

MEMORIAL
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO



REVISTA MENSUAL

~~~~~  
QUINTA ÉPOCA.—TOMO XXXIV

(XLIII DE LA PUBLICACION)

~~~~~

Año 1917

—
MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—
1917

MEMORIAL DE INGENIEROS



MEMORIAL
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO

REVISTA MENSUAL

QUINTA ÉPOCA.—TOMO XXXIV

(XLIII DE LA PUBLICACION)

Año 1917

MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1917



INDICES

de los artículos y noticias que comprenden los números de la Revista mensual
del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

publicados en el año de 1917.

II

MATERIAS (1)

	<u>Págs.</u>		<u>Págs.</u>
Aerostación, Aviación.		Ataques aéreos a Inglaterra en 1917.....	373
Opiniones inglesa e italiana sobre los dirigibles y aeroplanos....	27	<i>Descripción del motor para aviación «Hispano-Suiza» de 150 caballos</i> , por el primer teniente de Ingenieros D. Manuel Bada Vasallo.....	433
Travesía del Atlántico en aeroplano.....	94	Las bombas lanzadas por los aviadores alemanes.....	452
El aluminio en Inglaterra.....	127	Arte Militar.	
Dirección de torpedos desde aeroplanos.....	129	Las abejas como medio auxiliar de defensa.....	94
Proyectiles para aeroplanos.....	170	<i>El hormigón de cemento en la guerra moderna</i> , por J. M. M.....	188
<i>Indicador de virajes para aeroplanos</i> , por el teniente coronel de Ingenieros D. Francisco de P. Rojas.....	235	<i>Algo sobre la guerra aérea</i> , por J. M. M.....	194 y 207
Cohetes incendiarios contra globos cautivos.....	292	<i>La guerra de trincheras</i> , por J. M. M.....	247
<i>Motor de aviación «De Dion Bouton» 78 H-P.</i> , por el primer teniente de Ingenieros D. Manuel Bada Vasallo.....	324	Gastos de Guerra de los Estados Unidos de América.....	292
<i>Estaciones radiotelegráficas para aeroplanos</i> , por el capitán de Ingenieros D. José L. Otero.....	343	<i>Cuatro palabras sobre el combate subterráneo en la guerra de trincheras</i> , por J. M. M.....	295
Seguro de cosechas contra la destrucción de las mismas por los aviadores.....	373	Aparatos lanzallamas.....	407
		Lanzabombas empleados en el ejército alemán.....	407

(1) Los títulos que no van en letra cursiva corresponden a las noticias de la *Revista Militar* o *Crónica Científica*.

	Págs.		Págs.
Artillería y Tiro.			
Producción de artillería en Inglaterra.....	127	Biblioteca de los «Estudios Militares».—Derecho Internacional.	
<i>Prácticas de tiro nocturno haciendo uso de proyectores</i> , por el capitán de Ingenieros D. José Lasso de la Vega.....	397 y 411	—Conferencias explicadas en la Escuela Superior de Guerra, por D. Casto Barbasán Lagueruela.....	131
Automovilismo.			
El engranaje helicoidal en los automóviles.....	129	Colección de obras del General de División D. Modesto Navarro García.—Dirección y empleo de los fuegos y conducción de las tropas bajo el fuego.....	131
El automovilismo en los Estados Unidos.....	168	Unión Eléctrica Española.—Lluvia blanca en España en 1917, por D. Eduardo Gallego Ramos.....	132
Los automóviles acorazados ingleses, llamados Tanks.....	202	<i>Cálculo de estructuras</i> por don Juan Manuel de Zafra.....	172
Los «Tanks» franceses y norteamericanos.....	242	Publicaciones del «Memorial de Caballería».—Inauguración del curso complementario para segundos tenientes de la escala activa del arma de Caballería en la 4.ª sección de la Escuela Central de Tiro del Ejército....	206
Bibliografía.			
<i>Elementos de educación moral del soldado</i> , por D. Tomás García Figueras y D. José de la Matta y Ortigosa.....	32	Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante (Red Catalana).—Explotación.—Servicio eléctrico.....	206
<i>Mecánica general</i> , por D. Nicomedes Alcayde y Carvajal....	62	Vía pacis.—De cómo las condiciones de la paz pueden prepararse automáticamente mientras la guerra sigue su curso.—Proposición sugerida por Harold F. Mac Cornick.....	206
<i>Elementos de Nomografía</i> , por D. Nicomedes Alcayde y Carvajal	63	Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.—Radiotelegrafía.—Recopilación de las disposiciones legales relativas a organización y servicios radiotelegráficos para uso de los radiotelegrafistas militares, por el coronel Director del Centro.....	410
<i>Cálculo de probabilidades</i> , por D. Nicomedes Alcayde.....	63	Centro Técnico de Intendencia.—Album de sus instalaciones....	456
<i>El aeroplano en la guerra y cuestiones orgánicas de aviación militar</i> , por el comandante Bayo..	64	Biografía y Necrología.	
<i>Balística experimental</i> , por D. Antonio Juliani Negrotto.....	64	El general Padrós.....	23
<i>Motores de explosión</i> , por D. Carlos Sánchez Pastorfido.....	96	El teniente coronel de Ingenieros	
Sociedad d'Estudis Economies.—«La orientación de España», por D. Aurelio Ras.....	130		
Publicaciones de la «Revista de Caballería».—Inauguración del curso complementario para segundos tenientes de la escala activa del Arma en la Escuela de tiro de Caballería.....	130		

Págs	Págs.	
D. Natalio Grande y Mohedano. 201	el comandante de Ingenieros	
El teniente coronel de Ingenieros	D. Eduardo Gallego Ramos.... 75	
D. Juan Vilarrasa y Fournier.. 201	Una demolición por la cal viva.. 94	
El capitán de Ingenieros D. Emilio Goñi y Urquiza..... 242	<i>Estudio comparativo entre los sistemas de pozos asépticos Mouras y los sépticos Bezault</i> , por el primer teniente de Ingenieros don Jaime Zardoya..... 116	
El general de División Excmo. señor D. Antonio Muñoz y Salazar..... 287	Sueldos de los Ingenieros norteamericanos..... 204	
El coronel de Ingenieros D. Francisco Javier Manzanos y Rodríguez Brochero..... 287	Empleo del aire comprimido en los trabajos de consolidación de los túneles..... 205	
El general de Brigada Excelentísimo Sr. D. Francisco Ramos Bascuñana..... 404	Datos acerca de la corrosión de los hormigones por el agua del mar..... 205	
El capitán de Ingenieros D. Andrés Fernández Osinaga..... 450	El cemento petrolástico..... 246	
El teniente coronel de Ingenieros D. Julián Cabrera y López..... 451	<i>Depositos de agua de tabique zunchado</i> , por el capitán de Ingenieros D. Federico Martín de la Escalera..... 259	
Ciencias exactas.		
<i>Determinación elemental del lugar geométrico de los puntos del espacio equidistantes de dos rectas que se cruzan</i> , por el comandante de Ingenieros D. José Estevan Clavillar..... 54	Corrosión de metales en el canal del Panamá..... 293	
<i>Estudios sobre rozamientos</i> , por los primeros tenientes de Ingenieros D. José Rubí y D. Carlos Godino..... 65	Juntas de cemento para tuberías de conducción de aguas..... 294	
<i>Determinación de coeficientes de rozamiento</i> , por los primeros tenientes de Ingenieros D. José Rubí y D. Carlos Godino..... 97	Pilotes de hormigón para cimentaciones..... 339	
<i>Relación de la hipergeometría con la mecánica celeste</i> , por el capitán de Ingenieros D. Emilio Herrera..... 221	Amianto ondulado para cubiertas. <i>Separación entre las viguetas de piso</i> , por el capitán de Ingenieros D. Alfonso de la Llave..... 357	
<i>Método sencillo para el trazado de Anáglifos</i> , por el comandante de Ingenieros D. José Estevan. 279	<i>Pruebas de resistencia en obras de hormigón armado</i> , por el comandante de Ingenieros D. Eduardo Gallego..... 377	
Construcciones.		
<i>Pequeños depósitos para agua</i> , por el comandante de Ingenieros D. Vicente Morera de la Vall.. 19	Conservación de caminos con asfalto en emulsión..... 408	
<i>Pilares de hormigón sunchado</i> , por	La chimenea más alta del mundo. 409	
	Ladrillos refractarios de sílice y de arcilla..... 409	
	<i>Empleo de las bóvedas tabicadas como cubiertas de los edificios</i> , por el capitán de Ingenieros D. Federico Martín de la Escalera... 421	
	Electricidad y sus aplicaciones.	
	El electrolito de las baterías secas. 171	

Págs.	Págs.
Alambres conductores bimetálicos.....	246
Temple del acero por un procedimiento eléctrico.....	374
Perfeccionamientos en los proyectores.....	375
Mejoras introducidas en las lámparas de arco.....	376
Ferrocarriles.	
Locomotoras de simple y de doble expansión.....	61
<i>Los problemas de tracción con los nuevos tipos de locomotoras, por el capitán de Ingenieros D. Antonio Parellada.....</i>	133
Física y Química.	
La conductividad térmica de los materiales aisladores.....	80
Errores observados en la ley de Mariotte.....	31
Un nuevo sustituto para el petróleo.....	31
Ampliación de fotografías, sin objetivo.....	32
Substitución del cobre en Alemania.....	59
Creación de un Laboratorio Nacional en Francia.....	95
Cómo se acelera la vulcanización del caucho.....	96
Producción del salitre en Chile..	126
El petróleo en Méjico.....	128
Zona petrolífera en Andalucía...	128
Los derivados del alquitrán.....	170
El vapor de agua atmosférico y la propagación de las ondas electromagnéticas.....	171
Nuevo método para fabricación de briquetas de cok.....	171
La oxidación espontánea de las Hullas.....	205
El Laboratorio nacional de España.....	293
Un sustituto para los crisoles de platino.....	339
Influencia del tratamiento térmico sobre los bronces de aluminio.....	340
La acetona y el caucho sintético.	375
La lubricación de los cables metálicos.....	376
¿El alcohol sintético industrial?..	408
La oxidación de los aceros expuestos al aire.....	409
Resistencia a la corrosión de las aleaciones hierro-silicio.....	456
Fortificación.	
<i>Reflexiones acerca de la fortificación permanente, por C. B.....</i>	306
Organización de las posiciones defensivas alemanas en el frente occidental.....	336
<i>La fortificación de campaña en los frentes austriacos, por el teniente coronel de Ingenieros D. Jorge Soriano.....</i>	391
Historia del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.	
<i>Escuela práctica del 4.º Regimiento de Zapadores Minadores en 1915, por el teniente coronel de Ingenieros D. José Ubach.....</i>	83
<i>Defensa de la Ciudad de Puerto Rico en 1797.....</i>	165
<i>La festividad de San Fernando..</i>	175
<i>Los Ingenieros en la Exposición científica de Sevilla.....</i>	177
Máquinas.	
Nuevo magnetómetro.....	245
Marina.	
<i>Algunos datos del sumergible «Deutschland», por E. de M. de T....</i>	1
Buques de cemento armado.....	59
Nuevos buques de guerra en los	

Págs.		Págs.
Estados Unidos.....	93	Telegrafía Telefonía y Radiotele-
Protección de los grandes buques contra las explosiones subma- rias.....	169	grafía.
Tonelaje de buques de guerra per- dido en la guerra europea.....	169	La radiotelefonía y las corrientes de alta frecuencia.....
La guerra submarina.....	291	30
<i>Una opinión sobre la campaña sub-</i> <i>marina de los dos últimos años,</i> por M. L. R.....	361	<i>Aparato telefónico y telegráfico de</i> <i>campana sistema Ericsson, por</i> <i>el primer teniente de Ingenie-</i> <i>ros D. Víctor L. de Lauzós y</i> <i>Díaz.....</i>
Los nuevos botes gobernados eléc- tricamente.....	453	42
La propulsión eléctrica en los bar- cos.....	454	La estación radiotelegráfica más potente del mundo.....
		60
		<i>Antenas radiotelegráficas, por el</i> <i>capitán de Ingenieros D. Pedro</i> <i>Maluenda.....</i>
		106
		La válvula de Fleming en la ra- diotelegrafía.....
		129
		<i>Radiotelefonía, por el capitán de</i> <i>Ingenieros D. José L. Otero....</i>
		154
		<i>Radiotelegrafía y Radiotelefonía</i> <i>en campana, por el capitán de</i> <i>Ingenieros D. Manuel Escolano.</i>
		272
		Varios.
		<i>Algo de ética, por L. A. R.....</i>
		314
		<i>El imperialismo inglés, por el capi-</i> <i>tán de Ingenieros D. Arsenio</i> <i>Jiménez Montero.....</i>
		352
Puentes y minas militares.		
<i>Puentes de Pilotes, por el capitán</i> <i>de Ingenieros D. A. Jiménez</i> <i>Montero.....</i>	11	
<i>Un puente militar en la zona inter-</i> <i>nacional de Tánger, por el capi-</i> <i>tán de Ingenieros D. Manuel</i> <i>Escolano.....</i>	87	
<i>Anclajes improvisados, por el capi-</i> <i>tán de Ingenieros D. Arsenio</i> <i>Jiménez Montero.....</i>	214	





