

necesaria en las aguas, ya que en dichos años fueron muy pocos los días de verdadera calma dentro del período estival, y en la formación de los basamentos interiores de los morros del dique y del espigón para que pudiera transcurrir el tiempo necesario y fueran batidos por las marejadas antes de levantar sobre ellos fábrica alguna.

El rápido avance que se ha dado á las obras en estos últimos años ha sido tal, que abrigamos la creencia que no se ha igualado en rompeolas alguno de la importancia del de Barcelona y en sus condiciones de situación; pues si natural y lógicamente consideramos á los grandes monolitos, que constituyen la base donde se levanta el espaldón, como el elemento más propio para graduar el adelanto de la obra, no sólo por las dificultades que entraña la construcción de aquellos enormes cajones de hormigón, sino por las que llevan consigo su transporte y la colocación y relleno en el lugar de su emplazamiento, operaciones estas últimas que pueden realizarse únicamente en los días de mucha calma de los meses de verano, ya que los demás elementos que completan el rompeolas, tanto las escolleras que forman los basamentos generales como las dis-

tintas fábricas sobre el nivel del mar, pueden ejecutarse, como así se ha venido haciendo, con relativa facilidad durante todo el año, á excepción de los días de temporal; bastará consignar, en apoyo de nuestro aserto, que en el año 1912 se colocaron en obra diez de aquellas grandes unidades, de la longitud de 25,20 metros, motivando un adelanto de 254,50 metros, incluso las ranuras; que en el 1913 se han logrado emplazar en su sitio catorce cajones, diez en la prolongación del dique y cuatro en el espigón, produciendo un avance total en las dos obras de 355 metros, y que en el pasado año de 1914 fueron quince los cajones colocados, diez para formar la base del morro del dique y cinco para terminar el espigón y componer su morro; cifras todas éstas que son realmente elevadas tratándose de la ejecución de los grandes rompeolas, y que sólo pueden lograrse con el auxilio de muchos medios y aparatos como los que dispone y puso en práctica la contrata, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección, al empezar el primero de los citados años.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Los dirigibles Zeppelin y su empleo en la guerra actual.

Reconocido el importante papel que la aeronáutica desempeña en la guerra actual, no dudamos que es interesante el artículo que á este asunto dedica *Le Génie Civil* del 22 de Mayo, y por esta razón damos á continuación un extracto del mismo.

Claro es que entre los diferentes aparatos, aeroplanos, dirigibles, globos cautivos, que se emplean, cada uno tiene una misión especial que cumplir en la guerra; así los aeroplanos, cuyo gran número y rapidez en las evoluciones permiten se les pueda repartir por todas partes donde hay necesidad de ellos, son los más aptos para las informaciones y reconocimientos, mientras que los dirigibles, en número forzosamente más restringido, no pueden tener la flexibilidad en la maniobra que los aeroplanos y se les destina á necesidades excepcionales y más concretamente al bombardeo de las poblaciones.

Aunque en diferentes ocasiones nos hemos ocupado de esta clase de aparatos, nos parece interesante volver á tratar de ellos é indicar los nuevos tipos realizados, como lo hace M. A. C. en el artículo mencionado.

Sabemos que los zeppelines derivan de un tipo estudiado á partir de 1895, próximamente, por el Conde Zeppelin, que se instaló con este objeto en las orillas del lago de Constanza, en la parte alemana, en Friedrichshafen. El principio de que partía no era, por otra parte, nuevo, puesto que M. Spiess había obtenido la patente en Francia desde 1873; constitución de un conjunto de globitos distintos, encerrados unos al lado de otros en una envoltente común y conservación de la forma general por una armadura metálica rígida, tan ligera como fuera posible (gracias al empleo del aluminio) pero todavía muy pesada. Resulta de aquí inmediatamente la necesidad de un volumen elevado de hidrógeno, tan puro como sea posible, para obtener la fuerza ascensional deseada, y, por un círculo vicioso, este gran volumen de la envoltente hace también mayor al globo, y por lo tanto más pesado, y exige un aparato propulsor tanto más potente.

