



AÑO XLIX.

MADRID.—FEBRERO DE 1894.

NÚM. II.

Sumario.— Reglas que deben seguirse en la construcción de las habitaciones de las grandes ciudades y centros industriales, correspondiendo á los fines que persigue la higiene pública, por el primer teniente D. Juan Calvo Escrivá. (Conclusión.)— El Marqués de Verboom, ingeniero militar flamenco al servicio de España en el siglo XVII, por el teniente general Wauwermans, por el coronel comandante D. Joaquín de la Llave. (Se continuará.)— Los tubos Mannesmann, por el capitán D. Juan Cologan.— Revista militar.— Crónica científica.— Bibliografía.— Sumarios.

REGLAS QUE DEBEN SEGUIRSE
EN
LA CONSTRUCCIÓN DE LAS HABITACIONES
EN LAS GRANDES CIUDADES
Y
EN LOS CENTROS INDUSTRIALES,
CORRESPONDIENDO
A LOS FINES QUE PERSIGUE LA HIGIENE PÚBLICA.

Lema.

«Todo gasto hecho en nombre de la higiene, es una economía.»— JULES ROCHARD: *Traité d'Hygiène sociale*, págs. 665-668.

(Conclusión.)

Instalaciones complementarias.

BAJO este título estudiaremos el abastecimiento de aguas, la ventilación y calefacción, y el alejamiento de las inmundicias.

Abastecimiento de aguas.

Las que se empleen en una casa, pro-

vendrán de aljibes, pozos ó del sistema general de abastecimiento de la población: al estudiar su aprovechamiento y uso, se tendrá presente:

1.º Si se construyen aljibes para recoger el agua de lluvia, es mejor establecer dos pequeños que se llenen y varíen alternativamente, que uno grande, el cual no puede limpiarse con frecuencia y en el que el agua estancada por más tiempo corre peligro de alterarse.

2.º Se hará el aljibe perfectamente impermeable, no sólo para evitar la salida del agua, sino también la penetración de las impurezas del suelo; debe estar á 30 metros por lo menos de la alcantarilla ó depósitos de inmundicias (Deuton) y tan alejado como sea posible de todos los conductos por donde puedan circular aquellas. Serán pocas cuantas precauciones se adopten para aislarlo de ellas.

3.º Para lograr la pureza del agua del aljibe, se mantendrá bien limpia la cubierta así como los tubos de bajada de aguas; antes de penetrar en éste puede hacérselas pasar por un filtro, dispuesto de tal modo que sean fácilmente renovables las sustancias filtrantes; es mejor emplear el sistema de filtros Deuton, que permite obtener la clasificación en el mismo depósito, estableciéndole en el extremo del tubo de la bomba aspirante, lográndose la purificación química antes de pasar á los aparatos de utilización en la casa, por un segundo filtro establecido en el interior de ella.

4.º El agua de pozo no debe emplearse por regla general en los usos domésticos; sólo en el caso de no ser suficiente la suministrada por la canalización de la ciudad, se usará para el lavado, nunca para la bebida ó preparación de alimentos.

5.º El abastecimiento de aguas por canalización exige el establecimiento de uno ó varios depósitos en la casa. Se situarán en local de fácil acceso y se tendrán cubiertos, para impedir la caída en ellos del polvo y sustancias orgánicas, con tapa que se pueda quitar fácilmente para limpiarlos con frecuencia; su cabida será el doble de la necesaria á la casa, en el intervalo de dos distribuciones.

No se harán nunca de plomo, palastro pintado con minio ni aun galvanizado: los mejores son los de pizarra ó cemento (Stevens Hellyer); también dan buenos resultados los de palastro, revestidos interiormente con cemento Portland ó una capa de alquitrán aplicada en caliente.

6.º En vez de receptáculos situados en los pisos, donde el agua se calienta

y desarrolla gérmenes orgánicos en verano ó se hiela en invierno, es mejor emplear un receptáculo acumulador de presión (sistema Barré) donde el agua se mantiene á la presión que trae en la cañería general, subiendo desde él por otro particular á los distintos pisos: su cierre hermético y el poder colocarse en los sótanos, cuya temperatura es constante todo el año, evitan las causas de alteración citadas.

7.º No se admitirán nunca cañerías de plomo en la conducción interior, por las propiedades tóxicas que dicho metal puede desarrollar en el agua.

8.º Los depósitos destinados á proporcionar agua para la limpieza de sifones de retrete, alcantarillado de la casa, etc., se harán completamente independientes de los que contengan el agua para la bebida y operaciones culinarias: se procurará también alejar de los segundos las extremidades de los tubos de ventilación de toda clase.

Ventilación y calefacción.

Una casa que reúna todas las condiciones higiénicas, salvo una ventilación suficiente, se hallará por esto solo en malas condiciones de salubridad: en cambio, una ventilación bien entendida corrige y atenúa defectos higiénicos de otra naturaleza.

No deberá, pues, construirse ninguna habitación que no esté bien ventilada: esta ventilación en los locales que no hayan de ocuparse continuamente puede obtenerse tan sólo por las puertas y ventanas; en cambio, en las habitaciones de permanencia será precisa la existencia de una ventilación automática y continua. Para el establecimiento de una y otra pueden tenerse

presentes los principios que vamos á consignar.

1.º Como hemos dicho, la altura mínima de las habitaciones debe ser de 3 á 3^m,50 para alejar así la capa de aire más viciada, que es la superior, á una distancia conveniente: no se debe pasar en esta dimensión de 4 á 4^m,5 para no crear dificultades á la calefacción y ventilación: la capacidad de los locales de permanencia continua debe ser de 20 metros cúbicos por persona en las habitaciones privadas, 15 en las colectivas y 10 como mínimo en las viviendas en que la economía se imponga á las demás condiciones (Rochar.)

2.º La superficie de ventanas debe ser 1 metro cuadrado por cada 30 metros cúbicos de espacio interior: para que la ventilación sea eficaz, deben llegar á 0^m,40 del piso ó por lo menos á 1 metro, disponiendo una baranda de apoyo para la seguridad: si se establecieran á mayor altura, se crearía una capa de aire estancado en la parte inferior, difícil de renovar.

Para que la ventilación por puertas y ventanas sea enérgica, es preciso que haya á lo menos dos aberturas opuestas; además, una habitación no debe ventilarse por intermedio de otra, sino que han de ser independientes entre sí en este sentido, lo que se consigue haciéndolas abrir sobre un corredor ampliamente aireado por ventanas y por la escalera.

3.º Para ventilar de una manera continua las habitaciones de permanencia, basta disponer convenientemente orificios de entrada de aire nuevo y salida del viciado: los de admisión deben situarse á una altura conveniente para no hacer molesta la entrada del aire á los habitantes del local é imprimir á

aquel una dirección ascendente con el mismo objeto. Pueden emplearse entre las muchas disposiciones imaginadas:

1.º Tubos en escuadra de brazos desiguales, de los que el menor es horizontal y se abre al exterior al nivel del piso, quedando el vertical adosado á la pared en toda su altura (1^m,60 á 2 metros) (tubos de Tobin).

2.º La cornisa ventiladora se sitúa en lo alto del muro y lleva varios conductos que comunican con el exterior por un orificio con registro, y con el interior por otros orificios pequeños y dispuestos de modo que el aire tome una dirección ascendente.

3.º Los vidrios perforados que proporciona la industria.

4.º Otras muchas disposiciones fáciles de imaginar por cualquiera, que pueden adaptarse en las puertas y ventanas.

4.º Los orificios de salida pueden disponerse en la parte superior ó inferior de las habitaciones: en verano, como lo que se desea es desembarazarse del aire caliente, se establecerán desde luego en la parte superior; pero en invierno, la calefacción se obtiene por regla general calentando el aire de las habitaciones, y si se le diera salida por lo alto, se perdería todo el calor empleado para elevar la temperatura del local, por lo que convendrá evacuar el aire menos caliente, es decir, próximo al piso. Si para la calefacción se empleara el procedimiento de calentar los muros de la habitación y no el aire de ella (sistemas de circulación de agua caliente ó vapor), no habría inconveniente en darle salida del modo más lógico, por la parte superior. Lo que en definitiva debe hacerse es establecer por detrás de los muros un tubo con

dos orificios, uno en la parte superior y otro en la inferior, provistos ambos de válvulas unidas de un modo tal que cuando una se halle abierta la otra esté cerrada y vice-versa.

5.º El aire encerrado en las habitaciones tiende á salir de ellas en virtud de su exceso de temperatura sobre el exterior, que á su vez penetra llamado por el vacío que la salida de aquel produce: convendrá por lo tanto disponer las tuberías de evacuación en los muros interiores. Se activará el tiro adosándolo, á ser posible, á los tubos de salida de humos de los hogares de la cocina ó de los aparatos de calefacción, si bien en el segundo caso hay el inconveniente de que no funcionan todo el año: se pueden también hacer desembocar todos los tubos de evacuación en una cámara única situada en la parte alta del edificio, desde la que por un ancho tubo de bajada se dirige el aire viciado á otro de forma anular, que rodea el de salida de humos de la cocina, formándose así un gran sifón de ventilación (sistema Drysdale Hayward).

6.º Los tubos de expulsión, bien se dirijan aislados ó se reúnan en un colector único, desembocarán en el tejado á una altura superior á la del caballete, disponiendo en su terminación aparatos llamados aspiradores-ventiladores, en los que el choque de las corrientes de aire produce un vacío relativo que acelera la salida del viciado (sistemas Baurner, Hellyer, Levallois, Rebolledo, etcétera, etc.)

7.º Si el aire exterior es muy frío, pierde pronto la dirección ascendente que tiene al entrar en la habitación y cae como lluvia helada sobre los ocupantes de ella, con las molestias y peligros consiguientes: hace, pues, falta

calentarlo, y esto se consigue con las chimeneas ó estufas ventiladoras que llaman el aire exterior y lo caldean en cámaras convenientemente dispuestas en los hogares, antes de que pase al interior de la habitación (sistemas Douglas-Galton, Waron, Fondet, etc., estufas Geneste Herschter, Lurmont, Gailard Haillot, etc.)

8.º En habitaciones desprovistas de chimenea, el aire puede calentarse haciéndolo pasar por una pequeña cámara donde se encuentran tubos de hierro convenientemente agrupados para presentar una gran superficie de calefacción y de radiación, llenos de agua, cuya temperatura se eleva por un foco de calor: esta disposición se establece en los sótanos, por regla general, y si el edificio contiene varios pisos, se hace llegar hasta ellos las cañerías de agua caliente, que al enfriarse baja de nuevo, estableciéndose así una circulación continua que constituye en definitiva el sistema de calefacción por agua caliente.

9.º El sistema más práctico é higiénico de calefacción en una habitación particular, es el de chimeneas ó estufas ventiladoras, ya indicados: las estufas para cock, de fundición ó de combustión lenta (*chouberskys*), deben proscribirse en absoluto, por el óxido de carbono que esparcen en las habitaciones. De los sistemas que se emplean para la calefacción de grandes edificios, el del aire caliente es inaceptable, siendo preferibles los de circulación de agua ó mejor de vapor, cuyos detalles de organización pertenecen al constructor.

Alejamiento de las inmundicias.

Su buena organización es quizás el primer elemento de salubridad en las

habitaciones. Al establecerla se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

1.^a Para el alejamiento de los residuos de las operaciones culinarias, del barrido y demás desperdicios sólidos, se establecerá en un patio, bien aireado, un depósito de palastro galvanizado, ligado con los distintos pisos por una cañería de tubos de barro ó hierro, que se prolongará por encima del tejado formando una chimenea de ventilación: á la altura de cada piso, bien en la meseta de la escalera ó frente á una ventana de la cocina y exteriormente á la habitación, se dispondrá una tolva, por la que se verterán las basuras en el depósito dicho, que á su vez se vaciará diariamente.

2.^a Para el alejamiento de las aguas sucias y materias fecales, el único procedimiento verdaderamente salubre es el de verterlo todo á la alcantarilla. De no existir éstas, únicamente es admisible el empleo de pequeños depósitos fijos de unos 100 litros de cabida, que se vacían ó cambian por otros cuando están llenos, lo cual exige un doble juego de ellos; estos depósitos se hacen de palastro galvanizado y el tubo de caída, que se sujeta en su tapa, se prolonga por encima del tejado formando chimenea de ventilación; se disponen en una cámara sobre el nivel del suelo, descansando en una superficie cóncava é impermeable de hormigón, enlucido con cemento. El empleo de substancias pulverulentas en estos depósitos para absorber las inmundicias, es conveniente cuando en la localidad pueden encontrarse aquellas fácilmente; toda otra clase de depósitos debe proscribirse en absoluto.

3.^a En el sistema de verterlo todo á la alcantarilla, todos los receptores de

aguas sucias ó escrementos deben estar provistos de un sifón que aisle la habitación de los tubos de caída; éstos se prolongarán por su parte superior por encima de la cubierta, formando así una chimenea de ventilación, cuyo extremo se mantendrá alejado de los depósitos de agua, como asimismo de los vanos superiores; por su parte inferior estos tubos desaguarán en un sifón disconnector de patios (sistema Stevens Hellyer), de modo tal que el aire pueda, penetrando en el sifón, ventilar todo el tubo de caída; esta entrada de aire se establecerá á 0^m,60 por encima del punto de unión de dicho tubo, enterrando al efecto más ó menos el sifón; si en la proximidad de éste hay habitaciones donde pueda penetrar el aire viciado, se elevará la toma de aire á 4 ó 4^m,50 sobre el nivel del suelo.

El sifón disconnector expresado forma parte de la alcantarilla colectora, que por el intermedio de otra de la misma clase se une á la general de la población; dicha alcantarilla se dividirá, si es preciso, para su mejor ventilación, en varios ramales que se aislarán entre sí por otros sifones; la expresada ventilación se obtendrá por medio de chimeneas de llamada, que en los ramales cortos pueden ser los mismos tubos de caída y que atraerán por un extremo el aire que penetra por el otro en el sifón disconnector, recorriendo así toda la alcantarilla.

4.^a Los tubos de caída de substancias fecales serán independientes de los demás; se harán de plomo y de pequeño diámetro, para que se limpien bien al arrojar agua por ellos; los que arrancan de los retretes tendrán secciones variables de 6 á 9 centímetros de diámetro interior, según el número de los

retretes que sirvan. La alcantarilla colectora se hará de tubos de fundición, protegidos contra la oxidación por un enlucido interior especial. De trecho en trecho se practicarán mirillas de inspección; si se tiene que ir por el interior de la casa (lo cual se evitará en cuanto sea posible), se situará en su pozo por bajo de los muros, en una canal cubierta, revestida de hormigón.

5.^a Los sifones de todos los aparatos receptores se ventilarán en corona, por medio de un tubo paralelo al de caída, al que se unen superior é inferiormente.

6.^a Los sifones de retretes, vertederos de aguas sucias, etc., se harán de plomo, único modo de conseguir una unión hermética con el tubo de caída: los de patio y unión con las alcantarillas, pueden ser de porcelana, pues allí tiene menor importancia un defecto en las juntas: unos y otros han de cumplir con la condición de no ser muy grandes, para renovar por completo el agua que contienen, quedando perfectamente limpios por una sola descarga del agua de los depósitos: éstos, que se establecerán en los retretes, pueden ser automáticos ó á voluntad: un gran depósito automático establecido en cabeza de la alcantarilla colectora, limpiará ésta periódicamente.

