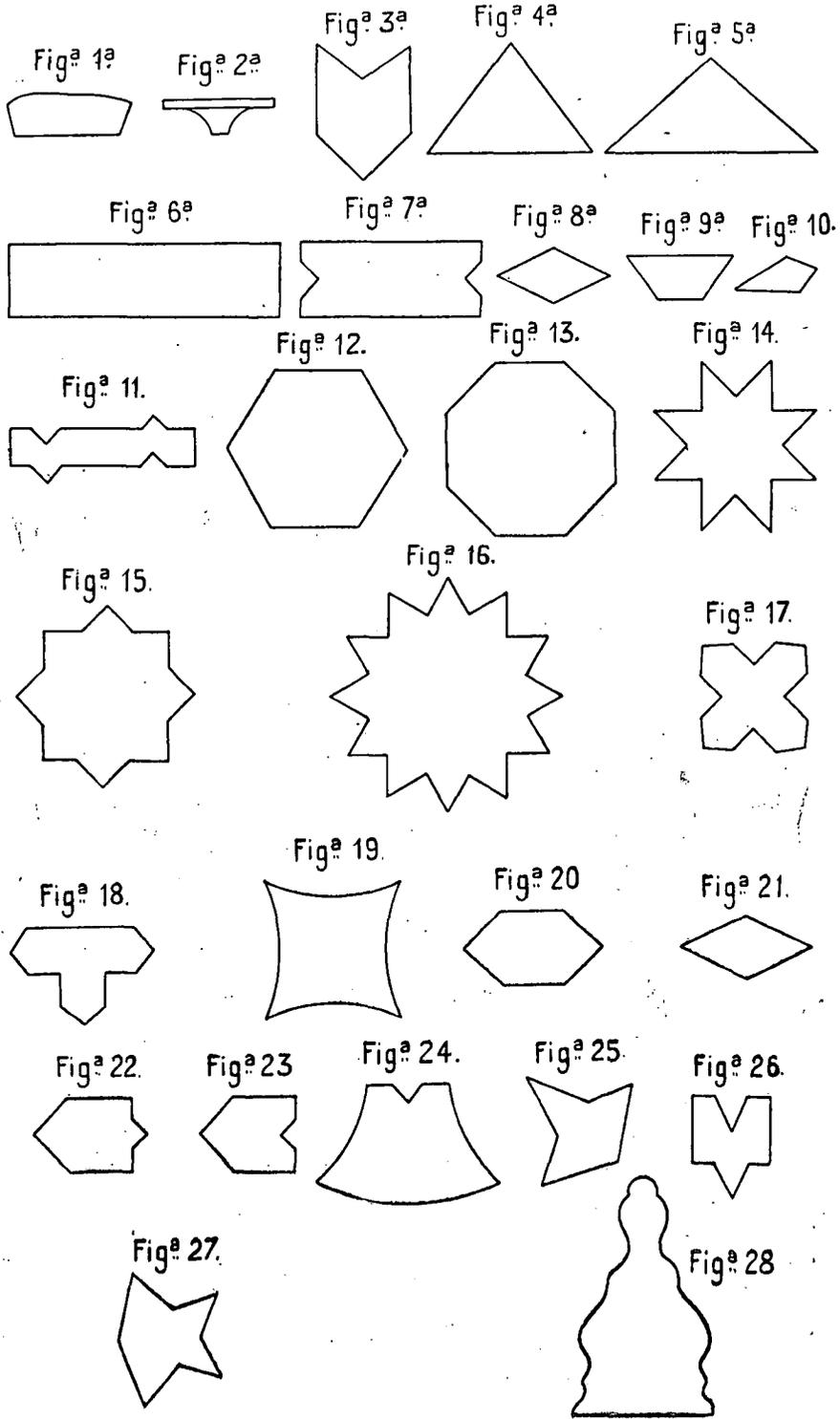
Barnices y esmaltes.—1.º Los barnices, o mejor dicho, el barniz se compone de una pasta vitrificada de plomo y arena íntimamente mezclados después de haber sido pulverizados en el mortero y reducidos a pasta semiflúida mediante la adición de agua. Es, pues, una especie de vidrio de plomo.

2.º *Los esmaltes.*—Existen cinco clases, de las cuales una sola, la verde, se utiliza en la confección de vasijas.

El blanco (Abiad en árabe). El negro (Akhál en ídem). El amarillo (Assfar en ídem). El verde (Ajdar en ídem). El azul (braia) (2).

(1) «La que sirve de festón». Esta palabra se emplea en arquitectura para designar los *merlones* de lados recortados, en rediente, que coronan con frecuencia los muros de los edificios marroquíes (fortalezas y alcazabas especialmente); en efecto, estas piezas se emplean a modo de friso o de plinto únicamente.

(2) Esta palabra se emplea en Tánger y Tetuán para designar el azul oscuro, el violeta, el azul marino, etc. No conocemos su origen. La palabra árabe que designa el azul (azrak) no se emplea para los azulejos, sólo a veces para designar tonos claros.



La fabricación de los esmaltes es sencilla. Se hace una sola aplicación de la materia que la cocción transforma en esmalte ya que la coloración es siempre uniforme. En general estos esmaltes tienen el grave inconveniente de su pequeña duración, así los mosaicos colocados como piso se desgastan rápidamente por el roce de las botas en las casas europeas.

Se encuentra con frecuencia en mosaicos algo antiguas piezas que han perdido una parte de su esmalte y que dejan al descubierto el color rojo de la tierra cocida; en los mosaicos más antiguos y desgastados no se ve ya más que una capa rojiza con solo algunos vestigios de esmalte.

Los mosaicos empleados en el suelo no se conservan en buenas condiciones más que en las casas habitadas por indígenas, por donde caminan sus moradores descalzos o con medias, o si lo hacen con babuchas nunca va su suela cargada de arena y otros materiales erosivos como en nuestras viviendas. Los mosaicos murales que no tienen estas causas de destrucción se conservan siglos sin perder su brillo.

Características de los esmaltes.—*El blanco* es generalmente muy puro; a veces, sin embargo, se presenta algo azulado y más a menudo con tinte amarillo o rosado.

Esto es debido a metales de otros esmaltes que se han cocido al mismo tiempo sin las precauciones suficientes.

El negro nunca se presenta absoluto, tira algo a marrón o rojizo. A menudo también está repartido con desigualdad sobre la superficie de una misma pieza de tal modo, que unos trozos están muy cargados de color, y en cambio otros a través de ligera capa del mismo dejan transparentar el color de la tierra cocida.

El amarillo es muy ocreo, es casi ocre amarillo o tierra siena natural; a veces toma cierto tinte limón. Es uno de los colores más francos, más bellos y más ricos de la serie.

El verde es siempre un verde oscuro, es el mismo esmalte que se encuentra con frecuencia en botijos, cántaros, jarros, etc., en España y sur de Francia y que a menudo no se aplica más que en partes de las superficies para formar contraste con el tono rosa o rojo del resto. Este color es muy constante, pero poco brillante y demasiado oscuro.

Se emplea poco en combinación con los otros esmaltes para formar mosaicos, excepto con el blanco. Los mosaicos muy antiguos y algunas tejas empleadas para tejadillos y muchas piezas que recubren las fachadas de los antiguos minaretes, presentan coloraciones verdes más francas y alegres, mucho más claras, tirando al verde esmeralda.