II

AUTORES

Págs.	Págs.
BADA VASALLO (D. Manuel).—Primer teniente de Ingenieros.— <i>Motor de aviación «De Dion Bouton» 78 H. P.</i>	324
BADA VASALLO (D. Manuel).—Primer teniente de Ingenieros.— <i>Descripción del motor para aviación «Hispano-Suiza» de 150 caballos.</i>	433
C. B.— <i>Reflexiones acerca de la fortificación permanente.</i>	306
E. DE M. DE T.— <i>Algunos datos del sumergible «Deutschland»</i>	1
ESCOLANO (D. Manuel).—Capitán de Ingenieros.— <i>Un puente militar en la zona internacional de Tánger.</i>	87
ESCOLANO (D. Manuel).—Capitán de Ingenieros.— <i>Radiotelegrafía y Radiotelefonía en campaña.</i> ...	272
ESTEVAN CLAVILLAR (D. José).—Comandante de Ingenieros.— <i>Determinación elemental del lugar geométrico de los puntos del espacio equidistantes de dos rectas que se cruzan.</i>	54
ESTEVAN (D. José).—Comandante de Ingenieros.— <i>Método sencillo para el trazado de Anáglifos.</i> ...	279
GALLEGO (D. Eduardo).—Comandante de Ingenieros.— <i>Pilares de hormigón sunchado.</i>	75
GALLEGO (D. Eduardo).—Comandante de Ingenieros.— <i>Pruebas de resistencia en obras de hormigón armado.</i>	377
HERRERA (D. Emilio).—Capitán de Ingenieros.— <i>Relación de la hipergeometría con la mecánica celeste.</i>	221
JIMÉNEZ MONTERO (D. A.).—Capitán de Ingenieros.— <i>Puentes de Pilotes.</i>	11
JIMÉNEZ MONTERO (D. Arsenio).—Capitán de Ingenieros.— <i>Anclajes improvisados.</i>	214
JIMÉNEZ MONTERO (D. Arsenio).—Capitán de Ingenieros.— <i>El imperialismo inglés.</i>	352
J. M. M.— <i>El hormigón de cemento en la guerra moderna.</i>	188
J. M. M.— <i>Algo sobre la guerra aérea.</i>	194
J. M. M.— <i>La guerra de trincheras.</i>	247
J. M. M.— <i>Cuatro palabras sobre el combate subterráneo en la guerra de trincheras.</i>	295
L. A. R.— <i>Algo de ética.</i>	314
L. DE LANZÓS Y DÍAZ (D. Víctor).—Primer teniente de Ingenieros.— <i>Aparato telefónico y telegráfico de campaña, sistema Ericsson.</i> ...	42
L. OTERO (D. José).—Capitán de Ingenieros.— <i>Radiotelefonía.</i> ...	154
L. OTERO (D. José).—Capitán de Ingenieros.— <i>Estaciones radiotelegráficas para aeroplanos.</i>	343
LASSO DE LA VEGA (D. José).—Ca-	

	Págs.		Págs.
pitán de Ingenieros.— <i>Prácticas de tiro nocturno haciendo uso de proyectores</i>	397 y 411	REDACCIÓN.— <i>La festividad de San Fernando</i>	175
LLAVE (D. Alfonso de la).—Capitán de Ingenieros.— <i>Separación entre las viguetas de piso</i>	357	REDACCIÓN.— <i>Los Ingenieros en la exposición científica de Sevilla</i> ...	177
MALUENDA (D. Pedro).—Capitán de Ingenieros.— <i>Antenas radiotelegráficas</i>	106	ROJAS (D. Francisco de P.).—Teniente coronel de Ingenieros.— <i>Indicador de virajes para aeroplanos</i>	235
M. L. R.— <i>Una opinión sobre la campaña submarina de los dos últimos años</i>	361	RUBÍ (D. José) y GODINO (D. Carlos).—Primeros tenientes de Ingenieros.— <i>Estudios sobre rozamientos</i>	65
MARTÍN DE LA ESCALERA (D. Federico).—Capitán de Ingenieros.— <i>Depósitos de agua de tabique zunchado</i>	259	RUBÍ (D. José) y GODINO (D. Carlos).—Primeros tenientes de Ingenieros.— <i>Determinación de coeficientes de rozamiento</i>	97
MARTÍN DE LA ESCALERA (D. Federico).—Capitán de Ingenieros.— <i>Empleo de las bóvedas tabicadas como cubiertas de los edificios</i> ...	421	SORIANO (D. Jorge).—Teniente coronel de Ingenieros.— <i>La fortificación de campaña en los frentes austriacos</i>	391
MORERA DE LA VALL (D. Vicente).—Comandante de Ingenieros.— <i>Pequeños depósitos para agua</i> ..	19	UBACH (D. José).—Teniente coronel de Ingenieros.— <i>Escuela práctica del 4.º Regimiento de Zapadores Minadores</i>	33
PARELLADA (D. Antonio).—Capitán de Ingenieros.— <i>Los problemas de tracción con los nuevos tipos de locomotoras</i>	133	ZARDOYA (D. Jaime).—Primer teniente de Ingenieros.— <i>Estudio comparativo entre los sistemas de pozos asépticos Mouras y los sépticos Bezault</i>	116
REDACCIÓN.— <i>Defensa de la Ciudad de Puerto Rico en 1797</i>	165		





AÑO LXXII

MADRID.—ENERO DE 1917.

NÚM. I

ALGUNOS DATOS DEL SUMERGIBLE "DEUTSCHLAND,,

En los números correspondientes a los meses de marzo y abril de 1914, publicamos en este MEMORIAL un artículo que llevaba por título «Necesidad de los sumergibles en España», a los dos años de haberse terminado la impresión de la primera obra española que sobre este mismo asunto dimos a la publicidad.

El objeto que nos movió a la publicación de ambos trabajos, fué divulgar las imponderables condiciones defensivas de estos barcos, siempre con el deseo de contribuir a que en el plazo más breve posible se adoptara para nuestras extensas costas tan poderoso como eficaz elemento de la defensa móvil.

Las ideas expuestas en dichos trabajos, representaban la condensación del estudio hecho sobre esta materia en revistas técnicas extranjeras por personas de reconocida competencia e indiscutible autoridad en estos asuntos; y ni una sola afirmación hicimos por cuenta propia, a pesar del convencimiento íntimo que abrigábamos, de hallarse el problema de la navegación submarina en estado de practicar con éxito operaciones militares, conforme a los juicios y afirmaciones de los técnicos extranjeros a quienes estudiamos, y cuyas opiniones fundamentadas estuvieron siempre al alcance del que las quiso leer.

Desgraciadamente para la humanidad, no transcurrieron muchos

meses, sin que los hechos consumados, decisivo razonamiento para los descreídos, nos dieran la razón y se la dieran a todos esos señores en cuyas opiniones se fundaban las naciones marítimas para construir sumergibles. El indiscutible éxito logrado por éstos en la actual guerra, demuestra con claridad abrumadora que los equivocados fueron quienes a construirlos se negaban por no concederles eficacia.

En el citado artículo decíamos: «Creemos haber expuesto y demostrado cómo las opiniones de los técnicos extranjeros, consideran *unánimemente* a los sumergibles como los únicos barcos capaces de impedir y dificultar las tres operaciones de guerra que constituyen la acción ofensiva que una poderosa escuadra tiene sobre las costas de otra nación y por lo tanto siendo imposibles los bloqueos y desembarcos y haciendo ineficaces los bombardeos cuando la nación atacada posee sumergibles, resulta *imperiosa* la necesidad en que está la nación española de atender con tan valiosos elementos a la defensa de sus costas».

En la obra «Los modernos barcos submarinos al alcance de todos», publicada en 1912 al tratar de los medios defensivos contra los submarinos expusimos: que la acción naval contra un sumergible vigilante y con su dotación entrenada, es muy escasa. La defensa de sumergirse oportunamente, burlará en general los ataques de que será objeto.

Tanto lo expuesto en el artículo referido como lo que antecede, ha tenido repetidas comprobaciones en la actual contienda Europea, tan conocidas de todos que no juzgamos necesario citar ninguno de los numerosos casos que anotados conservamos; pero las pruebas más gallardas de la escasa acción que sobre los sumergibles tienen los barcos armados y la más completa comprobación de que han hecho aquéllos desaparecer los bloqueos, fueron dadas por los barcos *U 35* en su visita a Cartagena, *U 53*, realizando su excursión a América y el *Deutschland* comercial o mercante, llevando su tráfico a Baltimore.

A la idea de crear el submarino mercante dió origen indudablemente el convencimiento absoluto de que es posible en el día burlar las asechanzas y persecuciones de los barcos ofensivos y dotados de grandes velocidades con el sólo recurso táctico de sumergirse; estos sumergibles mercantes carecen de artillería, no llevan torpedos y por razones que les impone la especial misión a que son dedicados, sus motores tienen poca potencia y, por consiguiente, las velocidades tanto en la superficie como sumergidos, resultan inferiores a sus similares de guerra.

Inspirados en todas estas consideraciones, una compañía naviera de Amburgo, decidió dar forma práctica a la idea de romper el bloqueo restableciendo el comercio de ciertos artículos adecuados, con América, y el detenido estudio con que se acometen las empresas científicas e indus-

triales en Alemania, por una parte, y la intrepidez con que se realizan en la práctica, dieron como resultado un éxito.

Al poco tiempo de emitirse la idea, se ponían las quillas a varios sumergibles comerciales y aun cuando de las escasas e incompletas noticias que acerca de este asunto se tienen, no pueden deducirse datos fijos, se cree fueron 30 el número de sumergibles comerciales que al mismo tiempo se empezaron a construir; lo cierto es que a los pocos meses, el sumergible *Deutschland* cruzaba el mar con rumbo a América cargado de mercancías para desembarcarlas en aquellas lejanas costas.

Datos del sumergible.

La estructura externa de los sumergibles alemanes, en general, es la que se asemeja más a la de un barco de superficie, y debido a esta circunstancia, poseen excelentes condiciones marineras para la primera navegación.

El aspecto exterior del *Deutschland*, no se separa mucho del tipo de guerra, y sólo se advierte en él, al tratar de compararlo con éstos, que la cubierta se halla más despejada.

La estructura interna del barco es fusiforme, de secciones circulares, tronco-cónicas en los extremos y cilíndrica en el centro y de un diámetro máximo de 5,50 metros. Las superestructuras exteriores cubren este casco interno y resistente, dando al conjunto la forma de un barco de superficie y aprovechando los espacios intermedios para contener los grandes depósitos de lastre de agua.

Sobre su cubierta tiene una torre de mando central de bastante superficie y pequeña altura de donde salen verticalmente al exterior los dos periscopios y en ella se halla instalada la cámara de maniobra.

El casco está dividido perpendicularmente a su eje longitudinal en cinco grandes y desiguales compartimentos estancos, los que se dedican, enumerados de proa a popa, a los siguientes objetos: En el número 1 están los motorcitos eléctricos para maniobrar las anclas; hay un lugar para accesorios del servicio y están también los paños para cargar una pequeña pieza que el barco lleva y dedica a salvas y avisos; el número 2 que es bastante más grande, se ha destinado para la carga de tráfico comercial; el número 3 que es de gran extensión, se halla subdividido parcialmente y contiene alojamientos para oficiales y tripulantes; en este compartimento está el gabinete del capitán en comunicación con la torre de mando; el número 4, se dedica como el 2 a carga, con lo cual resultan equilibrados los pesos y facilitada la estabilidad longitudinal del sumergible, y finalmente en el número 5 y último, se encuentran los aparatos

motores para ambas navegaciones que son dos de petróleo Diesel para navegar en la superficie y dos electromotores para la propulsión sumergido.