7.^a El retrete se establecerá en una parte de la casa alejada de las demás habitaciones; tendrá por lo ménos una ventana para la ventilación y aún sería más conveniente establecer ventilación automática; el pavimento estará formado con materiales impermeables y las paredes pintadas al óleo.

El aparato receptor de excrementos se hará de porcelana, independiente del sifón de plomo, para poder limpiarlo sin

que entren en la habitación las emanaciones que provienen del tubo de caída: un depósito de agua lanzará aquélla cuando convenga por todo el borde de la sección superior: el asiento se hace de madera y conviene que se levante automáticamente, por medio de contrapesos, y que no permita la defecación en cuclillas: así se evitará el que se viertan orines sobre el pavimento.

Todo revestimiento del aparato es inútil, y sólo sirve para ocultar inmundicias. Aquél estará, pues, al descubierto en el centro de la habitación.

Ninguna vivienda, por modesta que sea, dejará de tener un retrete, del exclusivo uso de los que la ocupen.

Disposición general de las habitaciones.

Estudiados en lo que antecede todos los elementos constitutivos de una habitación, quedamos sólo, para terminar, hacer algunas consideraciones referentes al conjunto, ó sea á la disposición general de una casa.

Dos son los tipos á que se ajustan los constructores, tanto en las habitaciones de las ciudades como en las viviendas económicas para obreros establecidas en los grandes centros industriales: la casa aislada y la casa de pisos. Las primeras, de uso muy frecuente en Inglaterra, reúnen condiciones de comodidad é higiene á que no llegan las segundas, cuya existencia se justifica por las condiciones económicas de la localidad.

Sean de uno ú otro tipo, ninguna casa, por pobre que sea, debe comprender menos de una sala común, una cocina, un retrete y el número de piezas suficiente para separar los sexos durante la noche (E. Muller).

Las casas de pisos no deben exceder

nunca en altura de la anchura de la calle, tomando la primera desde el enlosado de las aceras hasta el techo más alto, incluyendo las buhardillas y la semialtura del caballete del tejado. Ninguna tendrá más de cinco pisos, incluso el entresuelo y buhardillas (Congreso de higienistas alemanes, 1875). (*)

JUAN CALVO ESCRIVÁ.

EL MARQUÉS DE VERBOOM

INGENIERO MILITAR FLAMENCO

AL SERVICIO DE ESPAÑA EN EL SIGLO XVII

POR EL TENIENTE GENERAL

WAUWERMANS.

(Continuación.)

CON Jorge Próspero Verboom (hijo de D. Cornelio) nació en Amberes. Los archivos de esta ciudad no dan ninguna noticia sobre su nacimiento, cuya fecha es desconocida; como hijo de militar es probable que no se inscribiese la partida de bautismo en un registro parroquial; sino en el de la jurisdicción castrense. Cuando murió en 1744 tenía sesenta y siete años de servicio, lo que hace suponer al coronel de la Llave que nació en 1665 (20).

(*) La forma especial en que va escrito este trabajo débese á las condiciones impuestas para el Concurso de la Sociedad Española de Higiene, en el que ha sido presentado. Exigíase, en efecto, que se desarrollara el tema que figura como título, no extendiéndose más allá de lo que podía comprender un pliego de impresión, prescindiendo de todo desarrollo científico y limitándose á formular reglas claras y concisas en cuanto la amplitud del escrito lo exigiera.

(20) La fecha de 1665 no es una suposición mía: consta en un apunte que creo tomado del Archivo del Consejo Supremo de Guerra y Marina, y que, si no recuerdo mal, me fué facilitado hace tiempo por el teniente coronel D. Luis García Martín, teniente fiscal que fué del Consejo é hijo de un brigadier del Cuerpo.

(N. DEL T.)

Estuvo con su padre en el Franco Condado, en 1668, y volvió probablemente á los Países Bajos en 1674; esta circunstancia explica que se le haya atribuído *origen francés* (mejor se hubiera dicho *borgoñón*) por haber pasado su infancia en aquel país.

Faltan datos sobre los principios de la vida y de la educación del jóven Próspero Verboom. El coronel de la Llave cree que, siguiendo la costumbre general de los hijos de oficiales del ejército de los Países Bajos, entró como *cadete* en algún regimiento walon en 1677; después recibió su instrucción militar en la *Academia real y militar del ejército de los Payses Baxos* (21).

Medrano, director de esta Academia y autor de los *Rudimentos geométricos y militares* y de *El Ingeniero* (22), fué

(21) LA LLAVE: *Don Sebastián Fernández de Medrano, como escritor de fortificación*.—Págs. 8, 16 y 41.

(22) En 1882 se publicó en la *Revista Contemporánea* (tomo XXXVII.—Pág. 5.—Año VIII.—Núm. 147 del 15 de enero) y después en folleto aparte de 27 páginas, una autobiografía de Medrano, descubierta por D. Antonio Rodríguez Villa, con algunas noticias complementarias averiguadas en la villa de Mora, provincia de Toledo, de donde Medrano era natural. De ella se deduce que Medrano nació el 24 de octubre de 1646 y era hijo legítimo de D. Sebastián Fernández de Mora y de doña Isabel de Medina. Sentó plaza sencilla é hizo las campañas de 1660 y 1661 en la guerra contra Portugal, á las órdenes del duque de Osuna, que mandaba en la frontera de Castilla la Vieja. Estuvo después en Madrid hasta 1667, en que se le dió una bandera (ó sea el grado de *alférez*) en la *compañía* que mandaba don Juan de Meneses, del tercio de que era maestre de campo D. Francisco Antonio de Agurto, después marqués de Gastañaga. Pasó con su tercio á Flandes y asistió á la guerra que terminó con la paz de Aquisgrán, y en 1673 y 1674 se halló en la batalla de Seneffe y sitio de Oudenarde, asistiendo en los ataques con el ingeniero y teniente general de la artillería Van Hesse. Concluida la campaña quedó de *alférez reformado* y pensaba volverse á España, pero el duque de Villahermosa, gobernador de Flandes, estableció en 1675 la Academia militar en Bruselas, de cuya dirección encargó á Medrano, que en 30 de abril de 1679 fué ascendido á capitán de infantería, y como tal acompañó al maestre de campo general del ejército, que era entonces el marqués de Gastañaga, su antiguo jefe, en su visita á las plazas de los Estados, alargándose á ver algunas de Alemania, como Colonia, Bona, Tréveris y

para Verboom un maestro siempre respetado y querido (23). Poco después de salir de la Academia obtuvo el diploma de ingeniero, y como tal tomó parte en la bella campaña de 1691, dirigida por el rey de Inglaterra Guillermo III (príncipe de Orange), para levantar el bloqueo que los franceses habían puesto á la plaza de Mons. «La »Biblioteca de Madrid—me escribe el »coronel de la Llave—posee un manuscrito de Verboom que contiene los »planos de las marchas y campamentos »de los ejércitos aliados en la campaña »de Flandes de este año» (24).

Coblenza. Hasta la paz de Nimega se halló en seguimiento de los señores generales en todas las campañas, no pudiendo hacerlo después por haber perdido la vista. En 18 de mayo de 1689 ascendió á maestro de campo de infantería española, y en 17 de marzo de 1694 á general de batalla. En 1704 tuvo un ataque de apoplejia, y murió en Bruselas el 18 de febrero de 1705, siendo enterrado en la iglesia del convento de Carmelitas Descalzos, que hoy sirve de cárcel. Estuvo casado con doña Mariana Sasseghen, natural de Alost, hija de Gaspar de Sasseghen y de Susana de Riech. La vinda vino á Madrid á vivir con su hija doña Catalina, casada con D. José de Pedrajas, y murió en esta corte el 3 de abril de 1719.

Estas noticias completan las que se publicaron en mi folleto de 1878, que en gran parte eran debidas al general Wauwermans. (N. DEL T.)

(23) Verboom dibujó varias láminas para los libros de Medrano, entre ellas las dos que representan el ataque de las plazas que forman parte de *El Ingeniero*, publicado en 1687, reproducidas en *L'Ingénieur pratique*, ó sea la traducción francesa de la misma obra, en *El Arquitecto perfecto en el arte militar*, que fué su segunda edición castellana, y en el opúsculo en verso *Breve tratado del ataque y defensa de una plaza real*. También delineó el mapa-mundi publicado con la *Breve descripción del Mundo, ó Guia Geográfica, lo más principal de ella en verso, y con su mapa-mundi, perceptible aunque pequeño, y en prosa todas las principales villas de cada provincia y un tratado de lo que posee cada Soberano, al presente*. (Bruselas, Lamberto Marchant, 1702.) La dedicatoria de este mapa-mundi dice textualmente: «*Dominus Sebastianus Fernandez de Medrano, Cæcus oculatissimus in Regis Exercitu Præfectus Generalis, hujus operis auctor, Georgio Verboom, Militaris Globi Præfecto et architecto Rei Militaris Generali discipulo suo hanc Mundi Mupam delineandum curavit.—Anno 1702.*» (N. DEL T.)

(24) *Marches et campements de l'armée des Allies au Pays-Bas en l'an 1691, sous les ordres du Roi d'Angleterre, le tout démontré sur des cartes Géographiques.—Fait par l'Alfere et l'ingénieur George Verboom. Il contient 78 feuillets.* (Biblio-

En 1692, Maximiliano Manuel, elector de Baviera, hermano de la delfina de Francia, y casado con María Antonieta, de Austria, sobrina de Carlos II, de España, fué llamado al gobierno de los Países Bajos, con poderes casi soberanos, análogos á los que había tenido antes el archiduque Alberto, marido de la infanta Isabel, hija de Felipe II. El hijo de Maximiliano, el príncipe José Fernando, nacido algunos meses antes, era el heredero natural del trono de España, que se disputaban ya los dos primos hermanos y cuñados del rey, Luis XIV (25) de Francia, y Leopoldo I de Austria.

El elector de Baviera había desplegado notables dotes militares durante la guerra contra los turcos, en la defensa de Viena, bajo las órdenes de Juan Sobieski, y en seguida que llegó á los Países Bajos se esforzó en organizar un buen ejército bávaro-español, que como estaba mal pagado, vivía del pillaje, según el testimonio del feldmariscal conde de Merode-Westerloo (26), pero que en cuanto se le condujo contra el enemigo hizo milagros. La buena conducta de Verboom, en la campaña de 1691, llegó á conocimiento del elector, quien le nombró en 1692 *cuartel maestro general é ingeniero mayor* (27).

En 1695 encontramos á Verboom sirviendo en el mencionádo empleo, en el

teca Nacional.—MSS.—I, 194).—Un vol. en 4.^o, manuscrito, de 54 hojas escritas, 16 en blanco y 9 planos, encuadernado en tafilete antiguo, con adornos y filetes dorados. (N. DEL T.)

(25) Luis XIV era hijo de Ana María, hermana de Felipe IV, y se había casado con María Teresa, hermana de Carlos II; Leopoldo I era hijo de María Ana, hermana de Felipe IV, y se casó con Margarita Teresa, hermana de Carlos II y sobrina de María Antonieta, electora de Baviera.

(26) FELD-MARISCAL CONDE DE MERODE-WESTERLOO: *Mémoires*.—Tomo I, págs. 138 y 193.

(27) *Resumen histórico*.—Págs. 101 y 150.

sitio de Namur, defendido por el marqués de Boufflers, que había obtenido el bastón de mariscal en el sitio de la misma plaza, en 1692, é iba á ganar con su defensa la corona ducal. «Cohorn, »entonces general,—dice el coronel Augoyat—dirigía los ataques bajo las órdenes del elector de Baviera. Este »príncipe tenía además á su servicio, »como ingeniero mayor y cuartel maestre general, á M. de Verboom, hombre distinguido *de origen francés*» (28).

Esta indicación, tomada por el coronel Augoyat de los archivos de las fortificaciones francesas, encierra manifiestos errores. Resulta, en efecto, de las *Memorias de Menno barón van Coehoorn*, redactadas por su hijo, que la dirección de los ataques del sitio de Namur, en 1695, fué confiada á Julio Ernesto van Tettau, que era *gran maestro de la artillería* de las Provincias Unidas desde 1694, y á Carlos du Puy de l'Espinasse, *director general de las fortificaciones*, desde 1692 (29). Coehoorn no asistía á este sitio más que como general de infantería, aunque es verdad que antes de esta época había desempeñado varias veces funciones de ingeniero, especialmente en 1690, cuando siendo coronel de un regimiento de infantería, de guarnición en Namur, fué encargado por el rey de Inglaterra, stathuder de Holanda, de dirigir la construcción del fuerte de Orange (llamado después fuerte Guillermo y también fuerte de Coehoorn) y del fortín de la Cachotte. En 1692 se encerró en el fuerte de Orange y no consintió en capitular hasta después de estar herido

gravemente en la cabeza por un casco de bomba y de que sus tropas se insurreccionaron, rehusando continuar la defensa (30). Después de este sitio, Vauban y Coehoorn tuvieron una entrevista muy cortés, en que el primero alabó la construcción del fuerte, mientras que Coehoorn hizo justicia al ataque inteligente de Vauban (31). En realidad, Coehoorn continuaba sirviendo en la infantería, aunque de cuando en cuando aplicaba sus conocimientos de ingeniero.

En Namur, en 1695, el mando de la artillería, como ya hemos dicho, estaba encargado á van Tettau, y el de los ingenieros á du Puy. Herido éste gravemente, tuvo que abandonar el ejército, siendo conducido á Maestricht, donde murió poco después. He aquí, según el relato del mismo Coehoorn, las circunstancias que le condujeron á tomar una parte más activa en el sitio. Criticaba la dirección que se daba á los ataques, y en una conversación con Sir William Bentinck, conde de Portland, dijo que si se continuaba de aquel modo no se tomaría nunca la plaza; comunicada esta afirmación al rey de Inglaterra, se llamó á Coehoorn á un consejo del rey y el elector y se le pidió su parecer sobre el método de ataque que convenía emplear. Los príncipes quedaron tan convencidos, que van Tettau recibió la orden de seguir sus indicaciones, y habiéndolo hecho de mala gana, se encargó á Coehoorn la dirección del sitio, tanto en lo relativo á ingenieros como á la artillería. Al día siguiente de haber abierto la trinchera contra la ciudadela, preguntaron á

(28) AUGOYAT: *Aperçu historique*.—Tomo I, pág. 208.

(29) VAN SYPENSTEYN: *Het leven van Menno baron van Coehoorn, beschreven door zijnen zoon Goswijn, baron van Coehoorn*.—Pág. 12.

(30) VAN SYPENSTEYN.—Loc. cit., pág. 9.

(31) RACINE: *Œuvres complètes*. (Carta del 24 de junio de 1692).—Tomo II, pág. 320.

Coehoorn, en un almuerzo dado por el elector en Salzinne, «en cuánto tiempo» se proponía reducir la fortaleza y respondió que esperaba hacerlo en menos de doce días; el castillo se rindió el día «décimo» (32).