El azul es un azul algo violáceo, una especie de ultramar muy oscuro, a veces algo modificado por rosa o negro que le da una coloración

de pizarra. Es una coloración triste y fría cuando se emplea con el blanco, pero que contrasta felizmente con el amarillo ocroso.

A veces este azul (en los antiguos especialmente) se aclara mucho tirando al cobalto o a un azul grisáceo (casando entonces muy bien con el blanco. La gama es en conjunto severa.

Como el espesor del esmalte no es uniforme, en cuanto las superficies son algo extendidas varían mucho las intensidades de las tintas, especialmente para el negro y el azul. Esto es consecuencia del modo primitivo de echar el esmalte sobre la pasta. Podría corregirse fácilmente.

La superficie de las piezas presenta con frecuencia pequeñas irregularidades, debidas a burbujas aprisionadas o cuerpos extraños (con algo de esmero en la fabricación se reduciría esto a un minimum aceptable).

En el centro siempre existe en las piezas un ligero bombeo, lo que facilita los juegos de luz dando al conjunto su brillo característico.

Obtención de los esmaltes.—*Blanco.*—Es un silicato de estaño.

Se tritura en uná pequeña alberca llamada Sahriy (1) y con agua a medio nivel, un lingote de estaño llamado Kasdir, colocado entre dos piezas llamadas meshak el kasdir (2), una está fijada al fondo de la alberca, la otra la tiene en la mano el operador.

El agua se carga de una cierta cantidad de estaño en suspensión, cuando se la considera saturada se la vierte en un recipiente (*jabia*).

Se deja producirse la sedimentación durante tres días en la *jabia*, en donde se forma un precipitado blanco sucio (óxido de estaño), se decanta, se separa del precipitado y se conserva el agua en que se ha formado. El precipitado se coloca en un recipiente, se añade a partes iguales arena de Vad Quittán, después de pasar por una muela y tamizado por tamiz de seda (*gerbel*).

Se añade la cantidad de agua necesaria para dar bastante fluidez utilizando el agua primera que se guardó como dijimos. No queda más que aplicar a las piezas esta pasta ya fabricada, lo que se hace a mano sin pincel ni instrumento alguno. Se llama «issus» a esta operación. Luego se efectúa la cocción.

Negro.—¿Es un óxido doble de hierro y de plomo?

Se comienza calcinando plomo (*jeff*) (3) en un horno pequeño llamado mahrak (1), luego se le pulveriza empleando ún morterete de piedra meshak. Se tamiza en un tamiz muy fino, cuyo fondo está formado por

(1) De ahí nuestra palabra zafarache que designa lo mismo.

(2) Triturador de estaño.

(3) Su verdadero nombre es ressas pero como con esta palabra se designan las balas de fusil, se emplea esta otra que significa LIGERO como oposición a la idea anterior.

hilos de seda. Por otra parte se pulveriza el mineral «mgausiya» del mismo modo que el anterior. Es un mineral rojo oscuro procedente de Bory el Fenar (2) (Cabo Espartel) y que es idéntico al mineral de Beni Baf (según los indígenas). Es un mineral de hierro. Se le limpia y pasa por tamiz de seda. Se mezcla $\frac{1}{8}$ de polvo de «mgausiya» con $\frac{7}{8}$ de plomo calcinado y triturado se pone la mezcla en el mortero o meshak, se tamiza de nuevo y se convierte en pasta agregando agua convenientemente. Se hace como para el blanco la aplicación a las piezas, se lleva al horno y se cuece.

Amarillo.—Es un silicato doble de hierro y de plomo (o de hierro y de antimonio) más o menos sulfurado. Las primeras materias son:

El Kuhal, de mucho uso entre los indígenas; que es sulfuro de plomo o de antimonio.

El Tefza es un ocre arenoso, procede del lugar E-Teuila (3), en el Jebel Dersa, cerca del cementerio judío de Tetuán y de otros puntos.

Se tritura, pulveriza y tamiza este material por el tamiz de seda, se hace lo mismo con el Kuhal, se mezclan a partes iguales, se añade agua y se efectúa la operación de siempre.

Verde.—Es un óxido doble de cobre y de plomo, se calcina en el horno (mahrak) tres partes de plomo (jifif) y una de limaduras de cobre rojo (chataia). Se tritura y pulveriza en el mortero (meshak), se tamiza y se obtiene la pasta del mismo modo que en los anteriores.

Azul.—Es un silicato complejo de aluminio, sodio, plomo y hierro sulfurado.

Materias primas: Plomo (jifif) y el nil (añil), especie de ultramar que se fabrica en Europa con el lápiz lázuli natural o artificial, es decir, con un silicato de aluminio y sodio con algo de hierro sulfurado. Se calcina el plomo en el horno ya citado, se pulveriza y tamiza como en los otros.

Se mezclan tres partes del polvo que se obtiene con una parte de nil añadiendo agua para formar pasta.

Se ve, pues, que, excepción hecha del blanco, que es estamífero, todos los esmaltes son plumbíferos, pero el plomo debe actuar de fundente.

Añil, plomo, sulfuro de antimonio y otros productos son importados de Europa, tanto de éstos como de los traídos del Imperio los ceramistas suelen tener «stoks» de bastante consideración, que conservan en vasijas de barro llamadas «mehabes».

Valor industrial y artístico.—Al comparar los productos actuales con los antiguos se nota una decadencia muy sensible.

(1) Calcinador.

(2) La Torre de Fanar.

(3) La cuertecilla.

Las coloraciones fundamentales son las mismas, pero hay más variedad en las antiguas; la gama debía ser de un escalonamiento completo.

Las coloraciones antiguas son más francas, delicadas y brillantes que las actuales. Asimismo las formas debieron ser abundantes.

No poseemos detalles de las fábricas musulmanas de Oriente ni de Sicilia, pero desde luego la industria cerámica en el Norte de Africa podemos afirmar que nunca ha tenido el esplendor que tuvo en los reinos musulmanes de España (en Valencia especialmente).

La inferioridad de la gama africana es evidente; el azul celeste, el rosa, ¿el malva? y los reflejos metálicos no existen. . . . Habrá habido comunicación directa con Oriente y Mauritania, ¿no habrá servido ni siquiera de vehículo para esta industria? (que sería en esta hipótesis los reflejos de la de España). El camino de las invasiones de nuestro suelo parecen no corroborar estas ideas. En todo el mundo musulmán prosperaba la cerámica, pero seguramente Valencia, Andalucía, etc., constituyeron un medio particularmente apto para su desarrollo. En Marruecos se observan grandes diferencias: los ceramistas de Fez y Tlemcem alcanzaron un grado de perfección no vislumbrado por sus colegas de Tánger y Tetuán.

Hemos visto en Tetuán, no obstante, piezas con hermosas coloraciones y con inscripciones blancas o negras sobre fondo rosa, marrón o verde que revelan procedimientos perfeccionados y verdadero gusto artístico. Ignoramos si serán importadas de Fez. Esta triste decadencia ha sido necesaria, alcanzó a todas las ramas del arte y de la industria musulmanas, era una consecuencia de la decadencia política. Cuando «caput dolent. . . .» Mahoma, cuyo genio creó una sociedad impenetrable, no supo crear un estado; el musulmán no tiene más que un reino efectivo: el de sus pasiones.