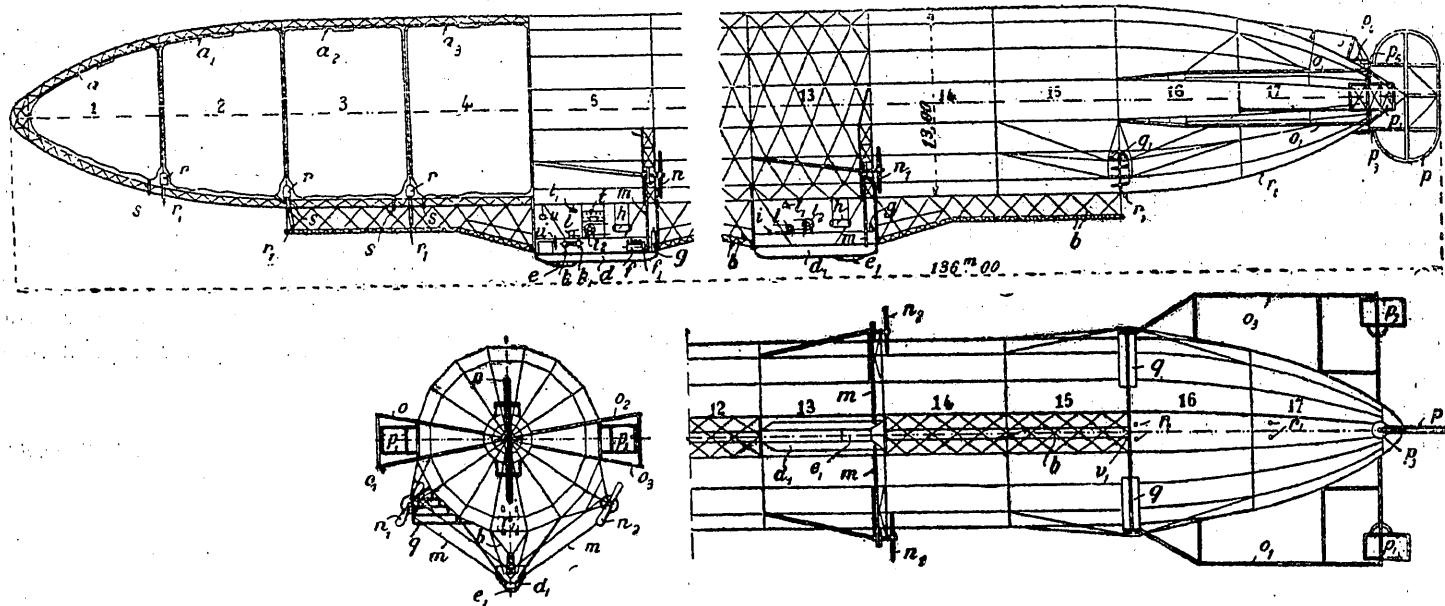
Estas desventajas no han podido vencer la terquedad del inventor. Aunque muy costosos y terminando generalmente por la destrucción prematura de los dirigibles, por explosiones ó dislocaciones producidas por ráfagas de viento en los aterramientos, los ensayos han continuado, con la ayuda de los subsidios oficiales y de las suscripciones públicas, y los zeppelines han ocupado un lugar desde hace una decena de años en los servicios del Ejército y de la Marina, al mismo tiempo que algunas Compañías particulares los utilizan para servicio de excursiones aéreas. Sin embargo, aun en tiempo de paz y en circunstancias favorables, la conducción de esta clase de aparatos presenta siempre dificultades. Así es como el 3 de Abril de 1913, el zeppelin *L-Z-IV*, procedente de los talleres de Friedrichshafen, ha venido á caer en el campo de maniobras de Luneville, á consecuencia de un error de dirección, cuando su objeto era llegar á Metz.

Muy difícil sería formar una estadística de los dirigibles construidos en los talleres de Friedrichshafen, que ha venido á ser poco á poco una fábrica con numeroso y potente material; además, como se han empleado diferentes sistemas de numeración, muchos globos han quedado fuera de servicio ó se han transformado sin que el público lo sepa; en fin, desde el principio de la guerra, la actividad de esta fábrica ha sido llevada al maximum, é informaciones muy verosímiles han asegurado que entregaba, por lo menos, una unidad nueva al mes. Por fortuna, dice el autor, un cierto número ha perecido durante el mismo período, ya por los proyectiles (por ejemplo, en Badonviller, cerca de Luneville, y en Libau, Rusia), ya por efecto de las tempestades (como sucedió el 17 de Febrero á los dos grandes zeppelines, el *L-3* y el *L-4*, que se perdieron en las costas danesas durante una tempestad de nieve); se asegura que, desde el principio de la guerra, han desaparecido, por lo menos, diez zeppelines.