He buscado en vano en la relación del sitio por Coehoorn, cuál pudo ser el papel que en él desempeñó Verboom. Me inclino á creer que no se le empleó como ingeniero, y que se limitó á las funciones de cuartel maestro del ejército bávaro-español.

Los dos sitios de Namur, de 1692 y 1695, forman época en la historia del arte y fueron motivo de ardientes polémicas sobre las ventajas de los métodos de ataque llamados *á la Vauban*, por industria, y *á la Coehoorn*, por bombardeo; discusión que ha continuado hasta nuestros días. En efecto, los dos métodos se pusieron en paralelo en el mismo terreno, y en cierto modo por los mismos actores, cambiando de papel. La historia del sitio de 1692 es muy conocida, la del de 1695 lo es mucho menos y sería interesante saber la opinión de uno de los testigos oculares, como Verboom, cuya competencia no puede desconocerse.

*
* *

En 1701 volvemos á encontrar á Verboom en Amberes, combatiendo al lado de sus adversarios de Namur, contra sus antiguos aliados los anglo-holandeses.

El joven príncipe José Fernando, hijo de Maximiliano Manuel, heredero designado para la corona de España, acababa de morir en Bruselas, precediendo en la tumba al desgraciado Carlos II. Desde la paz de Riswyck (1697),

(32) VAN SPENSTEYN.—Pág. 12.

las guarniciones holandesas continuaban ocupando, de acuerdo con el ejército hispano-bávaro, un cierto número de plazas de la frontera sud de los Países Bajos (33), llamadas más tarde *plazas de la Barrera* (34), que la ambición de Luis XIV no cesaba de amenazar. Maximiliano, burlado en sus aspiraciones á la regencia de España por la muerte de su hijo, fué ganado á la causa de Francia por su cuñado el gran delfín (35), quien le prometió la conservación vitalicia de su Gobierno de los Países Bajos, con ricos subsidios, á condición de favorecer en él las miras de Francia. Al momento que se supo la muerte de Carlos II y la noticia imprevista de la herencia de la corona de España, conferida á su sobrino el duque de Anjou, con perjuicio de los derechos seculares de la casa de Austria, Maximiliano se adhirió á la causa del joven Felipe V,

(33) Debe tenerse presente que en los siglos XVII y XVIII se llamaba *Países Bajos*, añadiendo á veces el adjetivo *españoles*, que después se convirtió en *austriacos*, á las provincias del Sud de los antiguos *Estados de Flandes*, que habían permanecido fieles al rey de España después de la unión de Utrecht, y eran próximamente las que hoy forman el reino de Bélgica, mientras que la *República de las Provincias Unidas* estaba constituida por las del Norte, que se habían separado y declarado independientes en 1579. Hoy se llama, en cambio, *Reino de los Países Bajos* al que forma el territorio de la antigua República, ó sea lo que nosotros llamamos Holanda. Debe evitarse la confusión.

(N. DEL T.)

(34) Las plazas de la Barrera eran, según el tratado de 15 de noviembre de 1715, Namur y Tournai, con sus castillos; Menin, Furnes, Warneton, Ypres y el fuerte de Knoeke. Pertenecían á los Países Bajos españoles (después de 1713, austriacos), y estaban, sin embargo, guarnecidas por tropas holandesas, para que la República tuviese así una prenda de que su frontera meridional no sería invadida por un ejército francés, atravesando el territorio belga. Esta cuestión de las guarniciones batavas fué origen de largas negociaciones y disgustos entre los respectivos Gobiernos á principios del siglo XVIII.— Véase GACHARD, *Histoire de la Belgique au commencement du XVIII.^e siècle*, caps. XII, XX, XXII y Apéndice.

(N. DEL T.)

(35) Maximiliano Manuel y María Cristina, la gran delfina, muerta en 1690, eran hijos de Federico María, elector de Baviera.

ya proclamado rey en París; hasta se quitó el luto que llevaba por su hijo, para celebrar con fiestas en Bruselas el advenimiento del nuevo monarca, y envió á París á saludarle en su nombre y rendirle homenaje, al marqués de Bedmar, jefe del ejército hispano-bávaro de los Países Bajos.

Durante la permanencia de Bedmar en París, se ajustó una convención para hacer que las tropas holandesas evacuasen las plazas belgas y ocuparlas con fuerzas francesas, que el duque de Boufflers reunió secretamente en Lila. Todo se arregló tan bien entre el marqués de Bedmar y el conde de Puysegur, que en la noche del 5 al 6 de febrero de 1701, toda la Bélgica se encontraba, sin disparar un tiro, en poder de Francia.

Al saber tan malas noticias, el rey de Inglaterra, Guillermo III, escribía á Heinsius, el gran pensionario de las Provincias Unidas: «Ya comprendereis cuánto me ha afectado ver desaparecer en un día esta barrera, objeto de todos mis trabajos desde hace veintiocho años» (36). Al momento se reunió en Breda un ejército de observación anglo-holandés, á las órdenes del duque de Marlborough.

Para proteger la fácil conquista de las provincias belgas contra una reacción de los aliados, el teniente general Pedro de Montesquiou, conde de Artagnan, concibió el proyecto extraordinario de cubrirlas por medio de una línea inmensa de obras de campaña, de más de 224 kilómetros de desarrollo, que partía de Ostende y terminaba en Huy, pasando por Amberes, Liera, Diest, y se ha comparado con razón á

la muralla de la China. El proyecto presentado al rey por el duque de Boufflers, y cuya utilidad fué muy discutida, no lo adoptó sin dificultad Luis XIV (37). Estas líneas de Boufflers, empezadas en el mes de octubre de 1701, estaban completamente acabadas en la primavera de 1702.

Amberes, sobre el Escalda, formaba, en este sistema de defensa, una posición estratégica de primer orden, cuya custodia fué confiada al ejército hispano-bávaro. El marqués de Bedmar, gobernador interino de los Países Bajos durante la ausencia del elector de Baviera, que había marchado á sus Estados hereditarios, amenazados por el emperador de Alemania, estableció en Amberes su cuartel general, encargándose de dirigir las operaciones de defensa del Norte de Bélgica, mientras que el marqués de Boufflers se había reservado la defensa de la parte del Este (38). Según dice Saint-Simon, «D. Beltrán de la Cueva, marqués de Bedmar, turnaba como igual con nuestros mariscales de Francia, mandaba los ejércitos y tropas franceses, lo mismo que á los españoles y walones, como éstos recíprocamente eran mandados por nuestros generales franceses» (39).

El ingeniero mayor del ejército de los Países Bajos, Verboom, tuvo el encargo de organizar la defensa de Amberes (40); le ayudaban el ingeniero Pimienta (41), el teniente Lucas y los

(37) PELET: *Mémoires militaires relatifs à la succession d'Espagne sous Louis XIV.*—Tomo I, pág. 58.

(38) PELET.—Tomo I, pág. 58; tomo II, págs. 6 y 22.

(39) SAINT-SIMON: *Œuvres.*—Tomo XII, pág. 145.

(40) PELET.—Tomo I, pág. 80.

(41) D. Juan Díaz Pimienta fué uno de los ingenieros que vinieron de Flandes en 1709, llamados por Verboom para organizar el Cuerpo.—Arch. de Siman-

(36) TH. JUSTE: *Histoire de Belgique.*—Tomo II, página 242.

alféreces Mayora y Beltrand (42). «Nada
»hay tan hermoso y magnífico como la
»ciudad y la situación de Amberes—es-
»cribía el marqués de Boufflers á Luis
»XIV en marzo de 1701—sería gran
»lástima que fuera destruída por un
»bombardeo y es difícil impedirlo si los
»enemigos se lo proponen sériamente,
»á menos que se tomen en seguida las
»precauciones necesarias para ello. Las
»fortificaciones de la ciudad están en
»mucho desorden y eran ciertamente
»insultables cuando las tropas de vues-
»tra majestad entraron en ella. Se tra-
»baja con diligencia en repararlas» (43).

Verboom, en efecto, dirigió la res-
tauración de las obras de la plaza, re-
construyó los fuertes de *Dam* y de
Austruweel, estableció un puente sobre
el Escalda, y proyectó una cabeza de
puente sobre la orilla izquierda (idea
que también tuvo más tarde Napo-
león I). Construyó las baterías de *Ar-
tagnan*, *Boufflers*, *Courtebonne*; restau-
ró los fuertes *Felipe* y *María*; constru-
yó el de la *Perla*, para la defensa del
bajo Escalda y proyectó cerrar el acceso
del río á los navíos holandeses por me-
dio de una barrera de pilotes, que se
substituyó con otra flotante; por últi-
mo, reconstruyó la antigua fortaleza de
Santvliet (44).

cas —*Guerra moderna*.—Leg.º 2993.—Docum.ºs cop.ºs por
Aparici.—Siglo XVIII.—Gob.º del Cpo.—Tomo I).—
Asistió al sitio de Barcelona desde su principio, pues
en carta que escribía desde Lérida á Verboom el 19 de
julio de 1718 anunciaba su partida para el día siguien-
te con objeto de incorporarse, y el 29 de agosto del
mismo año hay otra comunicación suya acerca de una
disputa que había tenido con un comisario de artille-
ría. (Arch. de la Dirección General de Ingenieros.—
Campañas y operaciones militares.—1700-1790.—*Guerra de
Sucesión*.)—Díaz Pimienta murió, siendo coronel é
ingeniero en jefe, en un reconocimiento sobre Hos-
taltich, en 1719. (N. DEL T.)

(42) GÉNARD: *Anvers à travers les ages*.—Tomo II, p. 99.

(43) PELET.—Tomo I, pág. 72.

(44) PELET.—Tomo I, págs. 54, 56, 57, 61, 67, 70, 71,
72, 80, 106 y 430.

El duque de Boufflers visitó varias
veces los trabajos y quedó tan satisfe-
cho de ellos, que en una comunicación
á Luis XIV, de 7 de marzo de 1702,
solicitaba que el rey recomendase al
marqués de Bedmar al favor del rey de
España, así como pedía que se nombra-
se á *Monsieur de Vurbonn*, ingeniero
general del ejército de los Países Bajos
(45). Este nombramiento fué, en efecto,
concedido en mayo de 1702, al mismo
tiempo que Bedmar recibía la grande-
za de España (46).

*
* *

El 26 de agosto de 1702, el marqués
de Bedmar, acompañado por Verboom,
partía de Amberes al frente de un
cuerpo expedicionario encargado de
sitiar á Hulst. El día siguiente, Vau-
ban, que venía de Gante, se reunía al
cuartel general en el fuerte de Saint-
Jean-Steen, con objeto de tomar la di-
rección del sitio. Los fortines exteriores
de *Moerspuy*, *Kapersgat*, *San Andrés*,
Fernando, *Kykuyt*, que cubrían á Hulst,
fueron prontamente tomados, á pesar
de que los holandeses hicieron una bu-
ena defensa, y Vauban pudo emprender
el reconocimiento de la plaza, que esta-
ba rodeada por todas partes por inunda-
ciones extensas y comunicaba con la tie-
rra firme sólo por algunos diques estre-
chos, convenciéndose de que era impo-
sible tomarla con el personal reducido y
los elementos escasos de que disponía.
Al participar á Chamillart, ministro
de la Guerra de Luis XIV, desde el
campamento de San Gil, el 1.º de sep-
tiembre, el resultado de su reconoci-
miento, Vauban terminaba así su co-
municación: «He aquí, Monseñor, la

(45) PELET.—Tomo I, pág. 551.

(46) *Biographie nationale*.—Tomo II, pág. 80.

»verdadera relación del estado en que
 »nos encontramos. Juzgad si es razo-
 »nable emprender el sitio de Hulst, y
 »si no valdría más consagrarse, mien-
 »tras duren los pocos días buenos que
 »nos quedan, á limpiar una de las ori-
 »llas del Escalda, para hacer lo mismo
 »con la otra á la primera ocasión que
 »se presente; esto valdría tal vez tanto
 »como la toma de Hulst.»

El sitio se levantó, en efecto, el 2 de septiembre, pero el ejército permaneció aún reunido algunos días en San Gil, mientras se deliberaba sobre los medios de llevar á cabo una empresa sobre Breda ó sobre Berg-op-Zoom, ó bien sobre el fuerte de Liefkenshoek, que Vauban había ido á reconocer (47).

En un despacho, fechado también en el campo de San Gil, el 6 de septiembre, Vauban informaba del resultado de este reconocimiento, y decía: «Antes de contestar á la carta con que os habéis servido honrarme, he querido, Monseñor, hacerlo con conocimiento de causa. Para este efecto fuí el mismo día á dormir en Calloo, con Monseñor de Verboom y tres ó cuatro ingenieros; desde allí, al amanecer, fuimos al reconocimiento del fuerte de Liefkenshoek, dividiéndonos en dos grupos, unos por una avenida, los demás por la otra. Nos aproximamos al fuerte tanto como nos lo permitieron las inundaciones sin descubrirnos. Empleamos más de la mitad del día en volver á ver, lo mejor que pudimos, lo que habíamos tanteado en la obscuridad, y como había algunos puntos acerca de los cuales me quedaban ciertos escrúpulos, dejé dos ingenieros de los más dispuestos y que conocen me-

»jor el país, con orden de volver á re-
 »conocer, acompañados por campesinos
 »de los más inteligentes, y medir bien
 »las alturas del terreno sobre las inun-
 »daciones.....» y terminaba la carta di-
 ciendo: «Si la estación no estuviese tan adelantada, no nos faltase nada y tuviésemos tiempo disponible, no desesperaría de un buen resultado; pero ahora me parece empresa demasiado atrevida, pudiendo apostar más por el mal éxito, que por el bueno» (48).

Esperando las órdenes de la corte, Vauban se trasladó á Amberes con Verboom, para inspeccionar las fortificaciones de la plaza. De esta inspección nos ha quedado un notable cuaderno de instrucciones, cuyo original se encuentra en el Depósito de fortificaciones de París, con la fecha del 16 de septiembre de 1702. Vauban, prescribe una serie de trabajos que debían hacerse para mejorar la defensa, tales como hornabiques para proteger las puertas de la ciudad, construcción de un *fuerte real* (cabeza de puente) sobre la orilla izquierda, etc. Termina el trabajo diciendo: «Mr. de Verboom se tomará el trabajo, si lo tiene á bien, de hacer los presupuestos y poner la suma correspondiente enfrente de cada artículo» (49).

En el mes de enero siguiente, estando en Namur, recibía Vauban la noticia de su nombramiento de *mariscal de Francia*, «con no menos admiración que agradable sorpresa» (50).

La idea de una expedición que en 1702 proyectaban los franceses contra Berg-op-Zoom, fué adoptada por los

(48) PELET.—Tomo II, pág. 567.

(49) MOCKEL: *Mémoire sur la place d'Anvers*.—Copia autografiada en el Ministerio de la Guerra de Bélgica.

(50) AUGOYAT: *Abrégé des services du maréchal de Vauban*.—Pág. 16.