La base existente hace muy posible un fuerte renacimiento de la cerámica mauritana, máxime que en regiones aun sólo vislumbradas hay productos originales y de valor artístico (El Rif Central).

En cuanto a los tipos, repetimos que se han conservado, son los mismos en sus líneas generales; los azulejos antiguos de Tetuán y los de la Alhambra son hermanos.

En cuanto a las restauraciones efectuadas tanto en la Alhambra como en el Alcázar de Sevilla (1), sucede lo que dijimos comparando la fabricación antigua y moderna de Africa, siempre los azulejos antiguos pre-

(1) . Aunque edificado por D. Pedro de Castilla (1359), el gusto de este monarca era puramente árabe, recibía las embajadas vestido a la morisca y escribía en aljamiado; los artistas eran musulmanes o cristianos *nuevos*.

sentan colores más francos, los tonos más sostenidos y la variedad y complejidad de formas en los murales es enorme (1):

La abundancia y buena calidad de los limos del valle del Guadalquivir explican el florecimiento de la industria que nos ocupa en tiempo de los árabes y los primeros reinos cristianos.

Análogamente el valle del Tajo fue ambiente ideal para la industria de tejas y ladrillos, ellos formaron la antigua Toledo. Esos materiales y métodos son los actuales de Tetuán.

Lo mismo podemos indicar de otros objetos cerámicos (tinajas, etc.), todas descienden de un mismo tipo, los de Toledo y Andalucía son hermanos de los tetuanís, la misma forma, el mismo barniz las recubre, la inspiración es indudablemente la misma. En cuanto a la decoración, las tetuanís son más pobres, aun más que las actualmente fabricadas en España. Los hermosos ejemplares ya no se fabrican ni allende ni aquende el estrecho, no hemos sabido mantener este *gusto español*, el mercado se orienta hacia la «camelotte» francesa o alemana amenudo de un gusto ramplón y siempre inadecuada a nuestro cuadro de vida meridional.

En suma, esta industria debe ser en Tetuán de importación andaluza a fines del siglo XV.

Fuera de Tánger y Tetuán no se encuentra esta industria, pues las fábricas de Fez, Asfi y Tlemcem se rigen por otros procedimientos.

El contragolpe de la caída de Granada se dejó sentir, pues, muy poco en Marruecos, la civilización hispano-árabe se detuvo en la costa. Tetuán fué su foco principal.

Antiguamente Tetuán surtía a Tánger, Chechauen y Alcázar de estos productos: se debería meditar estos extremos, intentar el renacimiento de que hablamos, que por ahora imposibilita la invasión de productos europeos en su mayoría de gusto deplorable.

De Levante vienen grandes cantidades de estos productos baratos aunque de clase inferior y muy fáciles de poner en obra; van sustituyendo rápidamente a los mosaicos tetuanís.

Los colores crudos exagerados, sus líneas duras, hieren a la vista en los edificios que europeos y hebreos edifican actualmente en Marruecos y hasta en construcciones indígenas, aunque éstos son naturalmente los más tradicionalistas.

Los dibujos reproducen textualmente antiguos fragmentos de mosaicos, pero los duros filetes blancos que encuadran las piezas con la pretensión de copiar el blanco suave del yeso de unión de los originales, es de

(1) Sabemos que dicho Alcázar se restaura de un modo verdaderamente científico.

un efecto lamentable. El bombeo central de las piezas ha desaparecido, así como esa semitransparencia de los esmaltes que rompe la monotonía de las grandes superficies, desaparece esa bella irregularidad y esa ligera indecisión de contornos que no se distingue a plena luz pero que produce cierta impresión de profundidad y misterio a las partes en penumbra.

Claro es, que los reflejos metálicos tampoco existen, pero no creemos que estas irisaciones más o menos fuertes hayan sido intencionadas en los originales; debe atribuirse a una oxidación de los esmaltes y a una descomposición parcial de su superficie, análoga a la producida en los vidrios sometidos a la acción prolongada del aire y del agua.

El precio de las fabricadas en Tetuán es actualmente muy variable. Suele estar unido al de confección del mosaico bajo la vigilancia del Maalem (maestro) (1).

MAURICIO CAPDEQUI.

NECROLOGIA

El Teniente Coronel D. Agustín Scandella y Beretta.

La muerte del teniente coronel Scandella ha privado a nuestro Ejército de uno de sus más brillantes y queridos jefes. Pundonoroso y bravo hombre de guerra, al mismo tiempo que inteligentísimo técnico, había sabido hermanar, como en muy raros casos, estas dos condiciones necesarias para integrar al perfecto ingeniero militar.

Su extraordinaria cultura, sus altas dotes militares y su carácter atractivo y afable, le habían hecho acreedor a ostentar la representación de nuestro Cuerpo en difíciles comisiones que desempeñó en las cinco partes del mundo, dejando en todas ellas el nombre de los ingenieros militares españoles a una altura no superada por ninguna otra nación.

De la importancia de su labor técnica, así como de sus numerosos hechos militares, darán una ligera idea las siguientes notas extractadas de su extensa y brillantísima hoja de servicios.

(1) Si Driss Bennani y Brissa abriéndome galantemente sus casas, me han facilitado notablemente el trabajo y de un modo particular Mohamed neld el Hay Aabd el Kader Medina, incansable «amateur» de objetos de arte.

El Almotacén de Tetuán, me dió interesantes datos en unión de Si Aabd el Krim Dukkali y Brahim ben Aabselam Vazani.

Nació el teniente coronel Scandella en el Puerto de Santa María, provincia de Cádiz, el 22 de julio de 1862; ingresó en la Academia de Ingenieros en 1880 y fué promovido a primer teniente del Cuerpo en 1887, siendo destinado, como agregado, a la Comandancia de Ingenieros de Madrid, en donde prestó servicio hasta el siguiente año, 1888, que fué destinado al 1.º Regimiento de Zapadores Minadores y, un mes después, al 3.º, de guarnición en Sevilla.

Prestó servicio de su clase en este Regimiento y en dicha ciudad hasta el año 1889, en que marchó con su compañía a Melilla con objeto de auxiliar los trabajos de defensa de dicha plaza, sufriendo en ellos el ataque de crecido número de moros, por lo que se le hizo saber de R. O. la satisfacción y el agrado con que S. M. vió la recomendable serenidad de que dió prueba en esta ocasión.

A fines del año siguiente, 1890, regresó con su compañía a Sevilla, encargándose del mando accidental de la misma y tomando parte en la escuela práctica. Durante este tiempo de guarnición en Sevilla desempeñó las comisiones siguientes: dirección de las obras del cuartel de Caballería de Jerez de la Frontera, sacas de reclutas con destino a varias unidades del Cuerpo, e intervención en la celebración de un convenio entre el Ayuntamiento de Jerez de la Frontera y el Ramo de Guerra referente a la construcción de un cuartel para Caballería.

En 1893 fué destinado al ejército de operaciones de Africa, desembarcando en Melilla el día 26 de octubre; tomando parte, desde el día siguiente, en varias operaciones a las órdenes del General Margallo contra las kábilas rebeldes y en la construcción, bajo el fuego enemigo, de una batería y trincheras en el monte Camellos; mereciendo por su arrojo y buen comportamiento que figurara su nombre en el parte oficial elevado por el Jefe de la fuerza a la Superioridad, y siéndole concedida además por estos méritos una mención honorífica.