Lleva dos hélices cuyos ejes se conectan con los dos motores Diesel (de cuatro cilindros y de 600 caballos cada uno) para la primera navegación y con dos electromotores (que reciben el fluido de los acumuladores situados en el centro del barco y cerca de la quilla), para la segunda.

Mientras navega en la superficie, elementos del primer motor son dedicados a excitar una dinamo para cargar los acumuladores.

El sumergible desplaza 1.500 toneladas en la superficie: tiene de eslora 96 metros; de manga 9,10 y 5,20 de calado.

Desde luego se advierte que la fuerza de sus motores expresada ya, puesta en relación con el elevado tonelaje que desplaza, tiene que dar un débil rendimiento a la velocidad hasta el punto de no poderse pasar de 14 millas a la hora en la superficie y siete sumergido.

La alargada cubierta, que es estrecha en su parte superior, pues sólo tiene en el centro metro y medio, está rodeada de una barandilla de hierro y resulta elevada sobre la superficie con el máximo de carga, a 1,80 metros.

Sobre esta cubierta, se rebaten dos mástiles metálicos y huecos que elevan en situación vertical la antena para la telegrafía sin hilos, y el capitán dispone de un punto bastante elevado para reconocer el horizonte, pues el puente situado sobre la torre de mando se encuentra a 4,85 metros sobre el mar. Se puede recorrer el barco de popa a proa interiormente por una estrecha comunicación de $1,70 \times 0,55$ metros que atraviesa los compartimentos destinados a la carga.

Viaje del «Deutschland».

Sabido es que la eficacia y seguridad de un moderno sumergible radica en la pericia de su dotación, la que debe además ser literalmente esclava de la vigilancia, y si esto ocurre con los submarinos en general se comprende desde luego la que tendrá que desplegar un sumergible en tiempo de guerra que no dispone de acción alguna ofensiva y cuyo único recurso defensivo contra los seguros ataques de que habrá de ser objeto, es el poderse ocultar a tiempo de las vistas pasando oportunamente a inmersión.

El *Deutschland* en sus extensas travesías, ha comprobado con el más completo éxito, que tal recurso puede ser suficiente.

Distribuido convenientemente el constante servicio de vigilancia exterior e interior tanto por parte del capitán y sus oficiales como entre la

dotación, la práctica que realizaron a la vista de un barco en el horizonte durante el día o al distinguirse una luz lejana por la noche, está referida por su capitán Paul Koenig en el relato que hace de su primer viaje, de cuya extensa relación extractaremos algunos episodios.

Dicho oficial refiere, que al dejar la costa de Bremen, su punto de partida, el 14 de junio, supuso tendría de ello conocimiento la flota enemiga y con objeto de tratar de desorientarla respecto de sus trascendentales fines, arribaría a Heligoland, en cuyo punto se estacionaría unos días (fueron nueve).

Transcurrido este tiempo y cargado ya el barco con 500 toneladas de productos químicos, materias colorantes, níquel y caucho, abandonó las costas de Heligoland el 23 de junio con ánimo de arribar a las de América del Norte, renunciando al rumbo por el canal de la Mancha lleno de peligros consistentes en motobarcas, contrasubmarinos, redes, cables con comunicaciones eléctricas, minas y además una extremada vigilancia.

Decidieron, por lo tanto, realizar la travesía por el Norte de Escocia y con una mar gruesa, navegando en la superficie y antes del crepúsculo de una hermosa tarde, zarpó el *Deutschland*, comenzando su arriesgada empresa.

Ya había cerrado la noche, el mar continuaba fuerte, pero ninguna novedad se advirtió hasta la una de la madrugada.

En los turnos establecidos para los oficiales correspondió estar de vigilancia a la una y media al teniente Cyring, por lo cual tanto el capitán como los demás oficiales se hallaban acostados.

El tubo acústico situado a la cabecera del sofá cama que ocupaba el capitán Koenig, sonó para notificar el oficial de vigilancia que había un buque a la vista; levantóse el comandante del sumergible, vió que marcaba el reloj las dos y media y subió rápidamente a la torre. Observó detenidamente la luz, deduciendo que el barco llevaba mucha marcha y en dirección al sumergible, el cual seguía navegando en la superficie. Inmediatamente hizo funcionar los timbres de alarma, dando acto seguido la orden de preparar la inmersión.

Este sumergible tiene entre los dos cascos los depósitos de agua necesarios para su funcionamiento. Los principales elementos para conseguir la inmersión y asegurar la navegación inmersa, son análogos a los explicados en nuestra obra, «Los modernos barcos submarinos» y se componen, como ya sabemos, de los *depósitos principales de lastre* con cuyo peso de agua hunde su casco sobresaliendo de la superficie nada más que la torre de mando; hay además el *depósito de compensación* donde la cantidad de agua a que se da entrada es variable y con su peso compensa el que pierde o gana el sumergible; los *depósitos de estabilidad*

longitudinal colocados en los extremos del barco y el *depósito de regularización* que mide y regula la reserva de flotabilidad que debe conservar en todo momento el sumergible durante la navegación submarina. También recordaremos que esta fuerza vertical ascendente no es un obstáculo para la marcha en inmersión, puesto que se anula durante el movimiento con la resultante de combinar la fuerza de propulsión y la resistencia que el agua opone sobre la superficie de los timones horizontales de inmersión convenientemente inclinados.

Dada, pues, la orden de inmersión, se abrieron las válvulas de agua y aire de los *depósitos principales* los que se fueron llenando, siempre con el cuidado de atender a la simetría en los sucesivos aumentos de pesos para no alterar el equilibrio; y comprendiendo el comandante que era preciso sumergirse por completo dada la velocidad con que la luz se acercaba, se pusieron en actividad los *depósitos de compensación* y de *regularización* y pasados cuatro minutos y medio el barco se encontraba sumergido y continuando su rumbo a quince metros de profundidad.

Hasta que amaneció, siguieron navegando en inmersión, y a las cuatro y cuarto ordenó el comandante ascender a la superficie. Realizada la maniobra se encontraron con la mar más fuerte y agitada que cuando se sumergieron, pero respirar el aire puro, ventilar el barco y ver la luz del día que llega, bien merece se transija con el exagerado movimiento que en la superficie padecían. Además este acceso es necesario después de algunas horas de navegación submarina, para cargar los acumuladores, comprimir aire para reponer ambos fluidos empleados en la propulsión inmersa y en la maniobra de desalojar el agua de los *depósitos principales* para ascender a la superficie.

No tuvieron, sin embargo, los tripulantes la satisfacción de salir a cubierta porque las olas la barrían a intervalos y en todas direcciones.

Por los cristales de la torre de mando vieron algunos barcos de vapor de los que se destinan a la pesca; no parecían sospechosos y el jefe dispuso que, sin perderlos de vista, continuara la navegación en la superficie.

.....

Refiere más adelante que en cierta ocasión y navegando en la superficie y en pleno día, divisaron en el horizonte dos barcos que les parecieron sospechosos. Inmediatamente ordenó la inmersión, pero como la distancia que de ellos le separaba era grande, navegaron con los periscopios fuera de la superficie y, con su auxilio, seguían la ruta de los citados barcos; no era ésta muy tranquilizadora, pues aunque con poca marcha,

parecía se iban aproximando. El paraje donde se encontraban debía tener algunos lugares de fondo poco profundo, y con esta idea y aprovechándose de que a la distancia que de los barcos se hallaban era imposible fuesen advertidos los periscopios por el supuesto enemigo, mandó detener la marcha y efectuar un sondec que dió por resultado hallar el fondo a 25 metros escasos. A todo esto los barcos seguían aproximándose y al notar que su marcha era mayor, decidieron descartar el peligro de ser apercibido el periscopio (por estar el mar en calma) y que descansase el barco en el fondo del mar. Con este fin se ordenó la completa inmersión, y cuando se hallaban a 10 metros de profundidad se repitieron los sondeos, acusando próximamente la misma altura ya encontrada y además un fondo de arena. Juzgándolo conveniente para descansar el barco, fueron anulando poco a poco la *reserva de flotabilidad* con la introducción de pequeñas cantidades de agua en el *depósito de regularización* y dieron así en el fondo, como medio de librarse de la probable persecución combinada de los dos barcos. Una vez acostado el sumergible sobre la arena, con toda felicidad, dieron entrada a mayor cantidad de agua en el *depósito de regularización* para evitar el peligro de que pudieran mover el barco las corrientes submarinas. Parados los motores, cesaron completamente los ruidos característicos que tanto orientan a los barcos, ayudados por sus micrófonos colocados en las bordas debajo de la línea de flotación, para descubrir a largas distancias la ruta del sumergible. De dos a tres horas permanecieron en esta situación, pasadas las cuales, el comandante ordenó la ascensión a la superficie. Abrieron los grifos, se precipitó el aire comprimido en los *depósitos principales* para expulsar el agua, fué perdiendo a babor y estribor la misma cantidad próximamente de peso, y la fuerza representada por su nueva flotabilidad, lo arrancó de la arena donde tenía ya su lecho, empezando a ascender.

Una vez en la superficie se encontraron con el mar en calma y ni un solo barco en el horizonte: pusieron en acción los Diesel y continuaron su ruta aprovechando, como siempre, una parte de su fuerza motriz para la carga de acumuladores y la compresión de aire.

Dicen que no es para referida la alegría que siente la dotación de un sumergible cuando, después de navegar algunas horas en inmersión o en la superficie con fuerte mar, se les presenta un día de mar tranquila y sin buques sospechosos a la vista. Toda la gente sale por las escotillas a cubierta, respiran a su placer la brisa, fuman (cosa que dentro está prohibida), dándose entonces cuenta de lo que la luz, el aire y el sol valen.

En este viaje disfrutaron bastantes días de la cubierta, porque el

tiempo fué en general bueno como veremos en el resumen del tiempo invertido en las dos navegaciones.

.....

Unos días después les ocurrió un hecho que sin la práctica del comandante hubiera podido costarles muy caro; y sabido es que en el servicio de los sumergibles las faltas de pericia, equivocaciones y los descuidos se suelen pagar con la pérdida del barco y probablemente con la vida de los tripulantes.

Serían las siete y media de la tarde y puesto ya el sol, avanzaba el crepúsculo cuando vieron a un barco cruzar delante de ellos con rumbo extraño; no llevaba bandera, andaba poco y el comandante que no le perdía de vista ni un momento, dispuso continuasen la marcha en la superficie, puesto que todavía se hallaban a bastante distancia de él. Pasado un rato, con ayuda de los prismáticos, se divisaron los colores del pabellón de una nación neutral, pintados en el casco, pero sin distinguir bandera de ninguna clase. El interés y cuidado se hacían cada vez mayores y creyeron advertir el momento en que el barco, que era bastante grande, se apercibió de la presencia del sumergible; notaron un marcado movimiento en la cubierta, y el comandante del *Deutschland* ordenó preparar la inmersión. A través de los anteojos distinguieron perfectamente la maniobra que hacían sobre un pescante de estribor para lanzar un bote al agua. Ya no cupo la menor duda al comandante de que trataban de tenderle un lazo, pues sin preceder aviso alguno del sumergible, tal actitud parecía inspirada por el deseo de obtener su confianza y con esto, asegurar el golpe.

Dió, pues, la orden de sumergirse y por el periscopio vieron al poco rato, elevar precipitadamente el bote, virar al barco y a toda marcha y en zig-zás, alejarse envuelto en humo. Muy satisfechos se quedaron de haber burlado el peligro, gracias a la práctica y sagacidad del comandante del *Deutschland*.

.....

La navegación por el mar Atlántico fué muy buena; el mar estaba generalmente tranquilo, los peligros disminuyeron mucho y navegó el sumergible en la superficie la mayor parte del tiempo.