(47) PELET.—Tomo II, págs. 104 y 535.

aliados el año siguiente, pero dirigiéndola contra Amberes. Mientras que el duque de Marlborough mantenía en jaque sobre el Jaer al mariscal de Villeroy, que había sucedido á Boufflers en el mando de las tropas francesas, dos cuerpos holandeses debían marchar por ambas orillas del Escalda, y operando simultáneamente tratar de sorprender al marqués de Bedmar, en Amberes. El uno, mandado por el general Obdam, partiendo de Berg-op-Zoom y siguiendo la orilla derecha, debía atacar á Merxem, mientras que la guarnición, reforzada que había en Hulst, bajo las órdenes del barón de Spaar, debía marchar sobre Burgt. Temiendo que las operaciones del barón de Spaar fuesen detenidas delante de las líneas guardadas con fuerzas considerables por los franceses, se había encargado al barón de Coehoorn que siguiese al general Obdam, con un tercer cuerpo, pasase el Escalda por Lillo y forzase las líneas hacia Calloo, para desembarazar al barón de Spaar, y tomando el mando de los dos cuerpos de la orilla izquierda, atacar el fuerte de la Cabeza de Flandes.

La operación del general Coehoorn hubiera tenido probablemente buen resultado, sin la mala voluntad del barón de Spaar, que buscó pretextos para substraerse al mando de aquel, de quien tenía celos, cuando de pronto un fuerte cañoneo que oyó en la dirección de Eeckeren, le hizo saber que Obdam estaba empeñado fuertemente en combate y le obligó á retroceder para ir en socorro de su colega.

Advertido del peligro que le amenazaba, el marqués de Bedmar había pedido socorros á Villeroy, y el mariscal de Boufflers, que mandaba un cuerpo bajo las órdenes de éste, había acudi-

do á marchas forzadas sobre Saint-Job-in-'t-Goor, y dirigiéndose á Capellen, atacaba á Obdam en su línea de retirada, obligándole á dar frente á retaguardía. El cuerpo de Obdam fué cortado en dos, el ala izquierda (convertida en derecha) se vió obligada á batirse en retirada y en el mayor desorden se dirigió con su general á Breda, mientras el ala derecha (convertida en izquierda), dirigida por el general Schulleberg, y reunida con las tropas de Coehoorn, se replegó á Lillo, donde continuó en actitud de buena resistencia. Tal fué el resultado de la batalla de Eeckeren, dada el 30 de junio de 1703, que los dos partidos pretendieron haber ganado (51).

En 1705, Marlborough forzó las líneas francesas por Léau y destacó al conde de Noyelles para atacar á Santvliet, que rindió después de cinco días de asedio, el 24 de octubre (52).

Verboom se encontraba aún en Amberes en las épocas de la batalla de Eeckeren y de la pérdida de Santvliet, y tuvo probablemente parte en estas operaciones, pero no nos ha sido dado encontrar datos precisos para asegurarlo.

(Se continuará.)

LOS TUBOS MANNESMANN.



EN la Exposición universal de Chicago existía en la sección del Imperio alemán, en el edificio de Transportes, una instalación nada ostentosa que, por esto mismo, llamaba poco la aten-

(51) CARMICHAEL SMITH: *Guerre des Pays-Bas* (traducción de Lagrange).—Pág. 112.—VAN SYPENSTEYN: *Obra citada*, pág. 45.—PELET.—Tomo II, págs. 59 y 765.

(52) CARMICHAEL SMITH.—Pág. 131.

ción del público en general, pero que en cambio excitaba vivamente el interés de los iniciados en la novedad del procedimiento empleado en la fabricación de los objetos expuestos. Estos eran tubos, como se indica en el título de este artículo, y los había en crecido número y con dimensiones y diámetros muy variados, según las aplicaciones á que se les destina; pero no es de ellas, sino del procedimiento de fabricación, del que nos ocuparemos en primer lugar, como es natural y lógico, pues aunque aquellas sean importantísimas y abarquen límites inesperados, son consecuencia inmediata del citado procedimiento, el cual, en mi opinión, constituye un invento de la mayor importancia.

Con los datos y explicaciones que los mismos inventores me facilitaron en Chicago podría describir el procedimiento empleado en la fabricación de los tubos; mas, en beneficio de los lectores del MEMORIAL, cedo la palabra al ilustre profesor Sr. F. Reuleaux, quien, ante la Sociedad de Ingenieros de Berlín, se ocupó del asunto en notable conferencia, cuya traducción es como sigue:

«Hace algunos años que en los periódicos, y también de boca en boca, corrió el rumor de que se había hecho una invención para producir tubos de hierro forjado, acero, cobre, y en general, de todo metal forjable, de una manera completamente diferente de la usada hasta entonces; es decir, que se podían hacer tubos de un lingote macizo. Esta noticia no dejó de extrañar mucho á los hombres competentes, y como la prensa discutió vivamente la cuestión, los rumores llegaron también al público en general.

»En efecto, era muy maravilloso lo

que se decía. El antiguo procedimiento, conocido ya de ustedes, consiste, en primer lugar, en laminar planchas que luego se sueldan, ó, cuando han de ser más sólidos, se cosen con remaches, ó bien si han de tener aún más solidez y son de hierro, por soldadura directa del hierro. Por esta razón fué la soldadura del hierro, durante mucho tiempo, una operación muy importante. Hace bastantes años que se hizo uso, por primera vez, de este procedimiento de soldadura, siendo considerado en un principio como un secreto que se ha extendido más tarde y que, viniendo de Inglaterra, constituyó una industria hoy muy importante, en verdad, que aunque no tiene aquí la misma importancia que en Inglaterra y América, es, sin embargo, una industria poderosa y excelente. Por esta razón sería muy extraño que ahora, de repente, quedase suprimida la soldadura del hierro en la fabricación de tubos.

»Además de estos métodos, ya enunciados, hubo otro método de fabricar tubos, á saber, el del taladrado. Se vació taladrando el lingote sólido, produciendo de esta manera piezas de artillería y después también cañones de fusil y gran número de objetos semejantes.

»Finalmente, en estos últimos años ha aparecido otro método al lado de otros muchos de menor importancia, á saber, el método galvánico. Los buques de vapor de gran marcha, con sus inmensas máquinas, necesitan, para la conducción del vapor, tubos que sean poco flexibles, y por esta razón se emplearon tubos de cobre de gran diámetro; estos tubos debían soportar grandes presiones, pero se probaron y se vió que ofrecían muy poca seguridad.

Entonces se resolvió hacer uso del procedimiento del galvanismo para la fabricación de estos tubos. Alrededor de un núcleo de rotación se acumuló cobre precipitado, que después se sometía al bruñidor para hacerlo duro y liso; de esta manera se produjeron efectivamente tubos muy hermosos, solo que, como se comprende, su precio resultó muy elevado. Pero todos estos procedimientos no son más que variaciones de los métodos que ya existían, no ofreciendo nada que sea verdaderamente nuevo. Entonces se dejó oír el rumor de que era posible producir tubos de un lingoté lleno por medio del laminador. La discusión en las esferas técnicas fué muy viva, y la noticia fué en muchos casos acogida con recelo. Después de algún tiempo, cuando las primeras discusiones hubieron cesado, el sosiego se restableció y la industria, que parecía estar amenazada por el nuevo procedimiento, se calmó en vista de que ningún tubo del nuevo sistema aparecía en el mercado. La causa de esto no fué, como muchos han creído, que el procedimiento no tuviera éxito favorable, sino solamente el hecho de que el nuevo sistema de fabricar tubos exigía grandes, considerables y muy difíciles preparaciones.

»Fué necesario crear fábricas para construir las máquinas necesarias; inventar nuevas piezas de maquinaria y hasta ciertos elementos de ellas. De esta manera se levantó sucesivamente un monte de impedimentos, de los cuales ustedes pueden apenas formarse una idea. Más tarde entraré un poco más detalladamente en las dificultades que hubo que vencer, pues la comprensión completa del asunto así lo exige.

»Hoy son cuatro los establecimientos

que se hallan en explotación: uno en Remscheid, donde tienen los inventores su residencia; un segundo en Bous, cerca de Saarbrücken, de igual importancia que el de Remscheid; otro de mayor extensión en Komotau (Bohemia), y, por fin, el más importante de todos en Landore (Inglaterra), que fué creado por reconstrucción de una fábrica que ya existía, y que se halla ahora en plena explotación. Volveré más adelante sobre este asunto, para explicar lo que esta plena explotación quiere decir, pues se compone de otras diversas.

»Ahora voy á dar á ustedes una descripción del nuevo procedimiento, y pondré de mi parte cuanto pueda para hacerlo más fácilmente comprensible.

»No dudo que conocerán ustedes el antiguo procedimiento de laminar. Se ponen entre dos cilindros (fig. 1), de

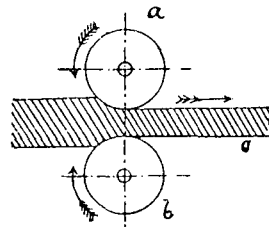


Fig. 1.

los cuales uno gira á la derecha y otro á la izquierda, barras de hierro, que son un poco más gruesas que la distancia entre los cilindros. Los cilindros se apoderan de ellas y las arrastran dándoles la dirección de su movimiento. A las barras se las somete á un caldeo previo, para que sean más maleables. Siendo el procedimiento bien conocido, no hay necesidad de explicarlo detalladamente; sin embargo, creo útil dar una breve descripción de la manera de producir un movimiento forzado. Su-

pongamos que tenemos dos cilindros destinados á impeler una barra prismática (fig. 2). Los cilindros mueven la

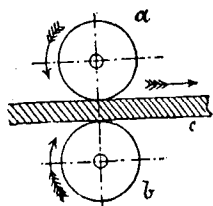


Fig. 2.

barra cuando hay bastante fricción; para producirla es necesario que los cilindros ejerzan presión uno contra otro. Cuando esta presión existe, la barra avanza; pero, á consecuencia de ella, será comprimida. Esta compresión no es favorable á la producción del movimiento, porque la barra sufre una deformación, y este es precisamente el caso que se presenta en la tracción en vías férreas. En ellas existen también las barras; entre ellas y las ruedas motrices de la locomotora hay que producir un rozamiento, que se consigue por la presión que produce la carga de la locomotora. Siendo inevitables los deterioros, se inició la lucha bien conocida entre estas dos piezas. Primeramente la llanta de la rueda se gastó demasiado pronto, á consecuencia de lo cual fué fabricada de acero; entonces fué el carril el que se gastó en plazo muy corto, y se construyó de material más resistente, y así se siguió fabricando el uno y el otro cada vez más duros; lucha semejante á la de la coraza y el cañón, que no ha terminado aún, porque, en verdad, es imposible hallar materiales que no cedan. Aquí vemos empleado el procedimiento contrario: para que la variación de la forma sea grande, y principalmente para que las moléculas sean muy removidas,

se escóge para los cilindros una materia muy dura, de manera que se desgasten lo menos posible, mientras que la otra materia se reblandece por el calor, que debe llegar á un grado muy alto para el acero y el hierro, que será menos elevado para el cobre, y que para el zinc no debe ser más que un ligero caldeo. La consecuencia de esta diferencia entre la materia del cilindro y la de la barra es que esta última sigue, como antes, animada del movimiento que la imprimieron los cilindros, pero deformándose mucho, que es el efecto que se trata de producir. El procedimiento de laminar que he bosquejado aquí succinctamente, y cuyos principios he recordado, ha llegado á un grado muy alto de perfección.

»Habiéndoles explicado á ustedes hasta aquí el laminador como un rodaje de fricción, seguiré el camino inverso al desenvolver el procedimiento Mannesmann, lo que me es posible ahora que la invención es conocida; y no tengo la intención de indicar el camino seguido por el inventor, sino trato de explicar á ustedes la invención tal cual existe.

»Aquí tengo un pequeño modelo de un rodaje de fricción que acabo de describir, y que es sumamente sencillo. La rueda de fricción *a* está colocada oblicuamente contra *c*, de manera que los ejes no estén paralelos. Los cojinetes de la rueda de fricción *c* (fig. 3), que

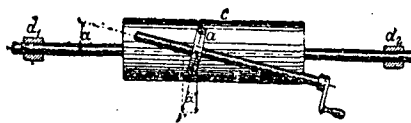


Fig. 3.

tiene forma cilíndrica, le permiten trasladarse á lo largo de su eje. Cuando se

aprietan las ruedas a y c fuertemente la una contra la otra, un movimiento de giro dado á la rueda a obliga al cilindro c , no sólo á girar, sino además á trasladarse á lo largo de su eje. Cuando el ángulo que forman los dos ejes es α , siendo v la velocidad de la rueda, gira c con una velocidad expresada por $v \cos. \alpha$. La fuerza por la cual el movimiento de giro y de traslación se producen es la del rozamiento producido entre a y c por la presión. Esta presión podría plegar fácilmente el eje de c ; para evitar esto duplicaremos el aparato, es decir, pondremos una segunda rueda de fricción b , perfectamente igual á la primera a , que producirá sobre el lado opuesto un efecto idéntico al producido por a sobre el cilindro c (fig. 4).

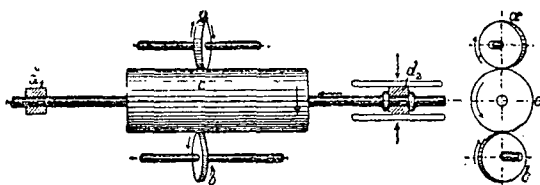


Fig. 4.

El resultado será que cuando demos á a y b un giro con igual dirección y presión por ambos lados, podremos comunicar al cilindro un movimiento de traslación perfectamente seguro y un giro no menos rápido. Llegados á este punto, el encaje de las ruedas nos permite hacer un ensayo particular. Dejando uno de los cojinetes d_1 del cilindro c sin variación, pongamos á ambos lados del cojinete d_2 unas correderas que lo compriman; es decir, apliquemos un freno al cojinete d_2 . Los puntos de a y b que tocan al cilindro tienden ahora á mover las moléculas de la superficie en la dirección mencionada antes. Este movimiento apenas tendrá

otro efecto que el deterioro y desgaste de la parte de superficie cilíndrica expuesta al contacto de las ruedas, puesto que el movimiento de c no se produce con tanta facilidad como antes. Pero puede aprovecharse este movimiento de las moléculas de la superficie para darnos una idea de la manera en que funcionan los laminadores Mannesmann, si nos fijamos en que el cilindro c representa la pieza que se trata de laminar, mientras que a y b son los útiles del trabajo.

»Estas dos variaciones están representadas en la figura 5. En vez de las ruedas a y b tenemos dos rodillos con surcos en espiral, y en lugar del cilindro c el lingote recalentado. Este lingote será guiado por una especie de contra-

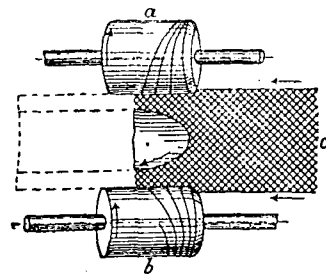


Fig. 5.

carril ó por cualquiera otra disposición análoga. Los surcos en espiral de los rodillos de impulsión aumentan considerablemente su fuerza de adherencia. Además del movimiento de giro dado á c tenemos aquí un movimiento de arrastre; lo que falta aún es la parada ó detención. El medio para obtener este efecto, como nuestra figura lo indica, consiste en hacer las extremidades de los cilindros a y b tronco-cónicas, con lo cual se consigue que el lingote se adelgace al llegar á las superficies cilíndricas y que, una vez iniciada la marcha, ofrezcan estos truncamientos de los

rodillos un impedimento al avance rápido de la barra que se lamina, esto es, que produzcan el efecto de un freno. De esta manera los cilindros actúan sobre las moléculas de la superficie exterior del lingote; las capas exteriores avanzan con tanta rapidez que el resto del lingote no puede seguir las y en su consecuencia se produce una cavidad de forma de cubilete en el núcleo del mismo.