En 1894 regresó a Sevilla, en donde permaneció un mes, volviendo a Melilla destinado a prestar servicio a las órdenes del General Cerero. Por sus trabajos en esta segunda etapa de su estancia en Melilla le fué concedida la cruz del Mérito Militar, con distintivo blanco.

Destinado a mediados del año siguiente al 2.º Regimiento de Zapadores Minadores, se incorporó a Madrid, en donde prestó servicio hasta fines de julio de aquel año, 1895, que embarcó en Cádiz con rumbo a la isla de Cuba, incorporándose a la segunda compañía de Telégrafos del Batallón mixto de Ingenieros, encargado de la instrucción de telegrafía óptica y prestando, además, servicio de guarnición en la fortaleza de la Cabaña, en la Habana.

Durante su estancia en la isla de Cuba efectuó los siguientes trabajos

técnicos: estudio del establecimiento de la línea heliográfica de San Luis a Tignani, construcción de la torre óptica de San Luis, redacción de un folleto sobre contabilidad y legislación, obra de gran utilidad que se distribuyó gratuitamente a toda la oficialidad, construcción del fortín del Sabalo, construcción de una factoría militar para 20.000 raciones de etapa en Bailén, modificación de un camino de ronda en Pinar del Río, construcción de los fortines del Guao y Arroyo Guamá, de un barracón para alojamiento de tropas, de varias reformas en el cuartel de Infantería de Pinar y de la línea de fuertes de la costa sur de la isla, comprendida entre Tunes de Jara y Júcaro. Viajando en ferrocarril con una sección de Zapadores desde Santiago de Cuba a San Luis, encontró destruida la vía con dinamita y, protegido por la escolta del tren y bajo el fuego enemigo, efectuó la reparación de la línea férrea y telegráfica.

Recorrió con diferentes columnas de operaciones la totalidad de la isla, de extremo a extremo, y sostuvo fuego con el enemigo en muchos puntos, principalmente en las acciones de Maybio o del Zarral, en la zona de Canto Abajo, Tirado, Pilatos, destrucción del campamento insurrecto de Corralito y prefectura de Cayo Rosa, Loma Vigía, Potrero de Menas, Molina, Puerto del Simi, Trinidad, Ingenio Nuevo, Catalina y Casa Teja, mereciendo por su comportamiento en todas estas operaciones que se le formara juicio de votación para su ascenso al empleo inmediato y se le concedieran una cruz roja del Mérito Militar sencilla, dos rojas del Mérito Militar, pensionadas, y la medalla conmemorativa de la Campaña de Cuba con dos pasadores.

A principios del año 1896, y durante su estancia en Cuba, fué ascendido a capitán por antigüedad, continuando con este empleo prestando servicio en dicha isla, mandando la tercera compañía del primer Batallón del 3.º Regimiento de Zapadores hasta su regreso a la Península a fin del año 1897.

En 1.º de enero del año siguiente, desembarcó en la Coruña y pasó al Puerto de Santa María, quedando en situación de reemplazo hasta fin de febrero, que fué destinado al batallón de Telégrafos, tomando parte en la escuela práctica del mismo en las provincias de Madrid, Avila y Segovia. A fines de septiembre del mismo año marchó a París en comisión a las órdenes del Comandante General de Ingenieros de la 1.ª Región para asistir a las conferencias de la paz con los Estados Unidos.

Al regreso de esta comisión, continuó de guarnición en Madrid, tomando parte en la escuela práctica de conjunto de dicho batallón, en las provincias de Madrid y Guadalajara; disfrutó una licencia de un mes para París y Londres, y marchó nuevamente en comisión a Lyon (Francia) para asistir a las maniobras de las tropas alpinas. Cumplido este cometido,

pasó a Dénia y Barcelona para estudiar la comunicación óptica entre las islas Baleares y la Península, regresando a principios de 1900 a prestar servicio en su batallón como ayudante.

La comisión que desempeñó en Dénia y Barcelona fué ampliada por Real orden confirmándole en el cargo de vocal para el estudio del mejor sistema de proyectores y motores que debía adoptarse para la comunicación óptica entre la Península e islas Baleares, y por el desempeño de esta comisión se hizo constar de Real orden el agrado con que S. M. había visto la inteligencia y laboriosidad de este Oficial, y se le concedió la cruz blanca del Mérito Militar pensionada.

En 1902 fué baja en el Batallón de Telégrafos, recibiendo las gracias de Real orden por su celo e inteligencia en la instrucción de telegrafistas, y fué destinado a la Academia del Cuerpo como profesor de la clase de inglés, cuyo cargo desempeñó hasta 1904, en que fué destinado a estudiar la guerra ruso-japonesa, afecto a los ejércitos japoneses. Hizo el viaje de Marsella a Yokohama a bordo del vapor francés *Polynessien* y de esta ciudad marcha a Tokio, en donde permaneció dedicado al estudio de la guerra hasta el 20 de julio, siendo recibido en audiencia por Sus Imperiales Majestades.

En este día marchó, con los demás oficiales extranjeros, agregado al segundo Cuerpo de ejército mandado por el General Oku, embarcando en el puerto de Shimonoseki, y después de hacer escala en las islas Elliot, desembarcó en Liu-shu-tun, visitó los campos de batalla de Nau-shan, Te-hitsu, Kai-ping, Ta-chi-kiao y Haicheng, asistió a las operaciones sobre Kan-chien-po y a las batallas de Au-shan-tien y Sha-ho, Shan-pó, y Liao-yang, entrando en esta plaza a primeros de septiembre y permaneciendo en ella cinco días. De aquí salió con dirección a Niu-chuang y embarcó en el puerto de Tin-ko regresando a Yokohama y Tokio. El regreso a Europa lo hizo atravesando el Pacífico, los Estados Unidos (en donde visitó y estudió la Exposición Universal de San Luis) y el Atlántico, desembarcando en Gibraltar, de donde se trasladó a Madrid al fin del año. El Gobierno japonés le concedió la condecoración de la Orden del Tesoro Sagrado, cuya insignia le fué entregada por conducto del Ministro de España en Tokio.

Dió varias conferencias ante las autoridades militares de Madrid y gran número de generales, jefes y oficiales, y redactó una voluminosa memoria titulada *En el Extremo Oriente*, siendo recompensado por el desempeño de esta comisión con una cruz roja del Mérito Militar, pensionada, la medalla conmemorativa de la guerra ruso-japonesa y una cruz blanca del Mérito Militar pensionada.

Al terminar el curso de 1906 fué baja en la Academia del Cuerpo,

y pasó a prestar servicio como profesor de Comunicaciones militares en la Escuela Superior de Guerra, asistiendo con sus alumnos a las prácticas reglamentarias en Zaragoza y Guadalajara correspondientes al curso siguiente. Fué baja en la Escuela a fines de 1909 por haber ascendido al empleo de comandante, quedando en situación de excedente.

En 1910 fué destinado a la Comandancia General de Ingenieros de la 3.^a Región, incorporándose a Valencia y efectuando visitas de edificios militares en Alicante y Cartagena, quedando encargado de los automóviles militares de aquella Región. Tomó parte en el mantenimiento del orden perturbado por las huelgas y manifestaciones revolucionarias, por cuyo comportamiento se le concedió una cruz blanca del Mérito Militar.