Descripción de los modelos recientes de dirigibles Zeppelin.— La forma característica y bien conocida de los zeppelines (figuras 1.^a á 4.^a) es la de un largo cilindro terminado por dos conos de sección ojival, de dimensiones un poco diferentes, según qué se trate del anterior ó del posterior. En realidad, para simplificar

la construcción de la armadura metálica, este cilindro es un prisma de lados muy pequeños, en número de veinte, de modo que, en el conjunto, la sección se aproxima mucho a un círculo (fig. 4.^a). La armadura está formada por una ensambladura de viguetas de aluminio, de sección triangular, y cuyos elementos de celosía son abrazaderas, UU ó planos cuya resistencia se au-

nes (fig. 8.^a). Los compartimientos están ocupados cada uno por un globito de hidrógeno, provisto de las tuberías, válvulas y otros accesorios necesarios para llenarlos. Estos globitos, de tejido de cacho impermeable, tienen la forma de los compartimientos, y están sujetos por unas redes de ramio en las cuales están aprisionados.

Figs. 1.^a á 3.^a

α , envoltorio de los globitos; b , quilla en celosía; d, d_1 , barquillas; e , tapón de aire comprimido; f, f_1 , motor y su embrague; g , radiador; h , reserva de aceite; i , ruedas que gobiernan el timón de dirección; k, k_1 , ruedas que gobiernan el timón de profundidad; l, l_1 , poleas de los cables de gobierno; l_1 , campana; m , correas de acero; n_1, n_2 , hélices; o, o_1, o_2, o_3 , planos fijos; p , timón de dirección; p_1, p_2 , pequeños planos verticales orientables; p_3 , eje del plano p ; p_4 , poleas horizontales; q , planos paralelos cuya inclinación puede regularse; q_1 , sectores de arrollamiento de los cables; r , depósito de agua; r_1 , tubo para vaciar formando lastre de agua (water ballast); s , tubos para inflar los globitos; t , cuadro que lleva los barómetros, termómetros, etc.; u , compás.

menta por el encaje de una ranura longitudinal en saliente sobre la pieza (figuras 5.^a y 6.^a); el espesor de estas láminas no es más que de un milímetro.

Estas celosías triangulares están roblonadas y ensambladas, como indica la figura 7.^a, para constituir las aristas del prisma, los lados de los polígonos que limitan los compartimientos de los

Todo el conjunto, armadura y globos, está finalmente recubierto por una envoltorio general y exterior, de tejido de ramio, que no necesita ser impermeable.

Aparatos de propulsión y de dirección.—Bajo la armadura del globo propiamente dicho están ensambladas dos barquillas que están á la proximidad inmediata de la envoltorio (fig. 8.^a), al

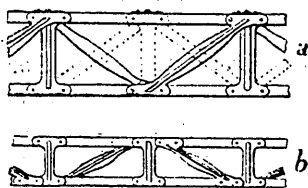
Fig. 4.^a

globitos, los contravientos en diagonal que unen las ensambladuras de las piezas principales inferiores, las piezas curvas que forman la armadura de los conos anterior y posterior.

Esta armadura se completa y refuerza por una importante viga en forma de cajón, bastante alta para constituir un pasadizo que sirve para circular de un cono al otro, y formando la ge-

contrario de la disposición usada en muchos dirigibles flexibles que llevan una ó dos barquillas suspendidas á 5 ó 6 metros, por lo menos, por debajo de aquella. Las barquillas de un zeppelin están ocupadas por los motores de las hélices, por los aparatos de gobierno y por los que se necesitan para la dirección del globo, y para las observaciones de los Oficiales ó de los Pilotos.

Los motores adoptados para los últimos modelos son del tipo

Figs. 5.^a y 6.^a

neratriz inferior del prisma (fig. 8.^a); sus lados forman depósitos para el lastre de agua.

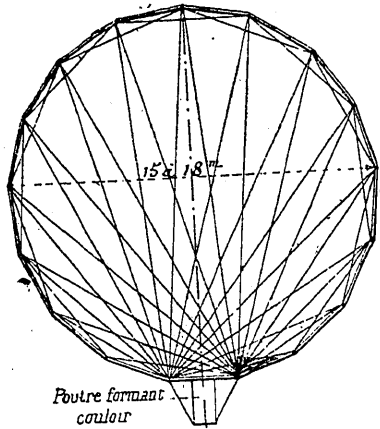
El armazón así constituido está dividido en unos veinte compartimientos, limitados por las divisiones longitudinales de la armadura y por unos tensores de cables metálicos que forman los contravientos de los polígonos que constituyen estas divi-