»La barra avanza lentamente, las paredes del cubilete llegan á las superficies lisas de los cilindros, éstos se apoderan de otras partes de aquélla y las dan también la forma de un cubilete. Creemos ver el fondo del cubilete hundirse en la barra, y las paredes, cual si fuesen la piel del cuerpo, forman añadidas las unas á las otras un tubo. Hace el efecto de que se arranca al lingote su propia piel para formar el tubo. Es interesante ver cómo se forma el tubo al final de la barra. En efecto, mirando atentamente, vemos de pronto brillar en el extremo posterior de la barra un pequeño punto luminoso, que se ensancha rápidamente hasta formar un círculo candente y que, por la rapidez inmensa de la pieza, acaba por ser la abertura del tubo.

»Así ven ustedes formarse el tubo del lingote macizo, admirándose de seguro mucho la primera vez y adquiriendo, después de estudios más largos y detallados, los necesarios pormenores del procedimiento.

»A consecuencia de la posición oblicua de los cilindros *a* y *b*, han dado los inventores al laminador descrito el nombre de laminador oblicuo. Por lo demás el laminador se usa de una manera diferente de la que he descrito, es decir, empleando un mandril. Cuando

es necesario dar á los cilindros una posición muy oblicua, no es fácil producir la detención, de que he hablado antes, con las terminaciones tronco-cónicas de los cilindros; pero se puede obtener dicho efecto muy fácilmente oponiendo al avance de la barra un mandril que se apoye en el núcleo de la misma. El mandril termina en una cabeza *d* (figura 6), que aunque no puede girar, está unida ligeramente á la varilla.

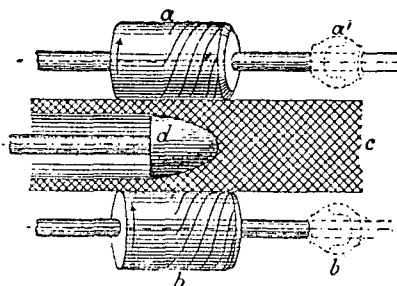


Fig. 6.

»El mandril puede girar en su cojine y se coloca mediante un tornillo de tal modo que su cabeza se apoye contra el lingote exactamente en la vertical de los puntos en que los cilindros se apoderan de éste, consiguiéndose así que no avance con demasiada rapidez. Un obrero puede fijar la posición exacta del mandril por medio de una rueda reguladora. De este modo las partículas de materia se pegan al mandril mientras que adelantan por fuera y el interior del tubo se alisa en cierto grado. El exterior del tubo se alisa también perfectamente bajo la acción de las superficies pulimentadas de los rodillos *a* y *b* y el tubo resulta de muy buen aspecto.

»Pero quizá tengan ustedes deseos de hacerme esta pregunta: ¿qué sucederá cuando se interrumpe el procedimiento de laminado antes de que se acabe

el lingote? En este caso el tubo queda cerrado y tendrá un fondo. Pero se puede también darle un fondo sin interrumpir el trabajo: no hay más que hacer la extremidad del lingote tan delgada que pueda pasar libremente por entre los cilindros. Esto mismo puede hacerse con la extremidad anterior, esto es, se la puede adelgazar y someter el lingote á la acción de los laminadores. ¿Qué sucede entónces? Se obtiene un tubo cerrado en sus dos extremos. Un producto del arte de laminar, que nunca se había conseguido y cuya forma es muy semejante á la del capullo de seda. Examinando una sección longitudinal de un tubo de esta clase, se puede ver la disposición muy extraordinaria en que las moléculas se agrupan, acercándose del centro á la circunferencia siguiendo una línea oblicua.

»Aquí quiero responder á la pregunta, ¿qué se ha hallado en el hueco interior? Se puede creer que queda vacío. Esto sería posible, pero el horror al vacío se ha mostrado también aquí. Algunos tubos fueron enviados al establecimiento de ensayos químicos y el profesor, Sr. Finkener, los examinó. Los análisis muy esmerados de este señor han probado que una mezcla de 99 por 100 de hidrógeno y de exactamente 1 por 100 de nitrógeno, llena siempre el hueco. Este es un hecho muy interesante para adelantar la teoría del acero.

»Los tubos producidos de este modo pueden en algunos casos emplearse desde luego, pero el caso más frecuente es que sean ensanchados para ciertos usos. En este caso el laminado que hemos descrito no es más que un trabajo preparatorio; por esta razón se llama laminado preparatorio. Para ensanchar sirve un segundo laminador, el de discos,

representado en la figura 7. Este se compone esencialmente de dos discos

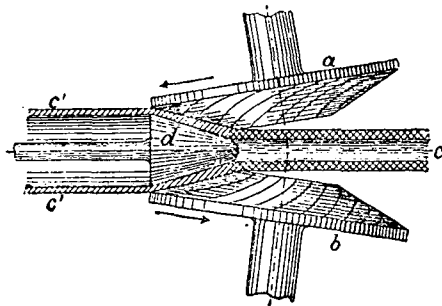


Fig. 7.

inclinados el uno respecto del otro, que terminan en cabezas cónicas y se hallan unidos á ejes á los cuales se hace girar en sentidos opuestos, es decir, que se da á cada uno de los dos ejes, por su respectiva máquina, movimientos contrarios, pero de la misma velocidad. Entre estos discos se introduce un tubo laminado previamente y recalentado, del que aquellos se apoderan, arrastrándole en su movimiento. Por entre los dos discos *a* y *b* entra un mandril con cabeza de forma cónica y entre los tres arrastran el tubo y lo ensanchan, dándole primeramente una forma cónica hasta llegar al diámetro máximo, y cilíndrica á partir de dicho punto. Este sistema de laminar es también muy rápido, pero es muy semejante al antiguo, si bien el arraste de la pieza se hace por medios análogos al que he descrito en primer lugar.

»Ahora que conocemos el procedimiento, dirá el tecnólogo que todo esto es muy bueno, pero que la fuerza inmensa que este exige será siempre un obstáculo insuperable. De 1700 á 2000 caballos son necesarios para fabricar tubos de una hasta dos pulgadas, y esto está fuera de toda proporción. Pero hay que preguntar: ¿es esto quizás un error

económico? La respuesta es que nó; pues cuando se hace un tubo de palastro, es preciso haber convertido el lingote en plancha, es decir, es necesario haber variado antes la posición de las moléculas que componen el lingote para obtener la plancha de palastro y esta remoción de moléculas se consigue con el procedimiento Mannesmann. En seguida hay que remachar las uniones; por consecuencia se debe gastar de nuevo una gran cantidad de calor, de manera que al fin la suma de trabajo que debe gastarse en forma de calor para el tubo del antiguo sistema, es mayor, considerablemente mayor, que la que exige el nuevo procedimiento. ¿Pero cómo llevar á los cilindros este efecto enorme de 1700 á 2000 caballos? El sistema de los antiguos laminadores ha dado la solución con su volante. El volante recibe una gran cantidad de fuerza viva y la almacena, como un estanque recoge el agua, sacada por una bomba, y, en el momento en que hay necesidad de emplear mucha fuerza, se aprovecha de una vez la carga de agua acumulada, ó hablando del volante, la fuerza viva recogida, obteniéndose así, en un espacio de tiempo muy corto, un efecto de trabajo extremadamente grande. Los oyentes iniciados en la tecnología, podrán seguir sin dificultad el cálculo que voy á desarrollar.

»La velocidad que se puede dar á un volante de hierro fundido, es á lo más de 40 metros. Cuando se traspasa este límite, el peligro de que el volante se quebrante es siempre inminente. Los inventores reconocieron que ante todo sería necesario construir el aro del volante de una manera más sólida y por esta razón eligieron el alambre de acero. Se construye la rueda como un ca-

rrrete, arrollando alambre, capa sobre capa, de modo que forme un anillo muy resistente. El centro de la rueda se construye de hierro forjado y en disposición tal que los rayos sólo estén sometidos á esfuerzos de tracción y de presión y nunca á los de flexión. El resultado final es que se puede dar á un volante de esta clase, con perfecta seguridad, hasta 100 metros de velocidad.

»Lo que se puede lograr de esta manera es muy extraordinario. Cuando el aro ó anillo del volante gira con una velocidad media v y ésta, por una reducción de fuerza, decrece hasta v_1 la fórmula

$$A = \frac{m}{2} (v^2 - v_1^2),$$

en la que m representa la masa del anillo, expresa con suficiente aproximación la cantidad de trabajo desarrollado. Si este trabajo se ha producido en t segundos con una resistencia P del laminador y en un espacio s , la expresión

$$S = \frac{P s}{t} = \frac{m (v^2 - v_1^2)}{2 t}$$

representará el trabajo producido por segundo.

»Este está expresado en kilogrametros; para convertirlo en caballos, dividiremos por 75, y como la velocidad c es igual á $\frac{s}{t}$, tendremos:

$$S = \frac{P c}{75} = \frac{m v^2 \left(1 - \left(\frac{v_1}{v}\right)^2\right)}{150 t}$$

»Substituyendo ahora la masa m por el cociente del peso G y de la aceleración g , obtendremos:

$$S = \frac{G v^2 \left(1 - \left(\frac{v_1}{v}\right)^2\right)}{150 g t}$$

ó para la tonelada, suponiendo que

$$v_1 = \frac{1}{2} v,$$

$$S_t = \frac{3 \times 1000 \times v^2}{4 \times 150 \times 9,81 \times t} \text{ ó sea } \frac{1}{2} \frac{v^2}{t}.$$

»El tiempo t que dura el laminado es para el laminador de cilindros y para el de discos, treinta segundos próximamente, de manera que por cada tonelada de peso del anillo del volante, se puede disponer de una fuerza de $\frac{v^2}{60}$ caballos, de donde se deduce que á las velocidades 40, 60, 80, 100 metros, corresponden 27, 60, 107 y $166 \frac{2}{3}$ caballos respectivamente. En la práctica han observado los inventores que á 80 metros de velocidad corresponden 100 caballos casi exactamente. Por consiguiente, un volante de 40 toneladas es capaz de rendir 4000 caballos en los mencionados treinta segundos. Para restituir á la rueda en cinco minutos, esta capacidad de trabajo, basta una máquina de la décima parte de la fuerza que el volante podría rendir en treinta segundos, es decir, para una rueda de 30 toneladas, una máquina de 300 caballos, que es la fuerza de una locomotora ordinaria. De esta manera ven ustedes que el temor de un gasto excesivo de fuerza no tiene razón de ser.»

Las proporciones desmesuradas que va tomando este trabajo me obligan á interrumpir aquí la conferencia del ilustre profesor para condensar en pocas palabras la descripción completa y detallada que él hace de otros obstáculos que los inventores hallaron en su camino y tuvieron que vencer para que el éxito fuese completo.

Uno de éstos nació de la disposición general que fué necesario dar al taller.

En efecto, la práctica enseñó que, para facilitar la conducción de los lingotes de los hornos á los laminadores, y la extracción de los tubos acabados de laminar, no convenía situar el eje del volante en la prolongación de uno de los ejes de los cilindros, sino normal al mismo. Ahora bien, esto exige la interposición de un sistema de engranajes, que en el caso presente había de transmitir fuerzas muy grandes, con presiones inadmisibles en las reducidas superficies de contacto que proporcionan las ruedas dentadas ordinarias. Los inventores vencieron esta nueva dificultad por medio de elementos de engranaje completamente nuevos, en los que han reemplazado los dientes por un sistema de horquillas y clavijas que ofrecen superficies de contacto proporcionadas á las presiones que tienen que sufrir.

Otra dificultad sería tuvieron que vencer los Sres. Mannesmann para la aplicación de su procedimiento. Esta surgió de la necesidad de empalmar los árboles fijos de la máquina con los de los cilindros, que no lo son, pues es condición esencial del procedimiento que puedan acomodarse en distintas direcciones. En efecto, del ángulo que forman los cilindros entre sí depende el espesor de la pared del tubo que se lamina. Ninguno de los antiguos empalmes, ni el llamado empalme articular transversal, podía aplicarse, en atención á las grandes velocidades empleadas, y dichos señores imaginaron un nuevo sistema, que puesto en práctica ha dado excelentes resultados. No intento describirlo, porque su novedad impide hacerlo comprensible en pocas palabras y sin el auxilio de figuras.

El profesor expone á continuación

otras dificultades de menor importancia que hubo que vencer antes de entrar de lleno en la explotación del procedimiento, y prosigue su conferencia en los términos que copio.

«Todas estas dificultades hubo que allanar, dificultades no menos ocasionadas por pequeneces que por cosas de la mayor importancia, antes de que la explotación perfecta del laminador pudiera lograrse. Toda la energía tenaz de los inventores fué necesaria, así como la paciencia y la perseverancia de todos los demás interesados, para llegar á resultado tan importante.

»Cuando miramos con atención el tubo acabado de laminar, observamos en él diferentes propiedades interesantes. En primer lugar, la manera en que se le ha trabajado, esto es, el procedimiento que ha producido el nuevo agrupamiento de las moléculas, tiene por efecto que se formen fibras que en disposición helizoidal recorren la pared del tubo, y siempre de tal manera que las fibras interiores muestran un paso mayor que las exteriores. De este modo las moléculas se entrecruzan, y superficies de moléculas dispuestas en forma helizoidal se hallan las unas alrededor de las otras. (El consejero Dr. Wedding hizo también ver este agrupamiento de las fibras por medio de exámenes microscópicos de distintas secciones transversales.) Consecuencia muy natural de esta disposición de las moléculas es, sin duda, la gran solidez del tubo. Efectivamente, éstos ofrecen una resistencia á las presiones interiores de cinco á seis veces mayor que los tubos soldados de iguales dimensiones. Un tubo de un diámetro exterior de 0^m,37 y de un diámetro interior de 0^m,30 no cedió hasta una presión de agua de 1700 at-

mósferas, bajo cuya acción sólo se ensanchó sin reventar.

»Otra consecuencia de este agrupamiento favorable de las moléculas es que estos tubos se pueden trabajar muy bien; por ejemplo, se les puede plegar, rebordear, ensanchar y, en general, transformar y maltratar de cualquier manera, sin el menor peligro de que aparezca una grieta.

»Por otra parte, la enérgica remoción de moléculas que el nuevo procedimiento efectúa en el lingote tiene por efecto que las faltas ó defectos del material, como, por ejemplo, hoquedades, burbujas ó hendiduras, no pueden subsistir, pues la existencia de cualquiera de estas deficiencias traería consigo la rotura de la pieza durante el laminado. De modo que la mera producción del tubo entero es ya una prueba de la buena calidad de la materia empleada. También se explica así que el hierro forjado no convenga para la producción de estos tubos, porque en estado candente tiene poca resistencia; pero el cobre, el metal llamado «delta», el latón y el acero en sus diversas gradaciones de contenido de carbono, son materiales excelentes.