En 1913 se le destinó al Centro Electrotécnico como Jefe del servicio de automóviles, incorporándose a Madrid y efectuando una inspección de este servicio en Sevilla, Algeciras, Melilla, Ceuta y Tetuán. Cesó en este destino a mediados de 1917, en que fué ascendido al empleo de teniente coronel, quedando en situación de excedente pero agregado al Centro Electrotécnico, en comisión, para continuar los trabajos de estadística y requisición de automóviles. En este destino y situación continuó hasta su fallecimiento, que ocurrió en Madrid el 5 de septiembre del mismo año.

El teniente coronel Scandella estaba en posesión de las siguientes condecoraciones y distintivos:

Tres cruces blancas del Mérito Militar, de 1.^a clase, una de ellas con pasador del profesorado.

Dos cruces blancas del Mérito Militar, de 1.^a clase, pensionadas, una de ellas con pasador del profesorado.

Una cruz roja del Mérito Militar, de 1.^a clase.

Dos cruces rojas del Mérito Militar, de 1.^a clase, pensionadas.

Una cruz blanca del Mérito Militar, de 2.^a clase.

Una cruz blanca del Mérito Militar, de 2.^a clase, pensionada.

Una cruz roja del Mérito Naval, de 2.^a clase.

Cruz y placa de la Orden de San Hermenegildo.

Cruz de Isabel la Católica.

Medallas de la guerra de Cuba, guerra ruso-japonesa, Alfonso XIII y Sitios de Zaragoza.

Distintivos de la Escuela Superior de Guerra y del Profesorado.

Cruz de Caballero de la Legión de Honor (francesa).

Encomienda de la Orden de Cambodge (francesa).

Condecoración de la 4.^a clase de la Orden del Tesoro Sagrado (japonesa).

La redacción del MEMORIAL DE INGENIEROS, a quien afecta doblemente

la pérdida del teniente coronel Scandella por honrarse contándole entre sus redactores, haciéndose intérprete del sentimiento general del Cuerpo, manifiesta a la distinguida familia del ilustre finado su profunda aflicción por la muerte del cariñoso, inteligente y valeroso compañero, a quien los ingenieros militares deben guardar y guardarán eterna memoria. †

REVISTA MILITAR

Las nuevas unidades de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos.

Hace tiempo que las organizaciones militares de muchos países concedían escasa proporción de tropas de ingenieros a las divisiones y ejércitos. Dos compañías de zapadores por división, alguna vez tres, era el máximo que se consideraba necesario para que quedasen cumplidos los variados y grandes cometidos asignados a esas tropas. El batallón de Zapadores divisionarios que preconizaba Brialmont hace muchos años y adoptaran los japoneses como consecuencia de su guerra con los rusos, las numerosas compañías que éstos emplearon en ella, las noticias que llegan de la actual guerra mundial, todo proclama la necesidad de aumentar los contingentes de tropas de ingenieros. Así lo demuestra también la organización novísima del ejército de los Estados Unidos, según los datos que a continuación exponemos, tomados de la notable revista militar *La Guerra y su preparación*:

«En virtud de la autorización concedida por el artículo 2 de la ley de 18 de mayo último al Presidente de la República para ampliar temporalmente las instituciones militares de los Estados Unidos, se han organizado, además de los elementos divisionarios de ingenieros, que son un regimiento de ingenieros y un batallón del cuerpo de comunicaciones (Signal Corps) por división, unidades para servicios nuevos, que irán afectas a los ejércitos americanos compuestos de dos o más cuerpos. Unas son unidades tácticas de ingenieros encargadas de los servicios técnicos de guerra que acompañan a los ejércitos combatientes, y otras tropas auxiliares o de servicio encargadas de los de la zona de operaciones y retaguardia como auxiliares de las primeras.

Cada ejército americano dispondrá de los siguientes servicios especiales:

- I. Un regimiento de ingenieros para el servicios de gases asfixiantes y llamas.
- II. Un regimiento de minadores para el servicio de minas.
- III. Un regimiento de ingenieros para el servicio de provisión y alumbramiento de aguas.
- IV. Un regimiento para el servicio de construcciones generales.
- V. Un regimiento para el servicio de material de ingenieros: el primer batallón de transporte, el segundo de obreros de taller. Le auxilia un batallón de servicio.
- VI. Un batallón de topógrafos para el servicio topográfico y de imprenta, al que podrán agregarse los oficiales que sea necesario.
- VII. Cuatro batallones de ingenieros para el servicio de caminos: les auxilian

seis batallones de servicio, diez compañías de autotrucks, con 31 cada una, y cinco compañías de carros, con 61 cada una.

Afectos a la línea de comunicaciones y constituyendo agrupación independiente, habrá además en cada ejército los siguientes servicios de ingenieros:

I. Un regimiento de obreros para el servicio de construcciones generales: le están afectos seis batallones de servicio.

II. Un regimiento para el servicio de material de ingenieros: otro de obreros de taller, y tres batallones de servicio afectos.

III. Diez batallones de ingenieros para el servicio forestal, con nueve batallones de servicio.

IV. Un regimiento de especialistas para el servicio de canteras; tiene afectos tres batallones de servicio.

V. Servicio de ferrocarriles de vía estrecha, con la organización siguiente:

Cinco batallones de ferrocarriles para la construcción, con tres batallones de servicio.

Cuatro batallones de explotación, con tres de servicio.

VI. Servicio de ferrocarriles de vía normal, que se compone de:

Cinco regimientos de ferrocarriles (pertenecen al ejército nacional), con ocho batallones de servicio para construcción.

Seis batallones y tres de servicio para explotación.

Un regimiento de obreros para talleres mecánicos.

Los regimientos de ingenieros tienen seis compañías y están divididos en dos batallones. Forman la plana mayor del regimiento el coronel, un teniente coronel, tres capitanes; y maestros de taller, sargentos, conductores, cocineros y soldados en número de 36: se le asignan como medios de transporte un truck de dos toneladas, dos automóviles de cinco asientos y seis motocicletas con carro lateral.

La plana mayor del batallón de tres compañías es un mayor, dos capitanes, maestros, sargentos, cabos y soldados conductores y cocineros con un total de 24; como medios de transporte disponen de un truck de dos toneladas, un automóvil de cinco asientos y cuatro motocicletas con carro lateral.

La compañía se compone de un capitán, tres primeros tenientes, dos segundos; un sargento mayor, 13 sargentos, 20 cabos, 1 herrador, 1 sillero, 5 conductores, 5 cocineros, 2 cornetas y 198 soldados; sus medios de transporte son dos trucks de dos toneladas, uno de tres cuartos de tonelada, dos motocicletas con carro lateral, una cocina rodada y un carro aljibe, tipos ligeros.

Los batallones de servicio son de cuatro compañías; componen la plana mayor un mayor, un primer teniente, un segundo, un sargento mayor, un sargento y cuatro soldados; lleva tres motocicletas con carro lateral.

La compañía de un batallón de servicio se compone de un capitán, un primer teniente, un segundo, un sargento mayor, 10 sargentos, 16 cabos, 3 conductores, 2 obreros, 2 cornetas, 4 cocineros, 70 soldados de primera y 142 de segunda; los medios de transporte son dos trucks automóviles, dos motocicletas con carro lateral, una cocina rodada y un carro aljibe, tipos ligeros.