Fig. 7.^a

Maybach, de 180 caballos, de seis cilindros verticales enfriados por agua. Estos motores, muy compactos, pesan 450 kilogramos y atacan, por árboles oblicuos y engranajes, las cuatro hélices fijadas á los flancos inferiores de la envoltorio por el intermedio de armaduras de madera cubiertas de tela en ciertos casos, para servir de emplumaduras fijas. Estas armaduras se ven en las figuras 9.^a y 10 que representan la parte posterior del zeppelin.

lin *L-Z-IV* que tomó tierra, en 1913, en Luneville, á consecuencia de una falsa maniobra. Los timones, visibles en la figura 10, son sensiblemente diferentes de los que llevaban los primeros aparatos y principalmente del *Z-III* (figuras 1.^a á 4.^a). Como se ve, éstos son planos rectangulares, dobles ó triples, conjugados. Las hélices son unas veces de dos palas, otras de cuatro; de la misma manera, unas veces hay dos motores, otras veces uno sólo en cada barquilla.

Las barquillas, unidas por teléfonos y transmisores de señales, se comunican, además, por la viga-pasadizo de que ya hemos hablado. En los grandes dirigibles recientes, la parte de en medio de esta viga, á la mitad de la distancia entre las dos barquillas, está muy ensanchada y constituye una caseta cerrada, provista de ventanas vidriadas, formando, para los dirigibles

Fig. 8.^a

privados, la estancia de los pasajeros, y para los dirigibles militares, el puesto de los Oficiales, de la tripulación de reserva, de las ametralladoras y, sin duda, de los encargados de arrojar las bombas.

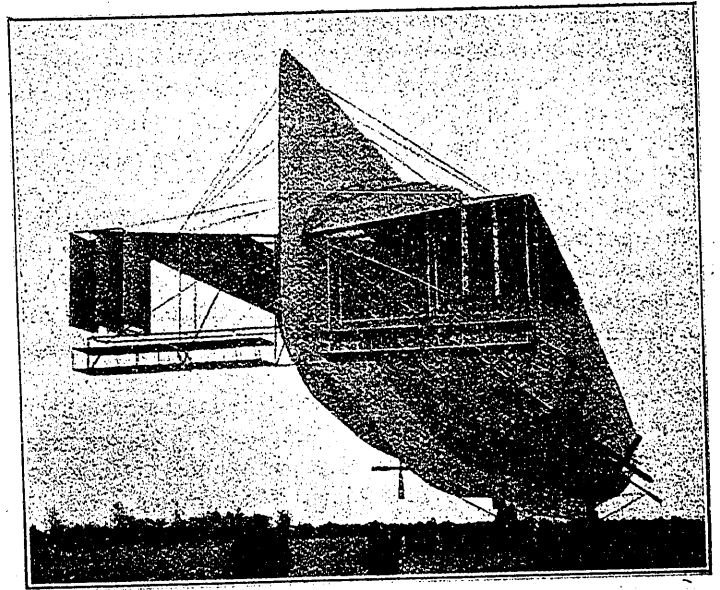
Las emplumaduras estabilizadoras son fijas ó móviles; las primeras forman dos diedros, en los planos diametrales, vertical y horizontal del globo; las otras han variado notablemente, según los tipos sucesivos, y han venido á ser muy complicadas: son series de cuadros verticales ú horizontales, de las que la figura 9.^a presenta un ejemplo característico, relativo al modelo *L-Z-IV* (1913).

El autor completa esta sumaria exposición insertando algunas cifras que toma, en su mayor parte, del *Annuaire des Flottes aériennes* de 1914, y que presentan, según él, todas las garantías de exactitud, recopilándolas en el siguiente cuadro:

Tipos recientes de dirigibles Zeppelin.

	Volumen.	Longitud.	Diámetro.	Velocidad.	Potencia de los motores.
	M ³	Metros.	Metros.	Km-hora.	Caballos.
SERIE PRIVADA					
<i>Hansa y Victoria-Luisa</i> (1912)...	18.700	143	14	75 á 80	540
<i>Sachsen</i> (1913).....	19.500	141	14,80	75	540
SERIE DEL EJÉRCITO					
<i>L-Z I; L-Z-IV; L-Z-V; L-Z-VI</i> (1913).....	19.500	141	14,80	77	540
<i>L-Z-VII y L-Z-VIII</i> (1913-1914)	22.000	156	14,80	75	540
SERIE DE LA MARINA					
<i>L-2 y L-3</i> (1913-1914).....	27.000	158	16,50	80	720
<i>L-4</i> (1914).....	30.000	165	18,50	80	960

Es muy probable que las unidades construídas desde que se ha iniciado la guerra sean del último tipo (*L-4*), cuyas dimensiones son verdaderamente formidables; como hacía notar el *Aérophile* de Marzo (del que dice el autor que ha tomado algu-

Fig. 9.^a

nos datos para la redacción de su artículo), un zeppelin de esta clase, colocado verticalmente, excedería notablemente la altura del Panthéon colocado encima de las torres de Notre-Dame, y sobrepasaría en 15 metros la mitad de la altura de la torre Eiffel.