»Las aplicaciones de estos tubos son variadísimas. Los tubos pueden servir, y ya se han empleado, en cañerías expuestas á toda clase de presiones, con enchufes especiales que hacen superfluo el uso de todo mástic. Se han aplicado á una conducción de petróleo, que ya ha empezado á explotarse. Además, son muy convenientes para las conducciones de aire comprimido, para las de gas, para los casos en que sus condiciones de una densidad absoluta resultan ventajosas, ó para aquellos otros en que el diámetro de los tubos deba ser muy

grande y no puedan emplearse los de hierro fundido, por su excesivo peso.

»Numerosos son los casos en que se emplean para tubos de calderas y para calefacción por agua caliente ó por vapor. En las fábricas pueden servir como árboles de transmisión, con la mitad de peso comparados con los antiguos de hierro forjado, y ocasionando, por consecuencia, pérdidas de efectos mucho menos considerables que éstos. La propiedad ya mencionada de dejarse trabajar por el martillo y el laminador ha permitido que se les pueda convertir en vigas de sección rectangular. Se puede también dar á estas vigas, en las caras inferiores y superiores, mayor espesor que en las laterales y hacer que el espesor de las paredes sea mayor en el centro que en los extremos. De esta manera la viga, exteriormente prismática, tiene una resistencia uniforme, como la que la figura 8 representa.

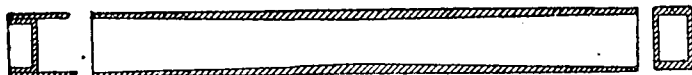


Fig. 8.

Además de esto se puede cerrar perfectamente una viga de esta clase por sus dos extremos, lo que la hace tan ligera que, si se da á las paredes un espesor bastante reducido, flotará en el agua. Esto podrá ser de gran importancia para la construcción de puentes de campaña, ó de los que hayan de construirse en climas tropicales.

»Que la extensión considerable de la sección transversal del carril Vignole ocasiona muchas desigualdades en la dureza de su cabeza, es generalmente reconocido, y el Sr. Wedding lo ha comprobado también con sus investi-

gaciones microscópicas. La consecuencia de esto es un desgaste muy desigual de la cabeza del carril. Se puede evitar este inconveniente volviendo al antiguo carril de sección trapecial con paredes de espesor uniforme. Todo esto pudiera conseguirse con el tubo Mannesmann, dándole, por ejemplo, un perfil como el que la figura 9 indica. Re-

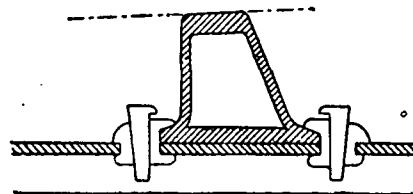


Fig. 9.

sistente contra flexiones verticales, y no menos contra las laterales, y relativamente ligero, el carril de tubo sería bien digno de que se ensayase.

»También puede emplearse el nuevo procedimiento para la construcción de ejes de vagones y otras piezas de los

bastidores de los mismos, aun de las más largas, pues se laminan tubos de más de 15 metros.

»Las ventajas de los nuevos tubos para el Ejército y la Armada serían muy considerables. Se someten perfectamente á las operaciones de la máquina de rayar y pueden, por esta razón, emplearse con gran provecho como cañones de fusil. También pueden utilizarse para la construcción de lanzas y otros elementos de carruajes, que han de ser ligeros y al mismo tiempo muy sólidos. Ya han empezado los ensayos con este fin.

»Podría utilizarse también este procedimiento para la construcción de toda

clase de cuerpos huecos de gran peso, como proyectiles, cañones de fusil, quiza también para piezas de artillería. Efectivamente, hay aquí un tubo, expuesto entre las piezas de ensayo como muestra de un tubo de pared gruesa, fabricado de acero muy duro, que podría servir para formar el ánima de un cañón.»

Aquí termina la parte esencial de la conferencia del Sr. Reuleaux, y sólo me resta añadir que, en el corto espacio de tiempo transcurrido desde la fecha de su discurso hasta la presente, se han realizado muchos de sus pronósticos optimistas. En efecto, los establecimientos dedicados á la explotación del nuevo procedimiento se han ensanchado y desarrollado con rapidez extraordinaria, y otros nuevos han surgido en distintos países, prueba evidente de la utilidad del invento y de lo lucrativo del negocio, como no podía menos de suceder, si añadido, que, á las ventajas inherentes al procedimiento de fabricación, reúnen la de competir en precio con los tubos de fundición. En las aplicaciones se observa igual desarrollo y progreso. La caballería alemana usa ya la lanza hueca de acero; la artillería, proyectiles, lanzas y balancines construídos por este procedimiento, hallándose muy adelantados los ensayos encaminados á la adopción de ruedas, ejes y otros elementos de las cureñas, fabricados con este material; la marina, depósitos de aire comprimido para torpedos, tubos de caldera, ejes y otras piezas de sus máquinas; la administración de las colonias, postes de telégrafos de todas dimensiones. Por último, para no cansar al lector, pero que sin embargo se perciba del vasto campo que la nueva industria abarca, me limitaré á mencio-

nar que los mejores constructores de velocípedos no emplean ya más material que los tubos Mannesmann, que con éstos se fabrican resortes en espiral para vagones de mercancías, que he tenido ocasión de ver reproducidos en fotografías dos puentes construídos exclusivamente de este material, y que son ya numerosos los edificios en que se han empleado cerchas de armadura y columnas formadas con estos tubos

JUAN CÓLOGAN.

REVISTA MILITAR.

INGLATERRA.—Aumento de la marina.—ITALIA
—Fuerza del ejército.—ALEMANIA.—División en
cuerpos del ejército alemán.



El almirantazgo inglés, celoso siempre de la preponderancia naval de la Gran Bretaña, acaba de proponer la construcción de cinco acorazados de escuadra, de primera clase, de un tipo análogo al *Magnificen* y al *Majestic*, recientemente comenzados. El precio de cada uno de estos poderosos buques será próximamente de un millón de libras esterlinas (25.000.000 de pesetas) y sus dimensiones, armamento y propiedades, serán las que siguen: Eslora, 118 metros; manga, 23 metros; calado, 8,5; desplazamiento 15.000 toneladas; velocidad, 16,5 nudos, con tiro ordinario y 18 con tiro forzado. El artillado consistirá en cuatro cañones de retrocarga de 0^m,30 de nuevo modelo, montados por pares; 12 de tiro rápido, de 0^m,15; 16 id., id. de 12 libras; 13 Hotchkiss, de 3 libras, y gran número de ametralladoras Maxim; además llevará cinco tubos lanzatorpedos, de los cuales, cuatro estarán bajo el agua.

Los cañones de 12 libras estarán montados en barbets acorazadas y dispuestos de tal modo que se pueden cargar á mano en todas las posiciones que puedan tener é hidráulicamente en ciertas posiciones determinadas de antemano.

Las condiciones marineras de estos buques serán superiores á las de sus semejan-

tes, que ya están á flote, con objeto de poder sostener ventajosamente el combate en alta mar.

Además de estos cinco *colosos*, se van á construir tres *cañoneros de estación*, que costarán 1.500.000 pesetas cada uno, y dos cruceros que, según los planos, han de ser los de mayor andar de cuantos hay á flote.

Los 30 torpederos presupuestados para este año se aumentarán hasta 32, tendrán una velocidad de 27 nudos por hora, deberán acabarse en todo el año corriente y se destinan para ellos 25.600.000 pesetas.

*
**

La fuerza del ejército italiano en 30 de junio de 1893 ascendía á 2.989.443 hombres, distribuidos de la manera siguiente:

1.º *Ejército permanente*: en filas, 229.511; licenciados, 594.442. Total, 823.953 hombres.

2.º *Milicia móvil*: 504.396; milicia especial de Cerdeña, 20.772. Total, 525.168.

3.º *Milicia territorial*: 1.640.322.

La fuerza total de 2.989.443 hombres está clasificada:

Primera categoría, 1.254.809; segunda id., 556.688; tercera id., 1.177.946.

Cuenta el ejército italiano con: 49.061 sargentos, 243.351 cabos, 1.663.342 soldados que han recibido instrucción militar, 1.039.885 soldados que no han recibido instrucción, 15.198 individuos destinados al servicio de telégrafos y ferrocarriles, y 8.606 carabineros y gendarmería.

*
**

En el cuadro siguiente se expresa la división en Cuerpos del ejército alemán, después de la aplicación de la ley de octubre sobre el aumento de la fuerza de éste.

CUERPOS DE EJÉRCITO.	RESIDENCIA de los comandantes generales.	TROPAS AFECTAS Á LOS CUERPOS DE EJÉRCITO.							sección de aerostación.
		Batallones de infantería y cazadores...	Escuadrones..	Baterías.....	Batallones del tren.....	Batallones de artillería á pié.....	Batallones de zapadores..	Batallones de ferrocarriles	
Guardia..	Berlin.	38	40	22	1	2	1	6	sección de aerostación.
I.	Konigsberg..	33	30	25	1	2	2	»	
II.	Stettin.	32	20	23	1	3	1	»	
III.	Berlin.	33	20	25	1	»	1	»	
IV.	Magdeburgo..	32	20	23	1	2	1	»	
V.	Posen.	33	20	25	1	2	1	»	
VI.	Breslau.	33	25	23	1	2	1	»	
VII.	Munster.	33	20	23	1	2	1	»	
VIII.	Coblenza.	32	20	23	1	2	1	»	
IX.	Altona.	33	20	23	1	»	1	»	
X.	Hannover.	32	20	23	1	»	1	»	
XI.	Cassel.	49	30	34	2	2	1	»	
XII.	Dresde.	47	30	33	1	»	1	»	
XIII.	Stuttgart..	28	20	23	1	»	1	»	
XIV.	Karlsruhe.	36	20	23	1	2	1	»	
XV.	Strasburgo..	40	20	22	1	3	2	»	
XVI.	Metz.	32	20	22	1	6	2	»	
XVII.	Danzig.	33	20	25	1	4	1	»	
I bávaro..	Munich.	33	20	23	1	2	1	1	
II bávaro.	Würzburg..	49	30	31	1	1	1	»	
Totales.		611(*)	465	494	21	37	23	7	sección de aerostación.

(*) De ellos 173 tienen solamente 2 compañías.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Soldadura de los carriles de las vías férreas.—Protección de los metales contra la oxidación.—Manera de cubrir el aluminio con una capa de otro metal.—Número de locomotoras en servicio en las diferentes partes del mundo.



ABIDO de todos es que en el asiento de las vías férreas se tiene cuidado de dejar entre los extremos de los carriles un pequeño espacio destinado á las dilataciones que en estas barras metálicas producen las elevaciones de temperatura; y tan acostumbrados estamos á la idea de satisfacer esta necesidad, que no puede menos de producir extrañeza, á primera vista, el sólo anuncio de la soldadura de los carriles, de modo que formen dos barras paralelas, contínuas, de enorme longitud. Sin embargo, el hecho es posible, prácticamente, sin que resulte inconveniente alguno; antes bien, se obtienen ventajas notables, como son las de proporcionar mayor comodidad á los viajeros, suprimiendo los saltos de las ruedas en las juntas de los carriles, y economizar el material fijo y móvil, en cuya destrucción intervienen por modo principal las sacudidas y choques, que cesarán desde el momento que se obtenga una superficie contínua de rodamiento.

Recientemente se ha hecho un ensayo de este género en América, en el tranvía de Boston á Cambridge. Los carriles se asentaron de modo que estuviesen en contacto sus cabezas, suprimiendo todo intervalo entre las extremidades, y las bridas de unión se soldaron á los carriles, por procedimientos eléctricos, en vez de unirse con pernos. Ya en este camino, no se vé razón para dejar de soldar, no ya las bridas, sino los mismos carriles por sus cabezas, con lo cual se suprimiría toda solución de continuidad, y si no se ha hecho así es por creer que de aquel modo se facilitaba la renovación de un carril roto ó deformado; pero si se tiene en cuenta la larga duración de los carriles modernos de gran sección transversal, llamados *reforzados*, y la facilidad de reparar fácilmente las fracturas por medio de soldaduras hechas sobre el propio terreno, usan-

do los mismos procedimientos eléctricos, se deducirá que no hay inconveniente sério para renunciar á la soldadura completa de la junta.

Esto en cuanto á la operación material de la soldadura, pero resta saber si es conveniente practicarla. Una dilatación no verificada equivale á una compresión, así como una contracción que no tiene lugar equivale á una extensión. Al suprimir los intervalos y crear una barra única de gran longitud, las dilataciones y contracciones, que acumuladas en un gran número de kilómetros sumarían una deformación lineal de muchos metros, no pueden verificarse, á no ser en las partes extremas de la línea, porque unidos los carriles á las traviesas y empotradas éstas y aquellos al balasto, los rozamientos y el acuñaado lo impiden. Es preciso, pues, saber:

1.º Si las compresiones ó extensiones que nacen de la imposibilidad del movimiento longitudinal de los carriles, constituyen una fatiga molecular, ó coeficiente de trabajo, demasiado grande, para que sumado al que resulta de la flexión producida por las cargas en movimiento, se llegue al límite de elasticidad del metal.

2.º Si las compresiones que sufren los carriles según su eje, por efecto de las dilataciones no verificadas, pueden producir curvaturas en ellos, ya en el plano vertical, ya en el horizontal, tanto en alineamiento recto como en las curvas.

Estos cálculos se han hecho partiendo de los siguientes datos:

Carriles de acero, tipo reforzado. El límite de elasticidad del metal es de 35 á 39 kilogramos por milímetro cuadrado, el coeficiente de fractura vale 72 á 76 kilogramos por milímetro cuadrado, y el alargamiento es de 13 á 14 por 100. Se supone que el coeficiente de dilatación es de 0,000012.

Las temperaturas extremas son -30° y $+40^{\circ}$, lo cual constituye una diferencia total de 70° .

El coeficiente de rozamiento de resbalamiento, entre la traviesa y el balasto, es de 0,75.

Las curvas de la vía tienen un radio superior á 500 metros.

Resulta de los cálculos, que la fatiga molecular producida por las dilataciones no

efectuadas es de 8 á 9 kilogramos por milímetro cuadrado.

Aun admitiendo un peso de 15 toneladas por eje, una distancia de 0^m,90 entre las traviesas, y que por efecto de los movimientos anormales de la locomotora se duplique la carga en una rueda, que es el límite de la desigual repartición de los pesos estáticos; suponiendo, también, para los efectos del cálculo de flexión de los carriles, que éstos son asimilables, entre cada dos traviesas, á piezas apoyadas en sus extremos, es decir, colocándolos en las condiciones más desfavorables, el coeficiente de trabajo es bastante inferior á 27 kilogramos por milímetro cuadrado; de modo que sumado con el número 8, debido á las compresiones, no se llega al 35, valor del límite de elasticidad. Es, pues, admisible el aumento de fatiga molecular que resulta de la soldadura de los carriles.

El cálculo demuestra, también, que no es de temer la curvatura de los carriles en plano vertical, ni la deformación en sentido horizontal, en alineamientos rectos y en las curvas de radio superior, á 500 metros.