Estas tropas de ingenieros, perfectamente dotadas de personal y material sanitario, van equipadas como la infantería y llevan el mismo armamento. De las afectas a ferrocarriles, talleres, servicio forestal y los batallones de servicio, con el equipo de infantería sólo tienen armamento el 10 por 100; las clases de tropa llevan pistolas.

Aunque la mayor parte de estos servicios son debidos al carácter de la guerra

en el frente occidental, no cabe duda que para la guerra de maniobra son necesarios muchos de ellos, y desde luego es de notar el aumento de la dotación divisionaria de tropas de ingenieros. Los regimientos y batallones para el servicio del material de ingenieros vienen a realizar análogo cometido que los diferentes parques móviles y fijos de los ejércitos europeos. +

Nuevos sumergibles alemanes.

La cuestión del tonelaje de los sumergibles más recientes ha sido muy debatida en la prensa beligerante y neutral, con afirmaciones para todos los gustos; por esto creemos interesante la reproducción de los siguientes datos tomados de *The Engineer*, número del 18 de enero.

En estas últimas semanas se ha averiguado, sin asomo de duda, que algunos de los sumergibles alemanes dedicados a la destrucción del comercio son de un desplazamiento que justifica el nombre de cruceros, que ya se les ha aplicado. Su aspecto, si se prescinde de la mayor longitud, no discrepa mucho del de los sumergibles pequeños; hay que observar, sin embargo, que la torre de mando es un poco más alta y que montan dos cañones de 15 centímetros, colocados a proa y popa que, por sus dimensiones, son muy visibles; están, además, protegidos con plancha de acero bastante gruesa.

Los cañones tienen afustes fijos, mientras que los conocidos hasta ahora estaban montados sobre montajes eclipse que desaparecían al través de una escotilla antes de iniciarse la inmersión; el cierre hermético de la escotilla preservaba las piezas de la corrosión marina; no verificándose este abatimiento en las citadas piezas de 15, es de suponer que durante la inmersión quedan expuestas a la acción del agua de mar. Este inconveniente ha sido, al parecer, obviado mediante el empleo de un acero especial, casi inatacable por las sales marinas; pero existe otro irremediable, el de la resistencia que opondrán los cañones a la marcha del barco, aminorando su velocidad durante la inmersión.

Estos sumergibles son probablemente de escasa velocidad y no muy grande radio de acción, pero son eficaces hasta el extremo límite de visibilidad de la torre de mando. Los motores de propulsión de estos últimos modelos son del sistema Diesel, ya usado en los anteriores. La mayor parte de los motores de combustión interna empleados en los submarinos son suministrados por la sociedad Augsburg-Nürnberg, cuyos talleres, durante los dos años últimos, han estado casi exclusivamente dedicados a la ejecución de contratos navales. △

CRÓNICA CIENTÍFICA

Resolución del problema de la torsión en piezas cilíndricas de sección cualquiera.

Este problema, sencillo de resolver cuando el sólido es de revolución, se complica hasta hacerse insoluble si la pieza sometida a torsión es de sección irregular,

como ocurre con los hierros en escuadra, las vigas doble T y las palas de las hélices de los aeroplanos. Los ingenieros ingleses Griffith y Taylor han publicado en el número de enero último del *Journal of the Institution of Mechanical Engineers* un curioso procedimiento experimental empleado en la Royal Aircraft Factory (Farnborough), cuyo fundamento es el siguiente.

Las fórmulas diferenciales correspondientes a los momentos de torsión de una pieza cilíndrica para un ángulo de torsión dado, y la que representa la forma adoptada por una pompa de jabón formada, por una débil presión, sobre un orificio igual a la sección recta de la pieza considerada, dan lugar a las siguientes coincidencias: A igualdad de presión del aire contenido en la pompa y de ángulo de torsión de la pieza considerada, los momentos de torsión son proporcionales a los volúmenes comprendidos por las pompas correspondientes; el esfuerzo producido por la torsión en cada punto de la sección es proporcional a la tangente del ángulo de inclinación de la superficie de la pompa en el punto considerado, con el plano del orificio; y, suponiendo éste horizontal, las curvas de nivel de la pompa representan las curvas de esfuerzo cortante de la sección.

Según esto, para resolver el problema de la torsión en una pieza de una sección dada, se recorta la forma de dicha sección en una placa de aluminio de 1 milímetro de espesor, aproximadamente, y junto al orificio que resulte se recorta otro circular cuyo radio sea igual al doble del área de la sección dividida por el perímetro de ella. Esta placa se coloca horizontalmente dentro de una caja, de modo que la divida en dos compartimientos que se comuniquen a través de los orificios recortados en aquélla, y se recubre de una solución de oleato sódico o potásico y glicerina en agua destilada. El compartimiento superior se cierra por medio de un cristal plano que puede deslizarse horizontalmente sobre los bordes de la caja, cristal que está atravesado en su centro por un tornillo micrométrico vertical terminado por su extremo inferior en una punta de aguja y por el superior en una punta gráfica. Los bordes de la caja están untados de la solución jabonosa para impedir la entrada del aire.

Haciendo una pequeña sección por un tubo que comunica con el compartimiento superior de la caja, se forman dos pompas de jabón, una circular para servir de término de comparación, puesto que corresponde a un caso de torsión fácil de resolver, y la otra correspondiente a la sección de la pieza que se trata de ensayar.

Las curvas de nivel de la pompa se determinan por puntos corriendo el cristal hasta que la punta de la aguja del tornillo micrométrico (previamente enjabonada) va tocando a la superficie de la pompa, y señalando la punta gráfica del extremo superior de este tornillo, el punto correspondiente en una hoja de papel fija a una tapa que se abate girando a charnela en uno de los bordes de la caja.

Para medir el ángulo de inclinación de la superficie de la pompa en un punto dado se emplea un inclinómetro especial formado por un anteojo que proyecta un rayo luminoso sobre esta superficie, colocándolo de modo que el rayo reflejado vuelva al anteojo coincidiendo con el incidente, lo que se comprueba viendo el punto brillante en el centro del retículo; en esta posición, la inclinación del anteojo con la vertical, medida con un nivel, es la misma que la de la superficie de la pompa con el plano horizontal.

El volumen de la pompa se mide por el del aire extraído al hacer la succión, restando el de la pompa circular, que es fácil de conocer por ser esférica, con solo medir la altura o la inclinación en los bordes.

Este procedimiento, según sus autores, es de gran aplicación a la industria aeronáutica para el cálculo de cigüeñales, ejes y palas de hélices cuyo momento de tor-

sión conviene determinar para evitar que se produzcan deformaciones que disminuyan su rendimiento aerodinámico o comprometan su solidez. Aun sin el empleo de los métodos experimentales, tiene este sistema la ventaja de que, siendo fácil de imaginarse la forma que adoptaría una pompa de jabón en una sección dada por complicada que sea, permite una apreciación mental aproximada de los efectos producidos por la torsión en la pieza que se considere. †

La lluvia artificial y sus progresos recientes.

Repetidamente hemos dado noticias en esta publicación acerca de los ensayos realizados por Mr. Balsillie para la producción de la lluvia artificial en Australia y en la India; en una revista inglesa encontramos nuevos datos acerca de tan interesante cuestión, aunque no tan explícitos como fuera de desear.

Según dichas noticias, los experimentos más recientes han alcanzado un éxito feliz y han sido conseguidos mediante el empleo de una instalación eléctrica, erigida *ad hoc*.