No describiremos los tinglados inmensos que exige el abrigo de estos aparatos colosales, pero frágiles, y para los cuales cada entrada ó salida de su albergue es, á menos de calma perfecta, una operación delicada; es probable que los tinglados cuya construcción improvisada se ha llevado á cabo por los alemanes en Bélgica se hace semejante á los modelos que existen en el interior de Alemania; en cuanto á los rotativos que también existen en éste, no parecen aptos para ser establecidos en condiciones improvisadas.

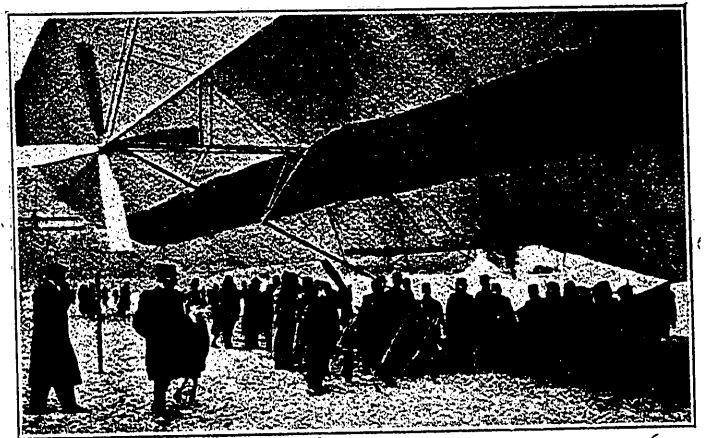


Fig. 10.

La defensa de las poblaciones contra los zeppelines.—Estando los zeppelines, como hemos indicado al principio de este artículo, afectos, principalmente, al lanzamiento de bombas sobre las poblaciones á mayor ó menor distancia de la zona de las operaciones militares, las Autoridades han tenido que organizar una defensa permanente contra estos dirigibles. Los dos elementos esenciales de esta defensa son evidentemente los cañones de tiro vertical y los aeroplanos blindados y armados. El ingenio de los inventores se ha aplicado con gran asiduidad á resolver

este problema: ya hemos indicado en esta REVISTA, entre otras proposiciones del mismo género, la de cerrar el paso con la ayuda de globos cautivos cuyas barquillas estuviesen cargadas de explosivos (análogamente á como se cierra un canal con líneas de minas submarinas) y la de suspender á los aeroplanos de la defensa, bombas ó, mejor, rosarios de bombas que vendrían á explotar sobre la envolvente del dirigible al volar sobre él.

La primera de estas soluciones no parece admisible más que en casos muy limitados; si los dirigibles vinieran siguiendo una ruta conocida y definida, tanto en altura como en dirección, por ejemplo, recorriendo un valle claramente limitado, lo que no sucede en la actualidad.

El segundo no parece tampoco muy práctico, sobre todo en la región parisiense, en la que los aeroplanos podrían, por rotura accidental de las suspensiones, dejar caer, sobre los terrenos habitados, las bombas destinadas á los enemigos, con lo cual, como vulgarmente se dice, sería peor el remedio que la enfermedad.

Parece que el cañoneo de los fuertes y de las baterías armadas de material especial, así como el empleo de potentes reflectores para señalar el blanco, y la caza por aviones armados, son las medidas más eficaces y más sencillas contra los dirigibles. Es necesario declarar, sin embargo, que la destrucción de un zeppelin presenta dificultades particulares; el blanco es enorme, sin duda, pero se mueve con gran rapidez y á mucha altura, y, en cuanto es posible, disimulándose entre la bruma. Hay que tener en cuenta, en la puntería en altura, que por efecto de la refracción en las capas inferiores de la atmósfera se ve al globo más bajo de lo que está realmente.