La deformación lineal producida por las dilataciones en los extremos de la línea corresponde á una longitud de 740 metros, y alcanza un valor de 155 milímetros. Más allá de los 740 metros los carriles no se mueven longitudinalmente, porque el número de traviesas que corresponden á esta longitud suministra un rozamiento con el balasto suficiente para anular la dilatación. Se podría evitar el movimiento lineal de 155 milímetros anclando convenientemente la vía en las extremidades; pero si no se acude á este expediente, no es difícil precaver las consecuencias de esta dilatación.

La soldadura de los carriles hace innecesarios las bridas y pernos de unión. Con esto se obtiene una economía, pues según los cálculos de Mr. Foris, fundados en los datos de Mr. Hospitalier, es suficiente una potencia eléctrica de 150 kilowats aplicada durante dos ó tres minutos para llevar á la temperatura de soldadura dos secciones de 160 centímetros cuadrados en contacto, resultando, en definitiva, un costo de 4,10 francos por junta, mientras que el embridado llega á valer de 5 á 10 francos.

*
* *

Según la publicación *Polytechnisches Notizblatt* se protegen los objetos de hierro y de acero contra el orín revistiéndolos electrolíticamente con peróxido de plomo; en veinte minutos puede obtenerse una capa protectora suficiente. Esta operación no afecta al temple del acero, puesto que toda ella se practica á la temperatura ordinaria.

*
* *

El profesor Neesen dió cuenta hace poco á la Sociedad física de Berlín de un procedimiento para cubrir el aluminio con otros metales. Sumergido el objeto de aluminio en una disolución de sosa ó potasa cáustica ó de ácido hidroclicórico, se espera á que aparezcan burbujas de gas en la superficie del metal. Se extrae éste para sumergirlo en una disolución de sublimado corrosivo, á fin de amalgamar su superficie. Sigue después una segunda inmersión en potasa cáustica hasta que se inicie de nuevo el desprendimiento de gas, y se termina la operación introduciendo el objeto de aluminio en una disolución de sal del metal con que se desee cubrir. Así se forma en seguida una película muy adherente. En el caso de que la capa haya de ser de oro ó de cobre, conviene aplicar antes una capa de plata. Tratado el aluminio de este modo puede soldarse con la soldadura ordinaria de zinc.

*
* *

Según la *Revue générale des Chemins de fer*, que copia datos de una Memoria de Mr. Lentz, el número total de locomotoras que hacen el servicio de tracción en los ferrocarriles es 109.000, repartiéndose así:

Europa.	63.000
América.	40.000
Asia.	3.300
Australia.	2.000
Africa.	700
<i>Total.</i>	<u>109.000</u>

En Europa, los números mayores corresponden á Inglaterra (17.000), Alemania (15.000) y Francia (11.000), y los menores á Suiza (900), España y Holanda (1.000).

En América, los Estados Unidos contribuyen con la enorme cifra de 35.000, el Canadá con 200 y el resto con 3.000.

BIBLIOGRAFÍA.

Los fusiles modernos en Austria-Hungría.—*Estudios y experiencias.*—*Descripción detallada de las armas largas en actual servicio, en especial para infantería y caballería, por D. JOSÉ BOADO Y CASTRO, capitán de artillería de la fábrica nacional de armas de Oviedo.*—*Barcelona (Enrich y Comp.^a en comandita) 1893.*—*Un tomo en 4.º mayor de 152 páginas, con figuras intercaladas en el texto y cinco láminas en colores.*

Empresa meritoria y utilísima es la acometida por el capitán Boado en el libro que nos ocupa, primero de una serie que anuncia con el propósito de estudiar detenidamente el armamento portátil de los principales ejércitos. Asunto que interesa por igual á los oficiales de todas las Armas, merece estímulo y ayuda por parte de todos, y excitamos á nuestros compañeros á que adquieran la obra y la estudien.

En ella encontrarán, además de utilidad, entretenimiento, pues las descripciones están hechas con gran claridad y su inteligencia está facilitada con número considerable de figuras perfectamente presentadas.

La cuestión del armamento ha seguido en Austria una marcha con fases semejantes á las que ha presentado en nuestro ejército. Adoptado el fusil rayado en 1855, no lo llevaban todavía las tropas austriacas que combatieron en Lombardía en 1859. En 1866 se mostró inferior al fusil de aguja prusiano Dreyse y se impuso la adopción de la carga por la recámara, introduciendo por de pronto en el armamento existente la reforma Wänzl, contemporánea de la nuestra Berdan (1867) y muy semejante á ella en su disposición, pues pertenece á la misma clase de *pestillo* y presenta casi el mismo aspecto exterior. Al mismo tiempo se adoptaba el arma nueva Werndl, cuyo cierre, reformado en 1873 y 1877, pertenece al sistema de *charnela lateral* ó *tambor*. Todas estas armas, con sus variantes, están perfectamente descritas y estudiadas.

La gendarmería austriaca adoptó, ya hace años, el arma de repetición Fruwirth y la húngara la Kropatschek; pero el ejército se resistió algún tiempo á su intro-

ducción, hasta que nuevas corrientes obligaron al Gobierno á ordenar el estudio experimental de la repetición. El capítulo consagrado á relatar los estudios y experiencias hechos por la Comisión nombrada al efecto está redactado de mano maestra, y su lectura es en alto grado instructiva, pues permite apreciar las varias tendencias por que ha pasado la cuestión, las diversas tentativas hechas, los desengaños sufridos, y podrá servir algún día, cuando se conozcan en detalle los trabajos análogos hechos en España, para comparar los caminos emprendidos y deducir útiles consecuencias.

Los últimos capítulos están, naturalmente, dedicados á la descripción de las armas Mannlicher, de los modelos 1886, 1888 y 1890, que forman el actual armamento reglamentario en Austria.

Toda la obra lleva el sello de la precisión, la claridad y la necesaria minuciosidad, y demuestra que su autor es persona competente en alto grado en el asunto que trata, siendo de desear que el éxito de esta primera parte le anime á continuar con la publicación de las sucesivas, que han de constituir un tratado completo del moderno armamento portátil de repetición, el primero de su clase.

* * *

El Doctor Mateo Orfila.—*Estudio biográfico de este químico ilustre, hijo preclaro de Mahón, seguido de una reseña del crimen Lafarge, en cuyo célebre proceso intervino como perito, por DON MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ, capitán de Ingenieros.*—*Un volumen de 110 páginas en 4.º menor.*—*Mahón, 1893.*—*Imprenta de B. Fábregues.*

Nuestro compañero Sr. Rubió ha dado á luz una completa biografía del célebre toxicólogo español, que han de agradecerle, seguramente, los amantes de las glorias patrias y de las ciencias.

Francia fué el teatro de los triunfos del mahonés Orfila; allí hizo sus estudios físico-naturales, adquirió el título de doctor de la Facultad de Medicina, más tarde el de Decano de ella, y después el de miembro de las corporaciones más importantes; allí, y en el idioma de Racine, publicó catorce notables obras de medicina legal y de química médica, entre ellas los *Éléments de chimie médicale* y la *Toxicologie*

générale, obra maestra que llenó de gloria á su autor é hizo dar un gran avance á la medicina legal; allí, en fin, tomó carta de naturaleza y murió. Tal vez á esto se deba el que, no solamente en España, sino en el mismo Mahón, cuna del sabio químico, no sea tan conocido como debiera.

El Sr. Rubió ha contribuido por modo notable á llenar esta omisión, reuniendo los datos más principales de la vida de Orfila y poniendo de relieve su personalidad.

El que demostró la absorción de las materias venenosas y su traslación a los tejidos, descubrimiento importantísimo para la medicina legal, no podía dejar de intervenir como perito en las causas célebres por envenenamiento que se vieron en aquella época en Francia; y, en efecto, fué el héroe de estos procesos. Está justificado, por tanto, el que, como segunda parte de la biografía del insigne químico, haya extractado el Sr. Rubió el famoso proceso Lafarge, en el que tan brillante papel desempeñó.

El trabajo del Sr. Rubió es digno de aplauso, por la forma y por el fondo, y no hemos de escatimárselo nosotros, conocedores de su ilustración y de su patriotismo.

J. M.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Rivista Militare Italiana.—1.º enero, 1894:

La paz y la guerra.—Algo de historia sobre el matrimonio de los oficiales.—De la quinta de jóvenes nacidos en 1871, y de la que se ha efectuado en 1891-92.

Revue d'Artillerie.—Enero:

Métodos y fórmulas de balística experimental.—Nota á propósito de las pruebas hidráulicas de los generadores de vapor al servicio de la artillería.—Reglamentos y maniobras de la artillería de campaña rusa.

Revue militaire de l'Etranger.—Enero:

El manual de tiro de la artillería de campaña y de montaña, italianas.—Las primeras disposiciones del nuevo ministro de la Guerra, en Italia.—El nuevo reglamento de tiro y la instrucción de los cuadros en el ejército alemán.

Journal of the Royal United Service Institution.—Enero:

Acción de la caballería y artillería á caballo explicada por las batallas modernas.—Origen, decadencia y renacimiento de la caballería prusiana.—

Los efectos del proyectil del Lee-Metford, estudiados en huesos de caballos.—La acción naval de tres días en los Dardanelos (17, 18 y 19 de julio de 1857).—Maniobras: su plan y ejecución.—El cañón Dashedell, de tiro rápido.

Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Enero:

Conducción y fuego de la artillería pesada en el ataque de posiciones fortificadas.—Una consideración sobre el derecho de gentes.—Organización y servicio del Estado mayor ruso.—Las tropas coloniales alemanas, su actual organización y empleo militar.—Las maniobras navales inglesas en el año 1893.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.—Diciembre:

Ametralladora, modelo 1893.—De los morteros (argamasas) libres de los efectos de las heladas (experiencias practicadas en Austria).—Empleo de los globos cautivos en plazas y en campaña. || **Enero**: Principios fundamentales de la fortificación permanente moderna.—Hierro de fusión y su empleo como material de construcción.—Modificaciones en el material de la artillería alemana de campaña.—Bases de una nomenclatura única para el hierro y el acero.—Pruebas de flexión en un carril de pequeña sección.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Annales Industrielles.—20 diciembre:

Las nuevas esclusas del Canal Saint-Denis.—Poleas y manguitos de embrague, sistema Piat, Villard y Wittmann. || **31 diciembre**: Cables eléctricos de seguridad para minas en que se desprenda el gas grisú, sistema Cockerill-Jaspar.—El freno Westinghouse de acción rápida.—El emplazamiento de la Exposición de 1900.—La enseñanza técnica industrial, en Francia. || **7 enero de 1894**: Las grandes velocidades en los ferrocarriles.—Martillo de vapor de 125 toneladas, expuesto en Chicago, por la «Bethlehem-Iron-C.»—La pasteurización de los vinos en frío. || **14 enero**: Los ferrocarriles de Alemania en 1891-1892.—La transformación de la navegación marítima y los grandes veleros.—La enseñanza técnica industrial en Francia.

Nouvelles Annales de la construction.—Enero:

Los puentes cimentados sobre pilotes de rosca, en los ferrocarriles del Sur de Francia.—Nuevo cuartel de caballería en Vincennes.—Cuartel de gendarmes en Argenteuil.—Nota sobre el cálculo del fondo de los depósitos apoyados en el perímetro y en el centro.—Ensayo de las piedras de construcción.

Le Génie Civil.—20 enero:

Las cimentaciones del puente Mirabeau, en Paris.—Recalentador de vapor, sistema Grouvelle Arquebourg.—El alcantarillado y el saneamiento del Sena.—Los hospitales marinos.—Estación central de fuerza motriz hidráulica de Rochester (Estados Unidos).—Aparato electro-automático de funcionamiento de las máquinas de vapor. || **27 enero**: Aparato automático Dixon para señales de ferrocarriles en tiempo de niebla.—Accidente de

Ponts-de-Cé, en los ferrocarriles del Estado (Francia).—El alcantarillado y el saneamiento del Sena.—Mejoras en los barrenos empleados en las canteras y minas.—Las locomotoras camineras en la Exposición de Chicago.—Máquina de ensayar materiales de la Universidad de Sydney.—La visibilidad de los colores á distancia.—Cajón desmontable, de madera, empleado en San Francisco (Estados Unidos), para la construcción de un dique en el mar. || **3 febrero:** Instalación de la estación central de electricidad en Bruselas.—Tipo de transmisión de movimiento por alambre á las señales de ferrocarriles.—Carruaje frigorífico, sistema Hanrahan.—El empleo del petróleo, como combustible, en la Exposición de Chicago.—Vagón vertedor.—Los progresos de la aeronáutica.—Nuevo procedimiento de depuración química de las aguas de alcantarilla.—Proyecto de puente sobre el Mersey.

Révue générale des chemins de fer.—Enero:

Noticia de la construcción de la línea de Argenteuil á Nantes.—Transformación de las locomotoras de gran velocidad en locomotoras de bogías (línea de Paris-Lyon-Mediterráneo).—De la construcción de locomotoras.

La Lumière électrique.—6 enero:

Progresos de la electricidad en 1893.—Detalles de construcción de las máquinas dinamos.—*Remontoirs* eléctricos (para el Hughes).—Perfeccionamientos en las dinamos de corriente continua, por la compañía de Fives-Lille.—Telégrafo autográfico Sheehy.—Contactos telegráficos por medio del mercurio, sistema Price y Gray.—Transmisión eléctrica de la energía de las Cataratas del Niágara.—Influencia de las deformaciones mecánicas en la resistencia eléctrica de los metales. || **13 enero:** Empleo de los motores de gas en instalaciones particulares y en las estaciones centrales de alumbrado eléctrico.—Detalles de construcción de las máquinas dinamos.—Orígenes de la soldadura eléctrica.—Telégrafo de condensadores Rudd.—Transmisión eléctrica de la energía de las Cataratas del Niágara. || **20 enero:** Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Empleo de los motores de gas en instalaciones particulares y en las estaciones centrales de alumbrado eléctrico.—Instrumentos registradores de precisión. || **27 enero:** Notas sobre la industria eléctrica en los Estados Unidos.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Reforma fotométrica.—La electricidad aplicada á los trabajos públicos (obras del puerto de Bilbao). || **3 febrero:** Tranvía eléctrico de Burdeos-Bouscaut-Vigeau.—Medios de preservación contra el rayo.—Las lámparas de incandescencia.—Empleo de los motores de gas en instalaciones particulares y en las estaciones centrales de alumbrado eléctrico.—La electricidad aplicada á los trabajos públicos (obras del puerto de Bilbao).

Annales telegraphiques.—Septiembre y octubre:

Cálculo de las fuerzas á que están sometidos los cuerpos situados en un campo electro-magnético.—Investigaciones sobre los dieléctricos.—Nota relativa á la guttaparcha.—Actinometría electro-

química y diversas aplicaciones telegráficas.—Velocidad de propagación de una perturbación eléctrica á lo largo de un hilo de cobre, determinada por un método independiente de toda teoría.—Telefonía oceánica.—Transmisión de señales á distancia por la electricidad.

The American Engineer and Railroad Journal.—Enero:

Locomotoras inglesas y americanas.—La manipulación del combustible en los ferrocarriles franceses, ingleses y belgas.—Notas sobre la maquinaria de los nuevos buques de la armada norteamericana.—Método para la fabricación de cadenas sin soldaduras.—El crucero armado norteamericano *New-York*.—Útiles especiales del ferrocarril Philadelphia & Reading.—Progresos en las máquinas de aviación (conclusión).—Los cañones de tiro rápido Driggs-Schroeder.