El citado inventor, después de practicar investigaciones laboriosas, logró averiguar que durante el buen tiempo existe en las altas regiones de la atmósfera una cantidad considerable de electricidad positiva y que mientras llueve, la electricidad negativa predomina. Estudió también la influencia de las montañas sobre la condensación del vapor atmosférico, llegando a la conclusión de que aquéllas obraban a la manera de conductores de la energía eléctrica negativa que existe en la superficie de la tierra. De esto infirió que para poner a las llanuras en iguales condiciones que a los países quebrados en lo que se refiere a la producción de la lluvia, no era menester sino facilitar el paso de la electricidad negativa a las altas regiones de la atmósfera.

La instalación de Mr. Balsillie consiste actualmente en un equipo de dos o tres cometas que, retenidas por un cordón de alambre flexible galvanizado, se remontan a una altura de 1.200 a 1.800 metros. Se capta la corriente negativa de la tierra por medio de una placa terminal enterrada a suficiente profundidad.

Claro está que para operar con este método, lo primero que se necesita es viento, a fin de poder elevar las cometas, pero los períodos de calma absoluta del aire no son generalmente largos, y si el sistema resulta eficaz, no tendrá gran importancia que la producción de lluvia se retrase algunas horas por la falta de viento.

El señor Balsillie afirma que la lluvia no falla nunca, con tal de que las cometas permanezcan en el aire de seis a diez horas; esta limitación tiene, sin embargo, importancia, pues si bien es cierto que las corrientes de aire de intensidad suficiente para elevar las cometas son frecuentes, no podremos afirmar *à priori* que se mantengan con la misma ese número de horas. Los meteorólogos españoles podrán decir la última palabra acerca de este asunto y esa última palabra será en rigor la primera, ya que sin ella no convendrá emprender ensayos del procedimiento de Balsillie en nuestro país, donde la lluvia artificial es tan deseable como en Australia.

Además de la instalación de pruebas del Ferrocarril Transcontinental hay otra en construcción en el departamento Norte, que funcionará bajo los auspicios del gobierno australiano. △

BIBLIOGRAFÍA

Zapas y minas.—Artificiero.—Roturas elementales, demoliciones, fogatas, trincheras explosivas y morteretes, por D. LUIS PIÑOL IBÁÑEZ, capitán de Ingenieros, y D. JOSÉ PETRIRENA, teniente de Ingenieros.

Son tres folletos dedicados especialmente a la instrucción técnica de las tropas de Zapadores Minadores.

El primer folleto está dividido en dos partes. La primera *Zapas* es, según dicen los autores, un extracto de las normas e indicaciones que señalan los reglamentos de diversos países, para los trabajos que han de ejecutarse en la lucha de posiciones sólidamente fortificadas. Siguiendo las orientaciones deducidas de las noticias de la actual contienda, en el primer capítulo reseñan la misión de los zapadores en el combate contra posiciones fortificadas, haciendo resaltar la importancia que tienen en la preparación y aprovechamiento de las comunicaciones, detallando la forma en que han de realizarse los trabajos para el mejor rendimiento. El capítulo segundo «Ejecución de las zapas» describe los diferentes modelos de éstas y los procedimientos de ejecución; y en el tercero «Organización defensiva del terreno conquistado» además de los detalles y pormenores de la organización moderna de los atrincheramientos, reseñan las obras accesorias de los mismos y los procedimientos de saneamiento y ventilación.

La segunda parte *Minas* es la aplicación actual de los antiguos procedimientos de guerra de minas, describiendo los métodos de ejecución, con el detalle suficiente para los casos corrientes. Es su complemento, una ligera reseña del cálculo de las cargas y destrucción de galerías de mina.

El segundo folleto *Artificiero* tiene por objeto la especialización de individuos de tropa, en esta aplicación tan importante de los zapadores. Después de describir los explosivos que se pueden emplear, lo hacen de los medios de inflamación tanto piro-técnicos como eléctricos, demostrando en los detalles la práctica del empleo de estos elementos; la organización y verificación de los circuitos eléctricos; algunos artificios para minas automáticas, y un breve capítulo sobre organización de las cargas y granadas de mano, completan este folleto.

El tercero está dedicado a la exposición práctica de la realización de las roturas, demoliciones, y defensas accesorias del minador que son más frecuentes. Trata de los casos corrientes de cálculo de las cargas, y su aplicación a maderas tanto escuadreadas como rollizas; a hierros simples y compuestos; destrucciones elementales o sea petardeo de líneas telegráficas y vías férreas, demoliciones sencillas, y los diferentes modelos de fogatas, reuniendo los conocimientos prácticos suficientes para el empleo de los explosivos por las clases de tropa.

Los tres folletos están orientados, para desarrollar en las clases de tropa, como auxiliares del oficial de zapadores, los conocimientos que cada vez se consideran más importantes en la aplicación de estas tropas, y pueden ser sumamente útiles

para la enseñanza, y base de la que han de adquirir los futuros oficiales de complemento.

+

Memoria relativa a las mejoras alcanzadas en los últimos años por el servicio de limpiezas del Ayuntamiento de Madrid, redactada por el Ingeniero Jefe del Servicio D. ANTONIO ARENAS RAMOS.

El propósito del autor al publicar este interesante folleto es, según indica en la introducción, hacer que lleguen a conocimiento del público las principales mejoras realizadas en el servicio de limpiezas como aplicación de los créditos consignados a este fin.

Divide su trabajo en dos partes, subdividiendo cada una de ellas en capítulos referentes a: personal, material y ganado, edificaciones y aprovechamiento de basuras.

En la primera parte describe el estado lamentable del servicio de limpiezas en 1914, año en que el actual Ingeniero Jefe fué encargado de la dirección de este servicio, acompañando la descripción de cuatro láminas con fotograbados que demuestran lo defectuoso y anticuado del material existente en aquella fecha y el estado ruinoso en que se encontraban las pocas edificaciones destinadas, aunque sin condiciones, al servicio de parques.

En la segunda parte se citan las mejoras introducidas en la organización del personal y se describe el material moderno recientemente adquirido (carros de transporte, barrederas, cubas de riego, carretillas y cubas de mano, y herramientas para nevadas), las nuevas edificaciones destinadas a la Dirección, Parques de Zona, de arrastre y talleres y el Parque Central, en construcción, y el nuevo sistema de aprovechamiento de basuras, con el que se obtiene un rendimiento 50 por 100 superior a lo que antes se obtenía, completando estas descripciones con 33 láminas con fotograbados.

El objeto propuesto por el autor, nuestro compañero el capitán Arenas, queda cumplido en las 28 páginas de amena lectura que constituyen este trabajo, en el que se evidencia el ímprobo esfuerzo que ha llevado a cabo para conseguir crear y organizar en poco más de tres años un servicio municipal de limpiezas que puede figurar dignamente entre los de las primeras capitales, con una escasa consignación y a pesar de las dificultades de adquisición de material originadas por las actuales circunstancias.

Este folleto constituye también una obra de vulgarización de conocimientos tan interesantes como los que se refieren a los diferentes sistemas empleados modernamente para el aprovechamiento de las basuras como combustible o como abono, y en general, a todo lo que afecta a los problemas de higiene de las grandes poblaciones.