A la altura del cabo Virginia divisaron en el horizonte dos barcos sospechosos, dispuso el capitán se pasara a inmersión y después de tres horas de navegación ascendió el barco a la superficie, habiendo sido ésta una de las últimas inmersiones realizadas.

La llegada a América la describe el capitán, según un periódico, del modo siguiente:

«Acababa de cerciorarme y comprobar que era acertado nuestro rumbo: abríase ante nosotros la bahía entre las dos series de colinas y no tardamos en divisar las escolleras.

»Experimenté una sensación indescriptible, y grande fué el alborozo de mi gente al llegar a la altura del cabo Charles, desde el cual se emitían destellos radiotelegráficos.

»Enmudecimos luego arrobados en la alegría del éxito después de tan largo y peligroso viaje. Al fin lográbamos nuestro designio. ¡Allí estaba América!

»Salvamos la corta distancia que del canal nos separaba y penetramos en él; reconocí la boya silbante que había yo visto en viajes anteriores, acentuándose con todo esto la intensa impresión que habíamos sentido al vislumbrar tierra americana.

»Ya no teníamos que sumergirnos y a lo lejos empezaban a distinguirse las luces de unos barcos. Apagadas las nuestras, no era fácil descubrirnos y ya llena de confianza el alma, llegamos a la altura del cabo Henry, es decir, a tres millas de la costa: estábamos por lo tanto en aguas jurisdiccionales. Eran las once y media de la noche del 8 de julio.

»Una vez en la zona neutral americana encendimos las luces de situación, y tranquila y confiadamente embocamos el puerto.

»No tardamos en divisar las luces roja y blanca de la embarcación del práctico; detuvimos la marcha e izamos la luz azul como es costumbre.

»Iluminó entonces al *Deutschland* el reflector del práctico, quien receloso de la estructura del buque, se aproximó con precauciones.

»El ancho rayo luminoso nos envolvió de nuevo y sin duda la torre del sumergible desvaneció las dudas del práctico que en su estupor ante una aparición tan inesperada nos preguntó pasados algunos minutos y a través de la bocina:

—¿Qué rumbo?

»Newport, respondimos, y al acercarse momentos después y cuando al ser interrogados dimos nuestro nombre, tuvimos necesidad de repetirlo más de una vez para persuadir al asombrado piloto de que se encontraba ante el *Deutschland*.

»Subió a bordo y nos dirigió este usual saludo que en aquella ocasión hubo de emocionarnos profundamente:

—¡Bien venidos sean, señores!

»El día 9 de julio llegó a Baltimore, habiendo invertido dieciséis días en la navegación desde las costas alemanas, o sea en hacer un recorrido de 3.750 millas. La navegación fué de 1.800 millas sumergido y

1.950 en la superficie, lo que arroja un promedio de 234 millas diarias y nueve a la hora; es decir, un éxito extraordinario.

» El capitán Koenig a la llegada a Baltimore, saludó al pueblo americano, se felicitó por haber llegado a comunicarse con él; aseguró que pronto verían estas costas nuevas pruebas del progreso que logra la vida bajo la administración y régimen de Alemania representados por otros submarinos comerciales; les dijo también que las simpatías alemanas por los Estados Unidos eran ya conocidas y para demostrarlo recordó cómo les ayudó Prusia a sacudir el yugo de Inglaterra, terminando con la afirmación de que regresará a su país cuando termine sus operaciones comerciales, aun cuando a ello se opusieran 30 cruceros de combate enemigos.»

El *Deutschland* abandonó su fondeadero de Baltimore el 1.º de agosto a las diecisiete y cuarenta.

El espectáculo de su despedida fué hermoso por el entusiasmo que se prodigó. El capitán, oficiales y tripulantes se situaron sobre cubierta y al iniciarse el movimiento del sumergible recibieron las delirantes aclamaciones de muchos millares de americanos que embarcados en canoas automóviles, remolcadores, barcazas y botes de todas clases, rodeaban a los intrépidos marinos alemanes.

En esta travesía de regreso empleó veintitrés días, al cabo de los cuales arribó a la desembocadura del Weser produciendo la consiguiente satisfactoria impresión en Alemania, e inmediatamente fué publicado en la *Gaceta de Zurich* un telegrama en el que se notificaba la llegada a Bremen del sumergible comercial *Deutschland*.

A los pocos días se hablaba ya de un nuevo viaje a América cuando aparecieron los anuncios de la compañía Ocean Shipping C.º, a la que pertenece este sumergible trasatlántico, avisando al público que las personas que desearan trasladarse a América en el sumergible *Deutschland*, podían pedir sus literas y camarotes al precio de 2.600 francos.

Ignoramos si algún pasajero se decidiría a hacer tan emocionante travesía, pero lo cierto es que el 10 de octubre zarpó nuevamente de Bremen con rumbo a América, haciendo su arribada en Nueva Londres el día 2 de noviembre.

Zarpó de Nueva Londón (connectient) con rumbo a Alemania a la una y media de la madrugada del día 17 de noviembre de 1916.

El 10 de diciembre comunicaron de Amsterdam haber recibido de Bremen la noticia de que el sumergible *Deutschland* llegó sin novedad por segunda vez a la desembocadura del Weser.

La llegada a Cartagena del *U-35* fué acontecimiento harto notable y ocurrió en época tan reciente, que por suponer en la mente de todos los detalles de su entrada, la exquisita corrección del comandante y el escaso tiempo que en nuestras aguas permaneció, creemos inútil ocuparnos aquí de cuanto la prensa nos ha referido. Sólo haremos notar que fuera ya de las aguas jurisdiccionales aguardaban su salida no pocos barcos de combate enemigos para los que seguramente hubiera sido un ambicionado anhelo destruir al sumergible, echando así por tierra el éxito que un viaje tan arriesgado alcanzara. Lo cierto es que el *U-35* salió de Cartagena, burló las asechanzas de sus enemigos, viéndose completamente libre de los peligros que a su salida le esperaban.

Otro sumergible de guerra, el *U-53* zarpó de sus bases alemanas con rumbo a América; dicho barco partió de Wilhelmshaven proponiéndose llegar al puerto americano New-port y después de una navegación de diecisiete días, logró su objeto.

Avisados con anticipación los Estados Unidos, comisionó el gobierno al cazatorpedero *O'Brien* y al submarino americano *E-4* para que saliesen a recibir al *U-53*. Se encontraron estos barcos al sumergible alemán ya en aguas jurisdiccionales poniéndose en marcha a la cabeza el *E-4*, luego el *U-53* y detrás escoltando el cazatorpedero *O'Brien*.

Entraron en el puerto y el comandante del *U-53* saltó solo a tierra para entregar unos documentos al embajador alemán; no permitió desembarcar a ningún tripulante ni admitió los naturales ofrecimientos que de combustible y víveres se le ofrecieron.

Permaneció unas horas y en seguida zarpó nuevamente para su país a donde regresó sano y salvo (1).

E. DE M. DE T.

PUENTES DE PILOTES

Constituyen un valioso auxiliar de las comunicaciones a retaguardia de los ejércitos combatientes, toda vez que su empleo es de un carácter mucho más general que los de flotantes puesto que la naturaleza rocosa

(1) Los datos para estos apuntes han sido tomados de la *Revista Maritima Italiana* y de periódicos extranjeros.

del fondo o excesiva profundidad de las aguas, son los únicos factores que limitan su empleo. Esta generalidad en su aplicación viene contrapesada por el tiempo y maderaje necesario para su tendido, que lleva a emplearlos solamente en aquellas ocasiones que la premura de su establecimiento no constituya el factor principal a observar.

Resistencia a la hincada de un pilote.—Todo pilote hincado presenta una cierta resistencia a introducirse en el terreno que puede aprovecharse para cargarlo, y su determinación constituye el factor principal del cálculo de esta clase de puentes. Dicha resistencia a la hincada es difícil de determinar con alguna exactitud. Necesitaríamos conocer la compresión

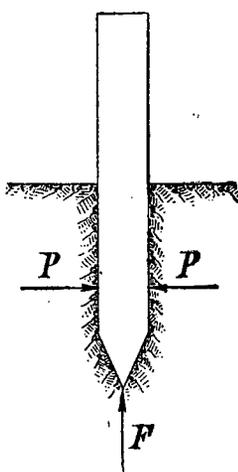


Fig. 1.

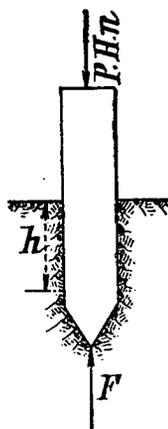


Fig. 2.

P que el terreno ejerce sobre el pilote introducido, para que multiplicada por el coeficiente de rozamiento de los materiales en presencia—madera y tierra—nos diera como resultado el valor de F que es la fuerza que se opone al movimiento. Pero hemos de observar que no es fácil la determinación de la compresión sufrida por el pilote por depender de la naturaleza y estado del terreno en que se lleve a cabo, así como del diámetro del pilote en cuestión, y aun conociendo todos estos elementos lo más precisamente posible, faltan datos para deducir en consecuencia el valor de aquel esfuerzo.

No obstante todo esto, podemos mediante algunas hipótesis determinar aproximadamente aquella fuerza resistente, teniendo en cuenta que para hincarlo es necesario efectuar sobre la cabeza del pilote un cierto trabajo, que ha de ser absorbido por otro resistente, del que conocemos un factor que es el camino recorrido por el pilote, pudiendo deducir en

consecuencia el otro factor, que no es otra cosa que la fuerza que se opone a dicha hinca.

Se dispone para efectuar la operación de una maza de P kilogramos de peso, cayendo de una altura de H metros, y se va a producir la caída un número de veces n que constituye el de golpes de la maza. Con arreglo a esto se habrá efectuado en la cabeza del pilote un trabajo motor expresado por $P \cdot H \cdot n$ que debe ser absorbido por otro resistente $F \cdot h$ producto de la resistencia a la hinca F multiplicado por el camino h que recorre el pilote durante la operación, elemento éste fácilmente medible mediante la toma de cualquier referencia exterior. Si suponemos—lo cual no es completamente cierto—que todo el trabajo motor es absorbido por el resistente, podremos establecer

$$P \cdot H \cdot n = F \cdot h \quad \text{y} \quad F = \frac{P \cdot H \cdot n}{h}$$

que nos permite determinar la resistencia a la hinca de un pilote, valiéndonos del trabajo efectuado para su introducción. Ahora bien, este planteamiento es solamente aproximado, pues a más de lo antes dicho, hemos supuesto implícitamente que F era constante en todo el intervalo de tiempo que duraba el golpeo, lo cual no es verdad, por ir aumentando la resistencia a la hinca a medida que el pilote va descendiendo. Podríamos también, conforme lo hacen algunos autores, aumentar el trabajo motor en el del peso del pilote al descender, pero teniendo en cuenta que se trata de un pequeño valor enfrente del producido por la maza, aceptamos el desecharlo, tanto más cuanto que la introducción en la fórmula de partida de un término que aún está por calcular—peso del pilote—daría como resultado la complicación de aquélla y el obligado complemento para su resolución, de proceder por tanteos.

En vista pues de la brevedad y pequeño error cometidos, aceptemos como expresión de la resistencia a la hinca de un pilote

$$F = \frac{P \cdot H \cdot n}{h}$$

valor con el que podríamos cargarle sin que sufriera descenso alguno; más para hacer frente a eventualidades y contar con una mayor seguridad, se admite en la práctica que la carga que el pilote puede soportar es solamente de

$$P_1 = \frac{P \cdot H \cdot n}{20 \cdot h}$$

que equivale a tomar 20 como *coeficiente de seguridad*.

Resistencia que por sí presenta el pilote.—Por lo que al pilote se refiere está aún el problema por resolver: hemos efectivamente deducido que ese pilote puede cargarse con P_1 kilogramos, pero no sabemos todavía si esta pieza que resulta comprimida en sentido de su eje, soportará o no la carga que admite su *resistencia a la hinca*. Se comprende en efecto que un pilote muy grueso y poco introducido ha de soportar una pequeña carga efecto de su poca resistencia a la hinca cuando por virtud de su gran sección transversal podría soportar una carga mucho mayor; e inversamente un pilote relativamente delgado y muy introducido en el terreno, podría soportar una resistencia a la hinca superior a la que como pieza comprimida le correspondiera.