En fin, no es suficiente tocar al globo para causarle averías mortales; los proyectiles de pequeño calibre que disparan los ca-

ñones de tiro vertical pueden atravesar los globitos de parte á parte sin tocar la armadura, y, por consecuencia, sin explotar; el escape de hidrógeno producido por estas dos desgarraduras es entonces de poca importancia y es necesario que fuese alcanzado un gran número de globitos para que el dirigible no pudiese huir. Se ha ideado también un nuevo proyectil que lleva unos pinchos laterales plegados antes del tiro, para poder recorrer el ánima del obús, y que quedan en libertad al salir del cañón, de manera de tomar, por la acción de unos resortes, una posición radial. Estos pinchos, arrastrados por el movimiento giratorio del proyectil, producirían un desgarramiento mucho más importante de la envolvente.

Sea como fuere, la medida preventiva más eficaz consiste, sin duda, en la disminución y aun en la supresión del alumbrado de las poblaciones que pueden ser el objeto de la expedición, de modo de hacer más difícil, si no imposible, la aproximación del dirigible.

Concluye el autor del artículo que extractamos diciendo que causa admiración el que los alemanes, que se jactan de aplicar á la guerra tanta ciencia y tanto método, persistan en emplear un medio tan costoso y tan poco eficaz. Han gastado, en efecto, en la construcción y entretenimiento de los zeppelines, construcción de tinglados, fabricación de hidrógeno, etc., sumas enormes, que exceden con seguridad de una centena de millones. Además, el servicio de los zeppelines exige un personal considerable, compuesto de Ingenieros, Oficiales y soldados elegidos, cuya actividad podría emplearse más útilmente en otra parte. Utilizada de una manera más práctica la suma considerable de dinero, de tiempo y de esfuerzos que representa la aerostación alemana, hubiera con seguridad producido un rendimiento mucho más elevado.

MONTENEGRO

El Ayuntamiento de Huelva ha nombrado por unanimidad hijo adoptivo de dicha capital al distinguido Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Francisco Montenegro, por sus brillantes trabajos realizados como Director de las obras del puerto; ha dirigido con este motivo el siguiente telegrama al Sr. Ministro de Fomento:

«Por acuerdo del Excmo. Ayuntamiento que me honro presidir elevo á V. E. expresiva felicitación al Cuerpo de Ingenieros de Caminos por contar con individuo tan sobresaliente como don Francisco Montenegro, autor proyecto muelles definitivos de este puerto.—Alcalde, *Ruifernández.*»

El Sr. Ministro, á quien ha complacido mucho esta manifestación del Ayuntamiento, ha contestado con este otro telegrama:

«Agradézcole afectuosa felicitación que me dirige en su telegrama de ayer, y que traslado brillante Cuerpo de Ingenieros de Caminos.»

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS envía su más entusiasta enhorabuena al Sr. Montenegro por el público reconocimiento de su valer que enaltece el nombre del Cuerpo, como reconoce muy bien el Ayuntamiento de Huelva, cuyo acuerdo agradecemos, así como al Sr. Ministro su expresivo telegrama.

POR LAS FAMILIAS DE LOS MUERTOS EN FUNCIONES DEL SERVICIO

Visita al Sr. Ministro.

El Subdirector de Obras públicas D. Rufo G. Rendueles, el Inspector general del Cuerpo D. Alfredo Mendizábal (que tenía noticias directas del accidente ocurrido en Lérida, indicado en nuestro número anterior, por ir precisamente en la expedición su hijo el ilustrado Ingeniero de Caminos D. Alejandro, que resultó ileso y prestó valiosa ayuda en tan trágicas circunstancias), y el Director de esta REVISTA visitaron al Sr. Ministro de Fomento para ver—independientemente de solicitar de las Cortes la justa pensión á que son acreedores los Sres. Abascal y Rubio, según le expone el Sr. Director general de Obras públicas, ausente estos días de Madrid—si podría concederse desde luego algún donativo á las familias de los citados funcionarios muertos en el cumplimiento de su deber.

Contestó el Sr. Ugarte que tenía vivo deseo de realizarlo, y estaba precisamente revisando la ley de Presupuestos para ver qué concepto de los créditos de la misma le permitiría atender á tan benéfico objeto.

Agradecieron los citados Ingenieros sinceramente el propósito del Sr. Ministro, que demuestra sus elevados sentimientos y el cariño que tiene al personal á sus órdenes.

Esta REVISTA se propone dedicar uno de sus números al riesgo profesional, y destinar el producto íntegro de su venta, distribuido en partes iguales, á las familias de los Sres. Abascal y Rubio.