++

Ayuntamiento de Madrid.—Proyecto para la prolongación del Paseo de la Castellana.—Autor del proyecto: el Ingeniero Director de Vías Públicas y Servicios Eléctricos D. PEDRO NÚÑEZ GRANÉS.—Madrid.—Imprenta Municipal.—1917.

El autor del proyecto que nos ocupa y antiguo ingeniero militar, D. Pedro Núñez Granés, ha prestado y sigue prestando en su cargo actuales eminentes servicios al Ayuntamiento y al pueblo de Madrid. Para demostrarlo, bastará recordar que a él se debe el magno proyecto de urbanización del ensanche, del que nos ocupamos a

su debido tiempo en esta Revista. El proyecto actual es, como recuerda el Sr. Núñez Granés, «reproducción, casi exacta, del que aparece en el plan del Extrarradio, en la parte que éste abarca, con la única variante que lleva aparejada el aprovechamiento para jardines públicos de todos los terrenos del Hipódromo y la que nace de ampliarle hasta la carretera de Francia; todo en consonancia con un acuerdo del Ayuntamiento».

La necesidad y urgencia de la obra están perfectamente razonadas en una exposición elevada por el Ayuntamiento al Gobierno con fecha 4 de noviembre de 1915 y reproducida en la Memoria del proyecto. Esa necesidad se deriva principalmente del obstáculo que al ensanche de Madrid opone la situación del Hipódromo actual. Desaparecido éste y prolongado el paseo de la Castellana, se facilitaría la comunicación de las barriadas de Tetuán y los Cuatro Caminos con las de la Guindalera y Prosperidad, y también las de todas éstas con las del Sur de la capital.

Con buen acuerdo, resolvió el autor del Proyecto, no prolongar la alineación del último trozo del paseo de la Castellana, con lo que tomaría la dirección del antiestético poblado de Tetuán, sino orientarla hacia Chamartín, siguiendo el eje del Hipódromo y terminando en la carretera de Francia.

La principal dificultad técnica de dicho trazado es la originada por la oblicuidad con que se cruzan el eje del último trozo del paseo de la Castellana y el del Hipódromo. Esta dificultad ha sido obviada mediante la creación de una gran plaza circular de 250 metros de diámetro, en cuyo centro se erigirá un monumento suntuoso, que embellecerá el lugar y a la vez disimulará la oblicuidad mencionada.

Además de la gran plaza circular, habrá otras tres de menor diámetro en los puntos de cruce de las vías principales de Este a Oeste.

Parece deducirse de la Memoria que las glorietas han de contener monumentos que, a nuestro entender, debieran preferentemente dedicarse a la conmemoración de grandes hechos históricos juzgados ya por varias generaciones, tales como la unidad española, el descubrimiento de América, o a grandes figuras como la de Cervantes, realizando así una necesidad espiritual que debe anteponerse a todas las del mismo género.

El proyecto, en conjunto y en pormenores, está perfectamente estudiado, honra a su autor e indirectamente a los que fuimos y seguimos siendo sus camaradas. Δ

Lecciones de Topografía, por D. LORENZO GALLEGU Y CARRANZA, coronel de Ingenieros (retirado), Profesor que ha sido de la Academia de su Cuerpo y de la General Militar.—Obra adaptada al nuevo programa de esta asignatura en la Academia de Infantería y aprobada como texto definitivo para la misma por Real orden de 25 de junio de 1917.—Madrid. Rafael Caro Raggio, Editor.—Calle de Ventura Rodríguez, 18.—1917.

El autor, en una advertencia preliminar, hace presente que su obra es una adaptación del *Curso de Topografía*, ventajosamente conocido y elogiado por esta publicación al aparecer su primera edición hace algunos años; la última edición aparecida es la séptima.

Las variaciones introducidas en la obra actual son consecuencia de las nuevas orientaciones dadas al programa de la asignatura en propuesta de la Academia de Infantería y aprobadas por el Ministerio de la Guerra. Se refieren principalmente a tres puntos: supresión de descripción detalladas de los aparatos, ampliación de las lecciones dedicadas a levantamientos expeditos, e inclusión de unas nociones de croquis panorámicos.

No vacilamos en proclamar un acierto las mencionadas orientaciones y en especial la primera. Casi todas las obras declaradas de texto para el estudio de la Topografía contienen numerosas descripciones de aparatos que en rigor están formados por un pequeño número de elementos u órganos comunes a todos ellos; lo que importa es el conocimiento de estos elementos y con él no ofrecerá dificultad la comprensión de cada mecanismo particular. No se entienda, sin embargo, que se prescinde del conjunto por estudiar sus componentes aislados; lo que impone el programa es el estudio de ese conjunto sobre el mismo aparato, no por vistas en perspectiva o en proyección incluidas en el texto, que casi nunca dejan una idea bien precisa y desde luego menos que la que se adquiere por el examen directo. Esta observación es general para toda clase de mecanismos.

Entrando ya en el cuerpo de la obra, se advierte desde el primer momento que no es una compilación o una transcripción; aun sin que en la portada del libro se nos hiciera saber que el autor había practicado la enseñanza de la materia que trata, sin esfuerzo lo hubiéramos adivinado. Sólo después de estudiar muchos libros y de levantar muchos planos se puede llegar a condensar y seleccionar con acierto lo que conviene encerrar en un número limitado de lecciones y esto es lo que ha conseguido realizar el coronel Gallego, con tan excelente éxito, que sin temeridad puede afirmarse que no existe obra ni manual de Topografía que en tan corto número de páginas abarque tal cantidad de doctrina.

El plan de la obra comprende una introducción, dedicada a definir los sistemas de proyección y las escalas, una sección relativa a la representación y estudio del terreno, otra que trata de los levantamientos topográficos y un apéndice en el que incluye tablas de cálculo, registros, croquis y láminas.

Este plan es de por sí un acierto, y otro no pequeño, la preferencia que el autor otorga a los procedimientos, signos convencionales y escalas usadas reglamentariamente en España, sobre todo en el Ejército. El que estas líneas escribe no tuvo la suerte de iniciarse en los estudios topográficos mediante un texto claro, preciso y español sino que se veía, como tantos de sus compañeros, obligado a extraer de obras copiosas como las de Lehagre y Francoeur quintas esencias de extracción laboriosa y difícil, con las que se adquiriría un conocimiento sin duda amplio de los signos escalas y métodos franceses, pero no de los españoles, que nos interesan más. En la obra del coronel Gallego se da cuenta puntual de los servicios cartográficos españoles, así de los militares, encomendados principalmente al cuerpo de Estado Mayor y al de Ingenieros, como de los civiles, a cargo del Instituto Geográfico, sin omitir las cartas corográficas de Coello y otras, y se incluyen, metódicamente clasificados, los signos convencionales de representación gráfica, empleados en las cartas y planos militares. En el apéndice figuran en facsímile hojas de mapas, cartas y planos diversos, en los que da el autor preferencia a las representaciones de terrenos muy conocidos por los alumnos, como son los inmediatos a Toledo; esto último nos parece muy oportuno y eficaz para la enseñanza, pues permite al alumno formarse idea rápidamente de los medios empleados para representar los diversos accidentes del terreno.

Como resumen de nuestra opinión acerca de este libro, diremos que forma, además de una excelente obra didáctica, un *vademecum* utilísimo para todos los que se dedican a trabajos topográficos. △