Hay por consiguiente dos resistencias distintas en todo pilote, una LA DE LA HINCA, y otra la correspondiente a PIEZA COMPRIMIDA; las cuales es necesario compaginar a menos de moverse en términos poco convenientes.

El problema en su forma general se resuelve tal y como lo llevamos planteado. Determinada la resistencia a la hinca P_1 —supuestos dados valores a los demás términos mediante ensayos efectuados—hay que deducir la sección del pilote que convendrá para que como pieza comprimida resista próximamente aquella cantidad de kilogramos, y para cuya resolución es necesario proceder por tanteos. Se fija primeramente, dadas las circunstancias del caso, la longitud l que el pilote ha de sobresalir del terreno, y una vez hecho ésto, se asigna un valor cualquiera a la relación

$$\frac{l}{\sqrt{w}}$$

deduciendo de allí el valor de w —sección transversal del pilote—y buscando el coeficiente de trabajo R'_1 a la compresión que a aquella relación corresponde, se obtiene el producto

$$w \cdot R'_1 \begin{matrix} \leq \\ \equiv \\ \geq \end{matrix} P_1$$

variándose el valor atribuido a $\frac{l}{\sqrt{w}}$ hasta que aquel producto se aproxime al valor de P_1 que ha de soportar y deduciéndose del valor de w así obtenido, el diámetro que al pilote corresponderá.

Bien entendido, que esta solución es necesaria, pues si el pilote tuviera una sección transversal exagerada desaprovecharíamos materia por

no poder cargarle más que con P_1 kilogramos que es su *resistencia a la hincia*; y si por el contrario tuviera una muy reducida sección, no podría soportar más que $w \cdot R'_1 < P_1$ no aprovechándose así toda la *resistencia a la hincia* del pilote introducido.

El problema inverso se refiere al caso en que el pilote es obligado y se conoce por consiguiente su sección transversal w así como la longitud l que ha de sobresalir, con lo que se determinará

$$\frac{l}{\sqrt{w}}$$

que nos dará un cierto valor para R'_1 ; y haremos de modo que

$$w \cdot R'_1 = \frac{P \cdot H \cdot n}{20 \cdot h}$$

dando a n y h valores—de los obtenidos en hincaduras realizadas sobre el lugar—que satisfagan aproximadamente aquella igualdad.

Número de pilotes por cepa.—Hemos de suponer figure entre los datos la carga total—carga y sobrecarga—por metro lineal de puente, y por consiguiente la que corresponda a un tramo cuya longitud dependerá de la escuadría de las piezas de que se disponga para emplearlas como viguetas.

Esta carga total de un tramo será la que insista sobre la cumbrera de la cepa de pilotes, que podemos suponer uniformemente repartida aun cuando no sea así, puesto que la transmisión se efectúa por las viguetas que en ella toman apoyo y en los puntos en que lo verifican; mas como el número de ellas es grande relativamente a la longitud de la cumbrera, en bien de la brevedad, podemos suponer que el peso P de un tramo, que es la carga que soporta la cumbrera, la recibe ésta como uniformemente repartida, distribuyéndola entre los pilotes en que toma apoyo con arreglo al número de ellos. Pero el más cargado no deberá soportar una acción mayor que P_1 , resultando así que si llamamos x el coeficiente que corresponde a la reacción máxima—función del número de apoyos que se considere—deberá verificarse

$$P \cdot x \leq P_1 \quad \text{y} \quad x \leq \frac{P_1}{P}$$

haremos que la cumbrera se apoye en un número de puntos tal que el coeficiente que corresponda a la reacción máxima sea igual o menor que

$\frac{P_1}{P}$. Este número de puntos de apoyo deberá ser el de pilotes por cepa.

1.^{er} Ejemplo. Se trata de construir un puente de pilotes para el paso de columnas con Artillería de Sitio, lo que representa una carga máxima por metro lineal de puente, de 1.500 kilogramos.

Los demás datos son:

Longitud de tramo $l' = 7$ metros.

Vista la profundidad del agua, y altura conveniente del tablero por encima de ella, dedúcese que $l = 6$ metros será la longitud libre de los pilotes.

Las experiencias realizadas sobre el lugar con una maza de 300 kilogramos cayendo de 1 metro de altura en andanada de 20 golpes, han producido una hincada de 0,09 metros.

Determinación de la resistencia a la hincada.

$$P_1 = \frac{P \cdot H \cdot n}{20 \cdot h}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = 300 \text{ kg.} \\ H = 1 \text{ m.} \\ n = 20 \\ h = 0,09 \end{array} \right\}$$

$$P_1 = \frac{300 \times 1 \times 20}{20 \times 0,09} = 3.333 \text{ kg.}$$

Determinación de la sección del pilote.

1.^{er} Tanteo.

$$\frac{l}{\sqrt{w}} = 30 \quad l = 6 \text{ m.} \quad \frac{600}{\sqrt{w}} = 30 \quad \sqrt{w} = 20 \quad w = 400 \text{ cm}^2$$

$$R'_1 = 25,51 \text{ (1)} \quad w \cdot R'_1 = 10.204 > P_1$$

2.^o Tanteo.

$$\frac{l}{\sqrt{w}} = 50 \quad l = 6 \text{ m.} \quad \frac{600}{\sqrt{w}} = 50 \quad \sqrt{w} = 12 \quad w = 144 \text{ cm}^2$$

(1) Este valor de R'_1 es el coeficiente de trabajo a la compresión cuando haya temor de flexión lateral. Puede calcularse directamente valiéndose de la expresión

$$R'_1 = \frac{R'}{0,93 + 0,07185 n \left(\frac{l}{d}\right)^2}$$

en la que R' representa el coeficiente de trabajo aceptado para la compresión simple; $\frac{l}{d}$ es la relación de la longitud al diámetro y dependiente de la disposición de las extremidades el valor de n .

$$R'_1 = 12,62 \quad w \cdot R'_1 = 1.817 < P_1$$

3.^{er} Tanteo.

$$\frac{l}{\sqrt{w}} = 41 \quad l = 6 \text{ m.} \quad \frac{600}{\sqrt{w}} = 41 \quad \sqrt{w} = 14 \quad w = 196 \text{ cm}^2$$

$$R'_1 = 17,04 \quad w \cdot R'_1 = 3.339 = P_1 \text{ próximamente}$$

$$\frac{\pi \cdot d^2}{4} = 196 \text{ cm}^2 \quad d = 15 \text{ cm. aproximadamente.}$$

Número de pilotes por cepa.

$$P \cdot x \leq P_1$$

$$x \leq \frac{P_1}{P} = \frac{3.333}{1500 \times 7} = \frac{3.333}{10.500} = 0,317.$$

Valores de las reacciones máximas para:

Viga apoyada en 3 puntos..	0,625 . P	} P es la carga uniformemente repartida que soporta la viga.
Idem id. en 4 id. .	0,366 . P	
Idem id. en 5 id. .	0,286 . P	
Idem id. en 6 id. .	0,226 . P	

Tomaremos por consiguiente 5 puntos de apoyo, que dan lugar a una acción de $0,286 \times 10.500 = 3.003$ kilogramos sobre el pilote más cargado, que es algo menor que la *resistencia a la hinca*—3.333 kilogramos— y también que la *resistencia propia* del pilote—3.339—. Habremos de establecer por consiguiente 5 pilotes por cepa.

2.^o Ejemplo. *Cuéntase con pilotes de 20 centímetros de diámetro para el tendido de un puente que ha de resistir el paso de columnas con Artillería de Sitio.*

Longitud de tramo $l = 8$ metros.

Longitud libre de los pilotes $l = 8$ metros.

Datos correspondientes a la hinca sobre el lugar. Se dispone de maza de 300 kilogramos cayendo de 1,50 metros de altura, y:

En andanada de 15 golpes se obtiene penetración de 0,06 metros.

En id. de 20 id. se id. id. de 0,07 id.

En id. de 30 id. se id. id. de 0,09 id.

En id. de 50 id. se id. id. de 0,10 id.

Resistencia del pilote como pieza comprimida.

$$\frac{l}{\sqrt{w}} = \frac{800}{\sqrt{\frac{\pi \cdot 400}{.4}}} = \frac{1.600}{\sqrt{\pi \cdot 400}} = 35 \quad R'_1 = 21,14.$$

$$w \cdot R'_1 = 6.637 \text{ kg.}$$

Circunstancias de la hincada.—Buscaremos entre las experiencias realizadas aquella que nos produzca una *resistencia a la hincada* que se aproxime a la anteriormente calculada.

$$P = 300 \text{ kg.} \quad H = 1,50 \text{ metros.}$$

1.^a experiencia:

$$n = 15 \quad h = 0,06 \text{ m.} \quad P_1 = \frac{P \cdot H \cdot n}{20 \cdot h} = \frac{300 \times 1,5 \times 15}{20 \times 0,06} = 5.625 \text{ kg.}$$

2.^a experiencia:

$$n = 20 \quad h = 0,07 \text{ m.} \quad P_1 = \frac{300 \times 1,5 \times 20}{20 \times 0,07} = 6.428 \text{ kg.}$$

3.^a expresión:

$$n = 30 \quad h = 0,09 \quad P_1 = \frac{300 \times 1,5 \times 30}{20 \times 0,09} = 7.500 \text{ kg.}$$

Tomaremos como norma para la hincada de los pilotes, la que corresponde a la segunda experiencia, andanada de 20 golpes con penetración de 0,07 metros, que asegura una resistencia a la hincada de 6.428 kilogramos.

Número de pilotes por cepa.—El peso de un tramo $P = 1.500 \times 8 = 12.000$ kilogramos es lo que carga sobre la cumbrera de la cepa. Contaremos para los pilotes con una resistencia de 6.428 kilogramos que es la menor de las dos

$$12.000 \cdot x \leq 6.428 \quad x \leq \frac{6.428}{12.000} = 0,535$$

lo que equivale a decir que son indispensables 4 puntos de apoyo, o 4 pilotes por cepa.

Las anteriores consideraciones no tienen otro objeto que concretar de modo preciso las *dos resistencias* que intervienen en todo pilote hincado y que es preciso conocer para fundamentar debidamente el tanteo de uno de estos puentes. Frecuentemente se aconseja, en cálculos de puentes de esta clase, llegar hasta el *rechazo absoluto* en la hinca de los pilotes lo que equivale a decir que puede cargárseles con lo que como pieza comprimida resistan. Razonando así, supongamos se trate de pilotes en que

$d = 25$ centímetros con una longitud libre $l = 5$ metros que da $\frac{l}{\sqrt{10}} = 22$

y para este valor puede contarse con $R'_1 = 34,75$ como coeficiente de trabajo a la compresión, que asegura al pilote una carga de $w \cdot R'_1 = 17.027$ kilogramos, deduciéndose de aquí que un sólo pilote sería suficiente para soportar la carga de un tramo de 11 metros de luz en la hipótesis de que haya de circular Artillería de Sitio. Mas un sólo pilote no podrá sostener la cumbrera, necesitase pues y por lo menos la hinca de otro pilote por cepa, cuyo trabajo resulta de pura pérdida, es decir únicamente aprovechado en el sostenimiento de la cumbrera, no pudiendo por tanto pretenderse un menor rendimiento de trabajo llevado nada menos que hasta el rechazo absoluto.

A. JIMÉNEZ MONTERO.

PEQUEÑOS DEPÓSITOS PARA AGUA

La costumbre no interrumpida, o poco menos, de ver estos depósitos contruídos de palastro, fué causa de que al estudiar la elevación de aguas del subsuelo para los edificios militares de Logroño, se proyectaran de este material, haciéndolos de forma rectangular para simplificar su construcción y adaptarlos a la forma de los apoyos.

Mas el procedimiento de construcción ordinariamente seguido, que consiste en colocar refuerzos verticales TT o LL para dar resistencia y rigidez a las paredes es poco apropiado, si se busca la debida economía de metal, puesto que el palastro que trabaje en buenas condiciones en la parte inferior, por ejemplo, trabajará muy poco en la parte

superior, en donde habrá exceso de metal, ocurriendo lo mismo con los refuerzos, pues siendo prismáticos y verticales, en su parte inferior resisten al máximo esfuerzo y a ninguno, con igual sección, en la superior.