The Engineer.—5 enero:

Carnot y calor moderno.—Ingeniería eléctrica en 1893.—Filtro Howatson de baja presión.—Exposición de Chicago: locomotoras de los *Rhode Island Works*.—1894: ingeniería civil, ingeniería mecánica, material de guerra, metalurgia, industria química, puertos y canales, ingeniería sanitaria, abastecimiento de agua y de gas. || **12 enero:** Carnot y calor moderno.—Calderas tubulares.—Un pozo artesiano notable por lo abundante.—Seguridad de los cilindros para contener gas comprimido.—*The Royal Institution*: aire gaseoso y líquido.—Nuevo puente sobre el Trent y el canal de Redhill.—Calefacción de los carruajes de ferrocarriles. || **19 enero:** Calderas tubulares.—Carnot y calor moderno.—Pruebas de planchas de acero de blindaje, en Texel.—Telefoto Bougton.—Maquinaria de los barcos de guerra de los Estados Unidos de Norte América.—Purificación del agua de alimentación de calderas.—Máquina vertical de gas de Campbell.—Maquinaria de los buques de combate de la marina rusa, *Poltava* y *Tri Sviatitelia*.—*The Royal Institution*: aire gaseoso y líquido.—Marina de guerra y mercantil de Francia é Inglaterra en 1840, 1874 y 1893.—Diferencias entre las locomotoras americanas y las de otros países. || **26 enero:** Carnot y calor moderno.—Calderas tubulares.—Locomotora-tender, de viajeros del South-Eastern-Railway.—Trépano eléctrico de McKay.—*The Royal Institution*: algunos usos científicos del aire líquido.—*Institute of Marine Engineers*: válvulas de bomba.—Temperatura de ignición de las mezclas gaseosas explosivas. || **2 febrero:** Carnot y calor moderno.—Calderas tubulares.—Dinamo de volante.—Máquina para las pruebas por presión hidráulica de materiales de construcción, de la *Phenix-Iron-Company*.—*Institute of Marine Engineers*: válvulas de bomba.

ARTÍCULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

The Engineering Record.—22 diciembre:

Caida de un puente situado sobre el río Ohio.—Las obras del puente de Bilbao.—Calefacción por medio del vapor y ventilación de una escuela.—Una instalación moderna de desinfección. || **30**

diciembre: Superestructura del puente de la Torre de Londres.—Arena y grava para filtros.—Pavimentos de ladrillo.—Detalles de construcción del templo masónico de Chicago. || **6 enero:** Erección de un puente sobre el río Columbia.—Una consideración sobre los pozos artesianos y el agua de lluvia bajo el punto de vista de la bacteriología y de la salud pública.—Reglas para la cimentación de edificios de gran altura.—Ejemplos de calefacción por medio de agua caliente, de una casa particular. || **13 enero:** Detalles del puente metálico de Louisville.—Reglas para la ejecución de los trabajos de reparación en los ferrocarriles.—Purificación eléctrica del agua.—Ventilación del hotel de 17 pisos New Netherland.

Scientific American.—23 diciembre:

Equivalentes mecánicos.—Andenes ó aceras móviles en la Exposición de Chicago.—Carbón y su uso en ingeniería eléctrica.—Universal polimerismo ó politerismo. || SUPLEMENTO 30 DICIEMBRE: Cronología egipcia.—Fosforescencia y pinturas luminosas. || **6 enero:** Ascensores de la compañía Graves, de Rochester. || SUPLEMENTO 6 ENERO: Exposición Colombina; artes liberales, Inglaterra.—El puente de Paradenia, Ceylan.—Aparato registrador de velocidades, Hausshalter.—Interesantes experiencias de artillería en Elswik.—Progresos en los conocimientos científicos. || SUPLEMENTO 13 ENERO: Estudio de la llama.—Una máquina para cortar tubos metálicos.—El «cero absoluto».—Aleaciones. || **20 enero:** Nueva linterna óptica.—Aparato automático de señales para el servicio de ferrocarriles. || SUPLEMENTO 20 ENERO: La fotografía en colores naturales.—Estudio de la llama.—Hidrómetro de Baumé, ó areómetro.—Aleaciones.

United Service Gazette.—6 enero:

La marina y el ejército en 1893. || **13 enero:** Nuevo programa naval.—El problema de la infantería montada, resuelto por el empleo de la bicicleta.—Experiencias de tiro de fusilería en la India. || **20 enero:** El valor del espolón.—La defensa del Imperio. || **27 enero:** La evolución del torpedo.

Deutsche Heeres-Zeitung.—6 diciembre:

Consideraciones generales sobre las últimas grandes maniobras francesas. || **13 diciembre:** Suiza: El proyectil del porvenir es el hueco de acero.—Noruega: sobre el arma adoptada para la infantería noruega. || **20 diciembre:** Francia: Disposiciones defensivas de Francia en la frontera italiana. || **23 diciembre:** Reorganización de la artillería de campaña austriaca.—Italia: Juicios sobre las grandes maniobras. || **30 diciembre:** Cocina de campaña del coronel Alexejeff.—Nuevo plan de construcciones navales en Inglaterra.—Los torpederos más modernos.—Suiza: Una nueva substancia explosiva. || **3 y 6 enero:** Retirada del 13.º cuerpo francés, de Mezières á Paris, del 2 al 9 de septiembre de 1870. || **10 enero:** Pérdidas de material flotante en la marina de guerra de varios países durante el año 1893.—Retirada del 13.º cuerpo francés, de Mezières á Paris, del 2 al 9 de septiembre de 1870. || **20 enero:** ¿Debió abandonarse Metz en 1870? || **24 enero:** Austria:

Ametralladora, modelo de 1893.—Francia: Marina de guerra. || **27 enero:** Aerostación militar en Rusia.—Alemania: Ordenanza de policía para el transporte marítimo y terrestre de materias explosivas y municiones.

El estado de los fondos de la *Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros*, en fin de diciembre de 1893, era el que se expresa á continuación:

CARGO.	Pesetas.
Existencia en fin de septiembre de 1893.	3009'82
Recaudado en el presente trimestre y atrasados.	1200'00
Anticipo de la caja del segundo regimiento de Zapadores-Minadores.	500'00
Idem de la íd. del tercer regimiento de Zapadores-Minadores.	1000'00
<i>Suma el cargo.</i>	<i>5709'82</i>

DATA.

Abono de cuota funeraria por fallecimiento de D. Luis Villanueva.	1000'00
Idem de íd. por íd. de D. Luis Atienza.	1000'00
Idem de íd. por íd. de D. José Picayo.	1000'00
Reintegro hecho al tercer regimiento de Zapadores-Minadores.	1000'00
Coste del giro de este reintegro.	2'00
<i>Suma la data.</i>	<i>4002'00</i>

Existencia para el tercer trimestre. 1707'82

BALANCE.

Débito de la Sociedad á la caja del tercer regimiento de Zapadores-Minadores.	2000'00
Idem íd. á la íd. del segundo regimiento de Zapadores-Minadores.	500'00
Idem íd. á la íd. del batallón de Ferrocarriles.	1000'00

Suman los débitos. 3500'00

Existencia en caja. 1707'82

Líquido débito de la Sociedad. 1792'18

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS,

M DCCC XCIV.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo desde el 27 de enero al 17 de febrero de 1894.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Destinos.</i>	
1. ^{er} T. ^e D. Fernando Martínez y Romero, quedó sin efecto su destino al distrito de Filipinas, siendo destinado al 4. ^o regimiento.—R. O. 27 de enero.	1. ^{er} T. ^e D. Manuel Pérez y Roldán, la de ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo, prestando además servicio en la sección de Obreros del Establecimiento Central.—R. O. 14 febrero.
C. ^o D. Vicente Mezquita y Paus, á ayudante de campo del comandante general del Real Cuerpo de Alabarderos.—R. O. 29 de enero.	<i>Vuelta al servicio.</i>
C. ^l D. José Babé y Gely, del cuadro de eventualidades del servicio, al 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 30 enero.	C. ⁿ D. Epifanio Barco y Pons, cuando le corresponda, continuando en su actual situación de supernumerario.—R. O. 29 enero.
C. ⁿ D. Jorge Soriano y Escudero, del 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores, al 3. ^o de id.—Id.	<i>Entradas en número.</i>
C. ⁿ D. Rafael Melendreras y Lorente, del 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 2. ^o de id.—Id.	1. ^{er} T. ^e D. Wenceslao Carreño y Arias, de situación de reemplazo.—R. O. 30 enero.
1. ^{er} T. ^e D. Wenceslao Carreño y Arias, de reemplazo en la 7. ^a región, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.	C. ^l D. Felipe Martín del Yerro, de situación de supernumerario.—R. O. 13 febrero.
C. ⁿ D. Jorge Soriano y Escudero, á ayudante de campo del comandante general de Ingenieros del ejército de África.—R. O. 31 enero.	C. ^e D. Manuel Miquel é Irizar, de situación de reemplazo.—R. O. 14 febrero.
<i>Pases á Ultramar.</i>	<i>Reemplazo.</i>
1. ^{er} T. ^e D. Félix Angosto y Palma, al distrito de Filipinas.—R. O. 27 enero.	C. ^e D. Ramón Domingo y Calderón, á petición propia, para Lorca (Murcia).—R. O. 29 enero.
1. ^{er} T. ^e D. Gregorio Francia y Espiga, al distrito de Cuba.—R. O. 17 febrero.	<i>Licencias.</i>
<i>Comisiones.</i>	C. ⁿ D. Fernando Tuero y de la Puente, dos meses por enfermo, para Bilbao.—Orden del Comandante en jefe de la 6. ^a región, de 20 de enero.
C. ^l D. José Babé y Gely, la de vocal de la «Comisión de Táctica».—R. O. 13 febrero.	C. ⁿ D. Félix Briones y Angosto, de ocho meses por enfermo, para Madrid.—R. O. 27 enero.
1. ^{er} T. ^e D. Enrique Nava y Ortega, la de ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo.—R. O. 14 febrero.	EMPLEADOS.
	<i>Recompensa.</i>
	M. O. D. Federico D'Escoubet y Barriuso, cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su empleo.—R. O. 30 enero.

RELACION del aumento sucesivo de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

REGALADOS

POR EL TENIENTE CORONEL D. JOSÉ MARVÁ.

- Curso de electricidad y magnetismo* para las Escuelas regimientales de Ingenieros.—1 vol.—8.º—Kiöbenavn, 1887.—(Danés.)
- Curso de fortificación pasajera* para las Escuelas regimientales de Ingenieros.—1 volumen.—8.º—Nyborg, 1877.—(Id.)
- Curso de fortificación permanente* para las Escuelas regimientales de Ingenieros.—1 vol.—8.º—Nyborg, 1882.—(Id.)
- Curso de matemáticas, levantamiento de planos, etc.*, para las Escuelas regimientales de Ingenieros.—1 vol.—8.º—Nyborg, 1880.—(Id.)
- Escuela de telegrafía eléctrica.*—Servicio de etapas.—1 vol.—8.º—Nyborg, 1879.—(Id.)
- Escuela de telegrafía óptica.*—1 vol.—8.º—Nyborg, 1879.—(Id.)
- Escuela de telegrafía eléctrica.*—Servicio de marchas.—1 vol.—8.º—Nyborg, 1877.—(Id.)
- Instrucción sobre las diferentes clases de nudos.*—1 vol.—8.º—Niöbenavn, 1868.—(Id.)
- Instrucción sobre puentes improvisados.*—1 vol.—8.º—Nyborg, 1870.—(Id.)
- Puentes militares de gran resistencia.*—1 volumen.—4.º—Berlin, 1881.—(Alemán.)
- Quelques notes historiques et explicatives sur le Grusonwerk.*—1 vol.—4.º—Mágdébourg, 1890.—(Francés.)
- Reglamento de ejercicios para los zapadores.*—1 vol.—8.º—Berlin, 1886.—(Alemán.)
- Reglamento de ferrocarriles militares.*—Partes I y III.—2 vols.—8.º—Berlin, 1887-1888.—(Id.)
- Reglamento de minas y Suplemento.*—2 vols.—8.º—Nyborg, 1870-81.—(Danés.)
- Reglamento de zapa.*—1 vol.—8.º—Nyborg, 1883.—(Id.)
- Reglamento sobre el material de guerra de los regimientos de Ingenieros.*—Suplementos 1.º y 2.º—3 vols.—8.º—Nyborg, 1881-1886-1888.—(Id.)
- Reglamento sobre ferrocarriles.*—1 vol.—8.º—Nyborg, 1885.—(Id.)
- Tratado del servicio general de zapadores.*—1 vol.—8.º—Berlin, 1881.—(Alemán.)
- Actas del Congreso Geográfico Hispano-Portugués-Americano.*—Tomo 1.º—1 vol.—4.º—Madrid, 1893.—(Regalo de la Comisión.)
- Aguilar:** *Colonización de Filipinas.* (Proyecto.)—1 vol.—4.º—Madrid, 1893.—8 pesetas.
- Allason:** *Impiego dell'Artiglieria in guerra.*—1 vol.—4.º—Roma, 1889.—6,75 pesetas.
- Annales des Ponts et Chaussées.**—1.º y 2.º semestre de 1892.—4 vols.—4.º—Paris, 1892.—36,50 pesetas.
- Avilés:** *Manual práctico de Taquimetría.*—1 vol.—8.º—Barcelona, 1880.—(Regalo del autor.)
- Barbasán:** *Teoría de la Táctica.*—2 vols.—4.º—Toledo, 1889.—(Regalo del autor.)
- Bayer:** *Construcciones é industrias rurales.*—2 vols.—4.º—Barcelona, 1889.—10,50 pesetas.
- Bargilli:** *Il delitto d'Andrea.*—Romanzo.—1 vol.—8.º—Roma, 1891.—4,75 pesetas.
- Bruna:** *Maquinaria.*—1 vol. en 4.º y atlas en folio.—Madrid, 1893.—(Regalo del autor.)
- Bruna:** Id. id.—25 pesetas.
- Bulletin de la Societé Academique Indo-Chinoise de France.*—Tomo 3.º—1 vol.—Paris, 1892.—(Regalo de la Asociación.)
- Cahen:** *Manuel pratique d'éclairage électrique.*—1 vol.—8.º—Paris, 1893.—8,50 pesetas.
- Cerón:** *Artillería de costa.*—Buques de combate.—1 vol.—4.º—Madrid, 1893.—5 pesetas.
- Clark:** *Tramways.*—Construction et exploitation.—2 vols.—Paris, 1880.—28,75 pesetas.
- Deguisse:** *La fortificación passagere en liaison avec la tactique.*—1 vol.—4.º—Bruselles, 1893.—(Regalo del autor.)
- Escuela de Artes y Oficios de Manila.*—Memoria inaugural.—1 vol.—4.º—Manila, 1893.—(Regalo del Sr. Director de la Escuela.)
- Hallier:** *Etude sur les travaux en béton de ciment.*—1 vol.—4.º—Liège, 1891.—(Regalo del Sr. Comandante La Llave.)
- Henry:** *Théorie et pratique du mouvement des terres.*—1 vol.—4.º—Paris, 1893.—3,50 pesetas.