Esto suele evitarse colocando tirantes horizontales o inclinados, formando como una especie de armaduras análogas a las de las cuadernas de los barcos; pero no se consigue con ello evitar el desigual trabajo a que está sometido el palastro, a pesar de haber complicado la construcción.

Parece la manera más apropiada de construir el armazón del depósito, supuesto rectangular, colocar escuadras en las ocho aristas de unión de las paredes y el fondo, y disponer otras escuadras a distintas alturas y horizontalmente, calculándolas de modo que el palastro trabaje lo mismo entre cada dos y arriostrándolas con ligeros tirantes de modo que destruyan el empuje del agua, y amenguando el momento de flexión, permitan disminuir la sección de tales escuadras. Estas pueden y deben quedar al exterior para evitar el roblonado de los palastros en toda su longitud.

El cálculo que no se expone, porque cualquiera puede hacerlo, y sería sin ninguna utilidad aquí, confirma lo expuesto y que resulta de la disposición indicada una economía de relativa importancia, que no se debe desdeñar, aunque sea de poca entidad considerada en absoluto. Mal serviría al Estado o a un particular, quien pudiendo, no le proporcionara estas pequeñas disminuciones en los dispendios, cuyo conjunto constituye la buena administración, como los frecuentes pequeños desaciertos son causa de la ruina, sin que se produzca ningún hecho escandaloso.

Pero la considerable elevación de los precios de todos los materiales y especialmente de los metálicos, unida a la incertidumbre sobre el plazo en que pudiera adquirirse el hierro necesario para la construcción de los depósitos, hizo pensar en la substitución del material empleado.

Ocurrió inmediatamente construirlos de cemento armado, mas las circunstancias del apoyo sobre que había de colocarse, hicieron desechar la idea. En efecto, con el fin de evitar la construcción de unas elevadas torres de hierro se propuso la colocación de los depósitos, bien sobre una especie de chimeneas de sección rectangular, que sirvieron en los cuarteles para acometer a ellas los retretes generales, las cuales tenían unos 70 centímetros de anchura entre los paramentos exteriores, bien sobre el punto de cruce de un muro de crujía con otro de traviesa, en donde aquellas chimeneas no existieran. La forma más adecuada para un depósito de cemento armado es la cilíndrica, y aunque no hay ninguna dificultad teórica en colocar un depósito de esta forma sobre las bases indicadas, las distintas disposiciones que pueden adoptarse no están, sin embargo, exentas de inconvenientes, ya por complicaciones de ejecución

ya por aumento de coste, que también producen aquéllas. Lo más sencillo y más lógico era adaptar la forma del depósito a la del apoyo, haciéndolo rectangular, en el primer caso, y en forma de cruz, en el segundo. Es indudable que, aun conservando estas formas, el depósito podía hacerse de cemento armado, con refuerzos o nervios interiores o sin ellos. La necesidad de moldes, la dificultad de colocarlos sobre un tejado ya construído, el gasto que por los dos motivos se originaría y la falta de operarios habituados a este sistema de construcción, hizo desecharlo y pensar en hacerlo de forma de cilindro circular, de fábrica de ladrillo sunchado de alambre; pero apareciendo entonces nuevamente la complicación del asiento de forma circular, se pensó en hacerlos de ladrillo con cemento y arena simplemente, si era posible.

Para ello se determinó el espesor que deberían tener las paredes a diferentes profundidades por debajo del nivel del agua, calculando el momento de flexión en las secciones (que se consideraron como de empotramiento) y construído un diagrama de espesores, no hubo necesidad de más que acoplar los materiales disponibles a las distintas alturas. Como el momento de flexión crece proporcionalmente con el cubo de la profundidad, se comprende que ésta no puede ser muy grande, sin que resulten espesores excesivos para las paredes, incompatibles con la economía, con la apetecida ligereza de la construcción y con el mejor aprovechamiento del volumen de la construcción para el almacenamiento del agua.

Por estas razones, y también para que no variara demasiado la presión en las cañerías entre el momento de estar lleno el depósito y cuando estuviera próximo a agotarse, se limitó la profundidad a 1,30 metros. Siendo dada la longitud de las chimeneas de apoyo, la anchura quedaba determinada y vino a ser en 1,30 metros superior a la de las chimeneas. Para conseguirla se volaron unos centímetros, las tres o cuatro hiladas de ladrillo que hubo que añadir y, cubierto el hueco de las chimeneas con unas losas viejas, se construyó una losa de cemento armado que volaba 50 centímetros por cada lado, y sobre ella se levantaron las paredes del depósito, formadas por dos hiladas de ladrillo ordinario a soga, cinco a tizón, cinco de ladrillo hueco de sección rectangular de 12 centímetros de lado (empleado para el forjado de suelos) y, finalmente, un ladrillo ordinario, de canto, para el coronamiento. Los resaltos se suavizaron con hormigón fino y el conjunto se enlució interior y exteriormente. Este depósito, de unos 7 metros cúbicos, se destinaba para los edificios del Parque de Intendencia.

Los dos de los cuarteles gemelos de Infantería se colocaron adosados formando una sola construcción dividida por un tabique central, dotado de un vertedor, cuya solera se colocó unos 3 centímetros por debajo del

punto inferior del sobradero situado en una de las partes. De este modo, cuando por descuido se sobra una de ellas, vierte en la otra, sin que se pierda el agua ni el trabajo de elevarla, más que en el caso muy raro de que se descuiden a la vez en detener las respectivas bombas elevatorias en los dos cuarteles, estando llenos los dos depósitos.

En el cuartel de Alfonso XII, donde ya no existen las chimeneas de los antiguos retretes, se ha dado al depósito la forma de cruz, que es más favorable a la resistencia de las paredes. Tiene unos 14 metros cúbicos de capacidad y ha costado 190 pesetas, prescindiendo de la base, que también hubiera habido que construir por hacerlo de palastro, es decir, la fábrica de las paredes y sus enlucidos. Un depósito de hierro de la misma capacidad hubiera costado en Logroño 700 pesetas.

Cuando los depósitos hayan de descansar directamente sobre el suelo, no se necesita atender tanto a su ligereza, ni es en general de tanta importancia la economía del espacio ocupado, y en muchos casos no importará tampoco la forma de la base, que convendrá hacer circular, por economía de fábrica y por ser más favorable a la resistencia. Podrá también sin grave inconveniente, aumentarse la profundidad del depósito, porque todo ello aumentará poco el material empleado y el aumento de peso es aquí despreciable. Es indudable que en estos casos se podrán construir depósitos de mucha capacidad y muy económicos, puesto que cuando la superficie aumente, no presentará tanto inconveniente aumentar la altura proporcionalmente, pues aunque el espesor de los muros en la base crece la capacidad perdida, tiene menos importancia relativa. Así para el riego de pequeñas extensiones de terreno se pueden construir depósitos de más de 400 metros cúbicos sin exceder de 1,50 metros de altura, con tal de que su diámetro sea de 20 metros.

Cuando el depósito tenga que ser elevado, será bien raro que no se encuentre un muro donde apoyarlo, como se apoyan los de palastro, sin temor al aplastamiento del muro, puesto que en los casos indicados la presión unitaria no llegó a medio kilogramo por centímetro cuadrado y sería muchísimo menor en la base del muro, donde se repartiría sobre una superficie muy grande, por la trabazón de los materiales. Casi siempre será posible colocarlo sobre el coronamiento de algún muro interior.

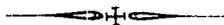
Cuando sea preciso construir una torre, se podrá cerrar con una losa o forjado de cemento armado, volada o no, y sobre ella construir el depósito.

Como se vé, estas consideraciones demuestran que el cemento u hormigón armado, cuyas ventajosas condiciones nadie osará negar, no puede considerarse como parecen pretender algunos entusiastas, como irre-

emplazable, ni aun desde el punto de vista económico, y no es una novedad, porque cada caso presenta sus peculiares circunstancias, y a ellas, y no a las generales ventajas de tal o cual sistema de construcción, hay que ajustar la solución más satisfactoria.

VICENTE MORERA DE LA VALL.

NECROLOGIA



EL GENERAL PADRÓS

En los últimos días del mes de junio próximo pasado, dispuso nuestro Alto Mando en Africa que se ejecutaran determinadas operaciones militares, con el doble objeto de castigar a los moros rebeldes de la cabila de Anyera, y ocupar algunas posiciones que, convenientemente guarnecidas, debían asegurar tranquilo tránsito por un sector de la región de Ceuta. Organizáronse al efecto, en la forma de todos conocida, las tres columnas que el 29 del referido mes lograron los fines propuestos, con la brillantez acostumbrada por las tropas españolas. No es este el momento oportuno para describir la maniobra en cuestión; nuestra cita ha de concretarse a un detalle, a un episodio triste que debe perpetuarse en las páginas del MEMORIAL como recuerdo del éxito de aquella maniobra, a la que prestaron su concurso los Ingenieros, no sólo con sus acostumbradas laboriosidad e inteligencia, sino también con sus vidas. ¡En ese día y en las proximidades de Cudia Federico rindieron su tributo a la muerte, cumpliendo con su deber, el Sargento Salas del Regimiento de Ingenieros de Ceuta y el Sr. Coronel, 1.^{er} Jefe del mismo Cuerpo, D. José Padrós y Cuscó!

De las tres columnas más arriba citadas, la que constituía la extrema derecha componíase principalmente de Regulares indígenas con la misión de castigar de un modo severo al poblado de Biut y proteger los trabajos de una Compañía de Zapadores que debía instalar un bloqueo sobre la loma que de un modo inmediato domina al referido poblado. En las primeras horas de la tarde y cuando las obras de fortificación casi tocaban a su término, el Coronel Padrós, que se había impuesto la obligación de recorrer las posiciones ocupadas por sus tropas, presentóse en la colina

de Biut, inspeccionó la construcción del blocao, y satisfecho de la labor ejecutada, preparábase a participar de frugal almuerzo en unión de otros jefes y oficiales de la columna, cuando una descarga cerrada seguida de disparos sueltos parecieron presagiar una continuación a la actividad guerrera cesada pocas horas antes; el inesperado ataque fué breve, pero uno de los últimos proyectiles enemigos acertó a herir al Coronel Padrós por debajo de la cintura, tropezó con un portamonedas de malla de plata y penetró en el vientre ocasionando extraordinario destrozo y, como consecuencia, el fallecimiento instantáneo de tan heroico jefe; su cadáver fué trasladado a Cudia Federico y desde aquí—y en el mismo furgón en que se transportaron los restos del Comandante Vega, de Caballería, hijo de un antiguo jefe de Ingenieros—se le condujo al cementerio de Ceuta, donde en panteón especial recibió cristiana sepultura nuestro malogrado compañero.

*
* *

El Coronel Padrós ascendió a este empleo en enero de 1912 y acto seguido se le confirió el mando del 1.^{er} Regimiento Mixto de Ingenieros, con residencia en Ceuta. A partir de ese momento la actividad del Coronel Padrós fué extraordinaria; unas veces, desempeñando el cargo de Comandante de Ingenieros del Ejército en operaciones, otras, actuando de Ingeniero Comandante de la Comandancia exenta de Ceuta, y, frecuentemente, mandando el Regimiento, ejecutó durante su larga permanencia en Africa numerosos reconocimientos, desempeñó difíciles comisiones, asistió a la casi totalidad de las operaciones militares llevadas a cabo en la Región e inspeccionó de un modo constante la infinidad de obras permanentes o de campaña construidas por sus subordinados. Toda esa extraordinaria labor fué recompensada, primero, con una cruz de 3.^a clase del M. M. con distintivo blanco pensionada, luego, con otras dos de la misma clase, con distintivo rojo, pensionadas, y finalmente, por R. D. de 29 julio 1916 se le promovió al empleo de General de Brigada en atención a los méritos contraídos con motivo de la acción de España en Marruecos y como premio a su bizarro comportamiento en el combate sostenido contra los moros rebeldes de Anyera el 29 de junio del propio año, en que murió gloriosamente al frente de sus tropas. Estas últimas palabras, que figuran en documento oficial, bastan para inmortalizar el nombre del General Padrós, y obscurecen cuanto pudiera anotarse en elogio de los hechos relacionados con el resto de la historia militar de tan distinguido jefe; pero esto no obstante, nos proponemos extraer a continuación brevemente la hoja de servicios de nuestro inolvidable amigo,

en la que encontraremos algunos otros hechos que aplaudir y ejemplos que imitar.

*
* *

D. José Padrós y Cuscó nació en Caldas de Montbuy (Barcelona) en septiembre de 1858, ingresó en la Academia de Ingenieros en 1877, siendo promovido a Teniente del Cuerpo en diciembre de 1879 y a Capitán en julio de 1884; tres años después causó baja en el 4.º Regimiento de Zapadores, donde prestaba sus servicios, siendo alta en el Ejército de Ultramar con el empleo personal de Comandante, incorporándose a La Habana en abril de 1887. No hemos de exponer relación detallada de los trabajos hechos por el Capitán del Cuerpo y Comandante de Ejército D. José Padrós durante los años 1887 a 1895, bien en el mando de tropas o en las Comandancias de Ciego de Avila, Santiago de Cuba y Habana; nos limitaremos a citar los estudios y levantamientos de planos que ejecutó en las bahías de Guantánamo, Nipe y Banes con el fin de proyectar y establecer las obras de defensa necesarias. En el año 1895, y apenas iniciada la insurrección que tuvo como consecuencia la última guerra civil en Cuba, salió de La Habana para Manzanillo mandando dos compañías de zapadores que debían dedicarse a trabajos de su especialidad en el Departamento Oriental, donde la insurrección tenía mayor incremento al comienzo de la campaña. En toda la zona desde Manzanillo a Bayamo prestaron dichas dos compañías excelentes y peligrosos servicios que fueron debidamente elogiados y recompensados por el General en Jefe, que concedió al Comandante Capitán Padrós una cruz de 2.ª clase del M. M. con distintivo rojo y la cruz de M. C. de la misma clase. Ascendido por antigüedad en febrero de 1896 a Comandante del Cuerpo, se trasladó dos meses después a la línea militar de Mariel a Majana para ejecutar trabajos de fortificación, siendo poco tiempo más tarde destinado al Batallón de Telégrafos de nueva creación. A fines de 1897 fué nombrado Ingeniero Comandante de Manzanillo, y además de haber tomado parte en las constantes y activas operaciones verificadas por aquella época en dicha zona, hubo de soportar las penalidades ocasionadas por el bloqueo de la escuadra Norteamericana y los bombardeos efectuados por ésta los días 30 de junio de 1898 y 1 y 18 de julio siguiente, siendo reparados con la mayor urgencia los desperfectos ocasionados por la artillería; los días 1 y 2 de agosto fuerzas insurrectas atacaron inútilmente las trincheras de la zona exterior; el 12 del propio mes fué intimada la plaza para su rendición, y no habiéndola logrado, los buques americanos comenzaron a las tres y media de la tarde el bombardeo que duró hasta el amanecer del día siguiente, y en el entre tanto, las fuerzas

insurrectas redoblaron su ataque. Firmado el armisticio el día 8 de agosto, cesaron las hostilidades con menos rapidez que la debida; y por orden del E. S. Capitán General de la Isla, el día 25 de agosto se incorporó a La Habana el Comandante Padrós con todo el personal y material del Batallón de Telégrafos. Por necesidades del servicio se le confirió el mando del Batallón de Ferrocarriles, repatriándose con su tropa a bordo del vapor «Munchen», habiendo desembarcado en Barcelona el 13 de enero de 1899. Pocos días después se publicaba una R. O. concediéndole el empleo de Teniente Coronel por las operaciones de apertura y rehabilitación del Río Cauto y por los méritos contraídos durante el bombardeo de Manzanillo; y, como era de esperar, esa concesión fué permutada por la cruz de M. C. de 2.^a clase. En octubre de 1905 ascendió a Teniente Coronel por antigüedad.

Al morir gloriosamente, se hallaba en posesión de las siguientes condecoraciones:

- Cruz de 1.^a clase del M. M. con distintivo blanco.
- Cruz de 2.^a clase del M. M. con distintivo rojo.
- Dos cruces de M. C. de 2.^a clase.
- Cruz y placa de San Hermenegildo.
- Cruz de 3.^a clase del M. M. blanca pensionada.
- Dos cruces de 3.^a clase del M. M. rojas pensionadas.
- Medallas de Cuba con tres pasadores, Africa y Sitios de Gerona.

*
* *

Inteligente y modesto, más recio de espíritu que de cuerpo, laborioso y un tanto aventurero, desempeñó el General Padrós múltiples destinos en la Península, recorrió la mayor parte de la Isla de Cuba y toda la zona Ceuta-Tetuán, dejando siempre rastro de sus conocimientos y de su asiduidad para el trabajo. De carácter, al parecer obscuro, resultaba su trato muy afable y lleno de simpatías, como recordarán con satisfacción y agrado sus numerosos amigos. Su nombre prestigioso desapareció del mundo de los vivos, pero el Cuerpo de Ingenieros lo perpetuará en letras de oro sobre mármoles, incluyéndolo en la ya larga relación de nuestros héroes. ¡Glorifiquemos al General Padrós que dió su vida por la Patria, y que también supo acatar y respetar las tradiciones del Cuerpo!

El MEMORIAL, en nombre de todos los Ingenieros Militares, envía su más sincero y sentido pésame a la familia de nuestro malogrado compañero y suplica a los lectores de estas líneas que dediquen una oración por el alma de nuestro último mártir.

#

REVISTA MILITAR

Opiniones inglesa e italiana sobre los dirigibles y aeroplanos

La importancia que tienen los dirigibles y aeroplanos, y la diversidad de opiniones que sobre su más conveniente empleo existen, nos mueve a dar a conocer lo que encontramos en dos revistas, inglesa una e italiana la otra. Dice la primera:

Actualmente, se ha podido apreciar la vital importancia de la aviación en la guerra, pero es dudoso que mucha gente comprenda lo que significa para Inglaterra el futuro militar de los aeroplanos. Hasta el advenimiento de la aeronave capaz de cruzar el mar y arrojar bombas sobre las Islas Británicas, la Marina constituía un escudo firme contra todos los ataques hostiles. En adelante tendrá que guardarse Inglaterra tanto de los ataques aéreos como por el mar y necesitará mantener una enorme flota aérea además de aumentar su Marina.

Para comprender esta necesidad, conviene fijar antes que nada, las dimensiones, tipo y potencia de las futuras naves aéreas.

La mayoría de las bombas arrojadas desde el aire sobre Inglaterra, lo fueron por dirigibles, y no es extraño que el vulgo considere que el zepelin constituye el principal peligro aéreo contra el cual deben buscarse medios de defensa. En opinión de los técnicos, no obstante la vulnerabilidad del dirigible a los ataques desde tierra o de otras naves aéreas, se le excluye eventualmente como medio ofensivo. Además los dirigibles pueden solamente operar con seguridad cuando el tiempo está completamente en calma. Muchos zepelines han sido destruidos por la artillería o por aeroplanos y por temporales y aun cuando han hecho algún daño en Inglaterra, casi impunemente, los recientes medios de defensa harán que sus visitas sobre aquel territorio sean mucho más azarosas en lo sucesivo.

Juzgando por los raids aéreos que han tenido lugar, es evidente que el enemigo tiene muy en cuenta los riesgos mencionados, puesto que solamente han ido los zepelines sobre territorio británico cuando el tiempo era muy nublado para que los aeroplanos pudieran encontrarlos y cuando corrían poco riesgo de ser heridos por los cañones antiaéreos. Durante el día no existe dificultad en hacer blanco sobre tan enorme volumen como presenta un dirigible con tal que se ponga a distancia conveniente de los cañones antiaéreos provistos de telémetros y aparatos de puntería. También tienen muy pocas probabilidades de escapar al aeroplano, que es más veloz y que maniobra con mayor rapidez.

Por otra parte a los dirigibles, hay que albergarlos en hangares enormes, los cuales constituyen señales visibles para ser atacados desde otras aeronaves. Los riesgos de los aeroplanos al hacer sus raids sobre un país enemigo, son casi despreciables si se comparan con los que corren los dirigibles, puesto que es mucho más difícil echarlos a tierra con el fuego de la artillería y pueden operar en casi todos los estados atmosféricos.

Será siempre difícil hacer blanco desde tierra sobre un aeroplano, cuando vuela a alturas desde las cuales actualmente puede arrojar bombas con relativa precisión. El tiempo necesario para que una granada alcance tales alturas, será poco más de diez segundos, durante cuyo tiempo un aeroplano moviéndose a velocidad de cion

millas por hora, se desplazará próximamente 450 metros. Es necesario, por consiguiente, apuntar el cañón a un punto que diste de la proa del aeroplano esta distancia, para que si sigue una trayectoria rectilínea, sea alcanzado por el proyectil.

Sin embargo, los aviadores cuando están bajo la acción del fuego enemigo, dirigen el vuelo según una serie de líneas irregulares y de aquí que los artilleros puedan sólo sospechar la posición que ocupará el aeroplano cuando las granadas alcanzan la altura debida. El dirigible está mucho más expuesto al tiro enemigo, puesto que ofrece un blanco enorme y no puede evolucionar con rapidez.

Cuando los alemanes hayan construido aeroplanos que puedan emprender viajes, por ejemplo, de quinientas millas, teniendo a la vez una gran capacidad para transportar bombas, no es de esperar que se vean más zepelines enemigos sobre el territorio británico.

Es interesante examinar hasta qué límites, si existen, pueden crecer las dimensiones de los aeroplanos.

Poco después de empezada la guerra, construyeron los rusos un aeroplano de dimensiones gigantescas, llamado *Sykorsky*. Esta máquina ha volado con dieciseis personas a bordo, con un peso total de 2.750 libras.

Además, llevaba una caseta para el piloto y un salón de pasajeros con alumbrado eléctrico y calefacción, para lo cual se utilizaron los gases de los motores. Aunque el peso transportado era solamente una fracción de la fuerza ascensional que poseía el dirigible, debe recordarse que la capacidad de un aeroplano aumenta más rápidamente que sus dimensiones; de aquí que la fuerza ascensional, igual a la de un dirigible, no es tan imposible de lograr como parece a primera vista. Este hecho se manifiesta claramente si se compara un biplano pequeño con la máquina *Sykorsky* mencionada anteriormente. La envergadura de este último sólo es tres veces mayor que la del primero, y el aparato ruso puede llevar un peso diez veces mayor. Si se duplican las dimensiones del aeroplano *Sykorsky*, podrá llevar el mismo peso de bombas que carga un zepelin, y aun entonces el aeroplano parecerá insignificante al lado del dirigible.

El aeroplano ruso mide 36,5 metros a lo largo de las alas, las cuales tienen aproximadamente 3 metros de ancho, así que duplicando las dimensiones, se obtendrá una máquina con planos que miden 73 metros de largo por 6 de ancho. Admitimos que el tal aeroplano necesitará el auxilio de bastantes hombres cuando sale o aterriza, pero esto también ocurre con un zepelin, el cual los requiere para maniobrar a la entrada o salida del cobertizo. Un aeroplano de estas dimensiones poseerá muchas ventajas, además de su capacidad para llevar bombas. La dotación, por ejemplo, será lo bastante numerosa para que cada tripulante pueda prestar separadamente un servicio particular. Así uno o dos hombres pueden vigilar la maquinaria mientras otros atienden a la navegación, manejan los cañones o arrojan las bombas. Además estas dos últimas operaciones pueden ejecutarse con gran precisión, puesto que el uso de telímetros y otros instrumentos, será práctico en una máquina de estas dimensiones.

Semejante avión podrá también blindarse suficientemente para hacerlo invulnerable a los ataques de otros más pequeños o a los efectos de granadas disparadas desde tierra. Los únicos medios de batirlos serán los cañones llevados por otros aeroplanos de un poder próximamente igual.

Por ahora es imposible proteger a un aeroplano contra ataques de esta naturaleza, puesto que no pueden llevar corazas de espesor suficiente para resistir los proyectiles a corta distancia.

Es difícil decir hasta dónde podrán aumentar las dimensiones del aeroplano. Probablemente influirá en esta cuestión el espacio y ayuda necesarios para elevarse y aterrizar, a la vez que el tamaño del coberuizo requerido para alojar estas máquinas.

Además del aeroplano ruso antes mencionado, en America ha construído recientemente un bote volador, la *Curtiss Motor Company*, el cual puede llevar un peso de tonelada y media próximamente, a la vez que cuatro o cinco pasajeros y navegar a noventa y cinco millas por hora. Además ha manifestado Mr. Curtiss que los vuelos a través del Atlántico están dentro de los límites prácticos de la aviación.

* * *

La *Rivista Marittima* publica en su número de mayo un artículo dedicado a los dirigibles, del cual extractamos lo siguiente:

El dirigible es decididamente muy superior al hidravión y al aeroplano en el servicio de exploración en el mar y puede asegurarse que así como hoy no se concibe un ejército sin un gran servicio de aviación en un tiempo no lejano, no se concebirá una flota sin un servicio de dirigibles ni una base naval sin este auxilio.

La superioridad del dirigible sobre el hidravión para la exploración del mar está justificada por las siguientes condiciones:

1.^a Porque el dirigible puede navegar a pequeña velocidad y aun permanecer inmóvil en el punto que le permita la mayor facilidad para la exploración y descubrimiento de los submarinos y campos de minas.

2.^a Porque los dirigibles tienen barquillas cómodas donde su dotación puede permanecer durante un prolongado servicio en buenas condiciones.

3.^a Por la mayor precisión en el lanzamiento de bombas.

4.^a Por la mayor facilidad de comunicación, tanto por la telegrafía sin hilos como por señales.

Alemania, que al principio de la guerra poseía un número respetable de aeronaves, empezó a usarlas desde luego en el servicio de exploración del mar del Norte y los oficiales de la Grand Fleet saben bien lo que les han molestado los zepelines vigilando sus movimientos; el cielo del Báltico se ha visto surcado también de zepelines que constituían un peligro constante para los sumergibles ingleses y rusos, y en dicho mar se ha visto el caso del zepelín *L-19* que detuvo a un vapor sueco y descendiendo a la superficie del mar, arrió un pequeño bote y lo envió al vapor con un oficial para la visita reglamentaria.

Los ingleses, al principio de la guerra, no poseían prácticamente dirigibles y tenían poca experiencia en la construcción aeronáutica; convencidos de la importancia del dirigible para el descubrimiento de los submarinos construyeron muchos ejemplares de un modelo pequeño (*Sea-scout*, 1.700 metros cúbicos), pero como estos dirigibles no podían alejarse mucho de la costa, construyen activamente otros modelos de mayor tamaño (4.000 a 10.000 metros cúbicos), que con el nombre de *Coast-Patrol* han de vigilar toda la costa.

Francia y Rusia al principio de la guerra poseían también pocos dirigibles y los que había, fueron empleados ofensivamente con resultados no siempre felices que disminuyeron la ya reducida flota aérea de aquellas naciones; pero siguiendo el ejemplo de Inglaterra, poseen actualmente cierto número de ellos (*Sea-scouts* y *Coast-Patrol*) y ese número aumenta de día en día.

El servicio de exploración en el mar, hecho por los dirigibles en gran escala y

con gran radio de acción, constituirá una importantísima ayuda para los cruceros exploradores, contratorpederos y sumergibles.

Los dirigibles han de ser numerosos si se quiere un servicio completo y continuo de exploración, y de gran tamaño, si no se quiere limitar la exploración a la proximidad de las bases; en resumen, las condiciones que ha de reunir un explorador aéreo del mar son:

1.^a Poder navegar gran número de días del año, para lo cual se necesita poseer una velocidad de 70 kilómetros por hora como minimum y tener el hangar en condiciones de poder entrar y salir de él con viento fuerte.

2.^a Tener suficiente autonomía (doce horas como minimum).

3.^a Estar provisto de radiotelegrafía.

4.^a Estar armado eficazmente, tanto en la barquilla como sobre el globo, para poder defenderse de los aeroplanos y eventualmente de otros dirigibles.

5.^a Tener la posibilidad de lanzar un ancla sobre el mar.

Todas estas condiciones no son utópicas y existen hoy dirigibles que las satisfacen con exceso; pero realmente para poseerlas todas hace falta un desplazamiento de 10.000 a 18.000 metros cúbicos.

CRONICA CIENTIFICA

La radiotelefonía y las corrientes de alta frecuencia.

Se tiene ya por bien averiguado que una corriente alternativa de 1.000 ciclos por segundo, v. g., es mucho más conveniente para la buena recepción radiotelefónica que otra de 100 ciclos en igual tiempo. Según *The Electrical World* esta particularidad debe ser atribuida en parte a la organización del mecanismo auditivo humano, que responde más fácilmente a la acción de la alta frecuencia; pero esto no es resolver la cuestión sino enunciarla de nuevo; sería más sincero declarar paladinamente que desconocemos las causas fisiológicas de esta mayor susceptibilidad del oído a los ciclos frecuentes.

Con el objeto de obtener esa frecuencia relativamente elevada, el procedimiento más directo consistirá en utilizar un alternador con el ciclo requerido y un interruptor de chispa rotatorio que gire sincrónicamente con el generador y de tal manera dispuesto que se verifique una producción de chispa en cada máximo de voltaje o cerca de él.

Otro método podría ser el de emplear un alternador de más baja frecuencia y un interruptor de chispa rotatorio girando con tal velocidad que dé lugar a la producción de una chispa en todos o casi todos los pasos del electrodo, para lo cual es preciso que el intervalo de chispa sea suficientemente pequeño a fin de que permita la descarga con voltajes moderados. △

La conductividad térmica de los materiales aisladores.

El *Bureau of Standards* de los Estados Unidos ha publicado recientemente algunos datos interesantes acerca de la cuestión enunciada en el epígrafe.

Se efectuaron pruebas con distintos materiales aisladores del calor, de los que

suelen emplearse en los refrigeradores, cámaras frigoríficas, almacenes de explosivos, tubos conductores de vapor y agua, etc., obteniéndose las cifras que damos a continuación, que expresan las unidades termales británicas que pasan en una hora a través de una hoja del material de que se trate, cuyas dimensiones sean de $0,305 \times 0,305 \times 0,025$ metros, esto es, de un pie cuadrado de base por una pulgada de grueso, siendo la diferencia de temperatura entre las caras de 1 grado Fahrenheit ($\frac{5}{9}$ de grado centígrado):

Ladrillo ordinario, 6,0 a 15,0; yeso ordinario, 2,9 a 4,3; madera dura, 1,7; papel de amianto, 1,3; fieltro de amianto, 0,7; serrín, 0,52; madera muy blanda, 0,43; papel, 0,38; placa de corcho, 0,34; lana, 0,29; fieltro de crín, 0,29; lana mineral, 0,26; plumas, 0,16.

Los coeficientes de aislamiento aplicados ordinariamente en Inglaterra discrepan algo de los transcritos, debido quizá a que los ensayos se efectuaron en distintas condiciones que las indicadas más arriba; el primer lugar lo ocupan la lana y el algodón, a los que se atribuye el mismo poder aislante; las plumas vienen en segundo lugar y después el aire en calma, el algodón bruto, el corcho, la lana mineral y el carbón vegetal (con el mismo coeficiente), la magnesia, el fieltro de crín, las virutas de ciprés, el serrín, la tabla de chopo y la tabla de ciprés, por el mismo orden en que los citamos, que es el de mayor a menor eficacia. \triangle

Un nuevo sustituto para el petróleo.

Un súbdito inglés ha obtenido recientemente una patente para un producto destinado a reemplazar al petróleo, cuyos componentes son baratos y de fácil obtención. Este combustible es una disolución de etano y otros homólogos gaseosos en aceite de parafina u otro hidrocarburo líquido, efectuada bajo presión. El gas de hulla producido por la destilación del carbón a baja temperatura se lava con aceite de parafina u otro hidrocarburo líquido bajo presión y a temperatura también baja; la disolución de hidrocarburos gaseosos así obtenida se inyecta en bombonas metálicas. Para emplearla, se hace pasar la disolución de gases desde el fondo de la bombona al carburador a través de un pequeño orificio, sin rejilla, a fin de obtener todo el efecto pulverizador de los gases disueltos. El aceite de parafina se volatiliza total o parcialmente en el carburador, según su mayor o menor proporción de gases disueltos. \triangle

Errores observados en la ley de Mariotte.

La Oficina Técnica Minera de los Estados Unidos ha efectuado una serie de ensayos volumétricos con distintos gases naturales a presiones variables y encontró, al aplicar en diferentes casos la ley de Mariotte, que se obtenían errores del 10 por 100 o mayores. Es bien sabido que, con arreglo a esa ley, el volumen de un gas varía en razón inversa a la presión a que se le somete. Esta ley se verifica rigurosamente para las presiones que difieren poco de la atmosférica; pero en la práctica industrial se presenta muchas veces el caso de medir volúmenes de millares de metros cúbicos a presiones muy superiores a la mencionada. La Oficina Técnica dice, respecto de esto, en su informe: Las presiones de 20 kilogramos por centímetro cuadrado, y aún mayores, son frecuentes. Cuando la presión llega a 7 kilogramos por centímetro cuadrado, el error con que se verifica la ley de Mariotte es de un 3 por 100; a 13 kilogramos por centímetro cuadrado, se eleva al 6 por 100, y a 35 kilogramos por centímetro cuadrado, es de 16 por 100 en muchos casos. El gas natural, a estas presiones, es mucho más compresible que un gas perfecto. Un ejemplo con-

creto aclarará el asunto: si efectuamos una medición de un millón de metros cúbicos a presión de 15 kilogramos por centímetro cuadrado y no corregimos el error de la ley citada, el resultado discrepará del verdadero en 60.000 metros cúbicos aproximadamente. △

Ampliación de fotografías, sin objetivo.

En la revista *Science Abstracts* describe Mr. Lotha un procedimiento de su invención para ampliar fotografías sin necesidad de objetivo. Para ello se hace mover la negativa que se desea ampliar al través de una abertura larga y muy estrecha por la que penetra la luz solar, o la de otro manantial luminoso adecuado para la fotografía; al mismo tiempo se hace mover la placa de ampliación debajo de la negativa a una velocidad n veces mayor, siendo n un número cualquiera. Al revelar la placa de ampliación se obtiene una diapositiva, en la cual todas las líneas de la negativa que durante la exposición eran paralelas a la abertura, no habrán tenido alteración, pero todas las perpendiculares vendrán aumentadas en la relación $n : 1$. Esta positiva se somete ahora a la misma operación de antes, moviéndola a lo largo de la negativa con la velocidad n respecto de ésta, pero en dirección perpendicular a la de las líneas antes amplificadas. El resultado de la segunda operación es una negativa semejante geoméricamente a la original, pero con sus dimensiones lineales aumentadas n veces. Entre las ventajas que el inventor atribuye a su método, citaremos las siguientes: uniformidad, repartición de la luz en todo el campo; semejanza geométrica con el original, sin la deformación que causa la aberración de esfericidad; sencillez, poco volumen del aparato y sustitución de la lente por una abertura, con el menor coste consiguiente. △

BIBLIOGRAFIA

Elementos de Educación Moral del Soldado, por D. TOMÁS GARCÍA FIGUERAS Y D. JOSÉ DE LA MATTA Y ORTIGOSA, oficiales de Artillería, con un prólogo del Excmo. Sr. D. MIGUEL PRIMO DE RIVERA Y ORBANEJA, General de División. Sevilla, Imprenta de F. Diaz y C.^{ta}, Plaza de Alfonso XIII, 6. 1916. Un tomo de 186 páginas de 8,5 × 13.

Todo cuanto se haga en pro de la educación moral del soldado, resulta simpático para los que visten el uniforme militar; y en tal concepto, no negaremos que la primera impresión, que muchas veces es la más duradera, producida por el librito en cuestión, fué grata desde luego.

Leyendo después el contenido del mismo se confirmó el juicio formado, y no titubeamos en decir que tanto la primera parte (*conceptos fundamentales*, la religión; la patria; el Rey; la bandera; la guerra; el ejército; la familia militar; el cuartel) como la segunda (*virtudes militares*, el deber; el valor; el sufrimiento; la abnegación; la disciplina; la subordinación; el honor; el compañerismo), están discretamente tratadas y revelan en sus autores, además de un gran entusiasmo por la carrera de las armas, extensos conocimientos y facilidad propia de los buenos escritores. ∴